

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCO ANDRÉ MAZZAROTTO FILHO

MODELO PARA A PROMOÇÃO DO ENSINO-APRENDIZAGEM CONTEXTUALIZADO DE  
REPRESENTAÇÃO DIGITAL EM CURSOS DE DESIGN

CURITIBA

2018

MARCO ANDRÉ MAZZAROTTO FILHO

MODELO PARA A PROMOÇÃO DO ENSINO-APRENDIZAGEM CONTEXTUALIZADO DE  
REPRESENTAÇÃO DIGITAL EM CURSOS DE DESIGN

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Design, Setor de Comunicação, Artes e Design, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Design.

Orientadora. Profa. Dra. Vania Ribas Ulbricht

CURITIBA

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS/UFPR –  
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS HUMANAS COM OS DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Fernanda Emanoéla Nogueira – CRB 9/1607

Mazzarotto Filho, Marco André

Modelo para a promoção do ensino-aprendizagem contextualizado de  
representação digital em cursos de design. / Marco André Mazzarotto  
Filho . – Curitiba, 2018.

Tese (Doutorado em Design) – Setor de Comunicação, Artes e Design  
da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora : Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vania Ribas Ulbricht

1. Design – Estudo e ensino – Universidades públicas. 2. Design –  
Métodos de ensino. 3. Representação digital. 4. Abordagem  
interdisciplinar do conhecimento. I. Título.

CDD – 745.207



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DESIGN -  
40001016053P0

### TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em DESIGN da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Tese de Doutorado de **MARCO ANDRÉ MAZZAROTTO FILHO**, intitulada: **MODELO PARA A PROMOÇÃO DO ENSINO-APRENDIZAGEM CONTEXTUALIZADO DE REPRESENTAÇÃO DIGITAL EM CURSOS DE DESIGN**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de Doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 11 de Dezembro de 2018.

VANIA RIBAS ULBRICHT  
Presidente da Banca Examinadora

MARILIA MATOS GONCALVES  
Avaliador Externo (UFSC)

CAROLINA CALOMENO MACHADO  
Avaliador Interno (UFPR)

LUCIANA MARTHA SILVEIRA  
Avaliador Externo (UTFPR)

*Quando a educação não é libertadora,  
o sonho do oprimido é ser o opressor.*

*– Paulo Freire*

## RESUMO

O ensino-aprendizagem de representação digital em cursos de design gráfico de universidades públicas brasileiras ocorre de forma isolada, pouco conectada e descontextualizada de outros conhecimentos e práticas do design. O problema dessa abordagem de ensino é que ela pode promover uma aprendizagem fragmentada, na qual o indivíduo pode ser muito bom para operar a ferramenta software, mas ter pouco conhecimento e habilidade para aplicá-la de forma eficiente e estratégica na resolução de problemas de design. Apesar de professores e estudantes concordarem com a importância dessa contextualização, nenhum modelo de ensino-aprendizagem que promova a sua implantação de forma efetiva foi encontrado na literatura ou durante a pesquisa e campo. Logo, o objetivo geral desta tese foi desenvolver um modelo de ensino-aprendizagem que auxilie a contextualização de conhecimentos em representação digital com os demais conhecimentos em design. Para isso, adotou como eixo central de condução da pesquisa o método da *design science research*, estruturado em quatro etapas: definição e análise do problema, desenvolvimento do artefato, avaliação e aprendizagem. A primeira etapa foi voltada para um diagnóstico da atividade de ensino-aprendizagem de representação digital no contexto brasileiro, permitindo uma melhor compreensão do problema e a geração de requisitos para o novo modelo. Os dados para esse diagnóstico foram levantados por meio de revisões de literatura narrativa e sistemática, pesquisa documental em planos de ensino, projetos pedagógicos de cursos e materiais didáticos e a entrevista com professores e estudantes. Para a análise dos dados e identificação das relações e conflitos entre os diversos aspectos da atividade foi aplicada a teoria da atividade. Além de validar e auxiliar na melhor compreensão do problema da falta de contextualização, o diagnóstico também identificou mais quatro problemas que deveriam ser abordados pelo novo modelo. A partir desses dados, os requisitos e recomendações foram gerados e uma primeira versão do modelo proposta na segunda fase na pesquisa. Na terceira fase, a avaliação do modelo foi viabilizada por meio do desenvolvimento de um curso intensivo do software para diagramação Adobe InDesign contextualizado com outros conhecimentos em design editorial. Esse curso foi aplicado quatro vezes, as três primeiras com estudantes de design da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e a última com estudantes da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Os resultados apontaram o modelo proposto como uma solução satisfatória para o problema identificado, pois apresentou efetividade na promoção da aprendizagem de representação digital, de outros conhecimentos em design e na integração e contextualização destes. Além disso, os participantes apontaram satisfação com o processo. A partir desses resultados, a quarta e última fase buscou explicitar todos os artefatos e aprendizagens produzidos ao longo da pesquisa, além de debater como eles podem ser generalizados para outros contextos além do escopo desta pesquisa.

Palavras-chave: representação digital, ensino de design, ensino de software, interdisciplinaridade, design science research.

## ABSTRACT

The teaching and learning of digital representation in graphic design courses of Brazilian public universities occurs in an isolated, little connected and decontextualized form with other design knowledge and practices. The problem with this teaching approach is that it can promote fragmented learning in which the individual may be very good at operating the software tool but having little knowledge and ability to apply it efficiently and strategically in solving design problems. Although teachers and students agree on the importance of this contextualization, no teaching-learning model that promotes its implementation in an effective way was found in the literature or during the research and field. Therefore, the general objective of this thesis was to develop a teaching-learning model that helps the contextualization of knowledge in digital representation with the other knowledge in design. In order to do this, it adopted the design science research method, structured in four stages: problem definition and analysis, artifact development, evaluation and learning. The first stage was aimed at a diagnosis of the teaching-learning activity of digital representation in the Brazilian context, allowing a better understanding of the problem and the generation of requirements for the new model. Data for this diagnosis were collected through reviews of narrative and systematic literature, documental research in teaching plans, pedagogical projects of courses and didactic materials, and interviews with teachers and students. For the analysis of the data and identification of the relations and conflicts between the various aspects of the activity, the activity theory was applied. In addition to validating and helping to better understand the problem of lack of contextualization, the diagnosis also identified four more problems that should be addressed by the new model. From these data, the requirements and recommendations were generated and a first version of the model proposed in the second phase in the research. In the third phase, the evaluation of the model was made possible through the development of an intensive course for the software Adobe InDesign contextualized with other knowledge in editorial design. This course was applied four times, the first three with design students from the Federal Technological University of Paraná (UTFPR) and the last one with students from the Federal University of Paraná (UFPR). The results pointed out the proposed model as a satisfactory solution to the identified problem, since it showed effectiveness in promoting the learning of digital representation, other knowledge in design and in the integration and contextualization of these. In addition, the participants indicated satisfaction with the process. From these results, the fourth and last phase sought to make explicit all the artifacts and learning produced throughout the research, as well as discuss how they can be generalized to other contexts beyond the scope of this research.

Keywords: digital representation, design teaching, software learning, interdisciplinarity, design science research.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Problematização.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Pergunta de pesquisa .....</b>	<b>18</b>
<b>1.3 Objetivos .....</b>	<b>18</b>
1.3.1 Objetivo geral .....	18
1.3.2 Objetivos específicos .....	18
<b>1.4 Ensino-aprendizagem interdisciplinar, integrado ou contextualizado?.....</b>	<b>19</b>
<b>1.4 Delimitação do escopo .....</b>	<b>20</b>
<b>1.5 Justificativa .....</b>	<b>23</b>
<b>1.6 Estado da arte e ineditismo .....</b>	<b>24</b>
<b>1.7 Visão geral do método.....</b>	<b>26</b>
<b>1.8 Estrutura da tese .....</b>	<b>28</b>
<b>2 MÉTODO.....</b>	<b>31</b>
<b>2.1 Caracterização da pesquisa.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2 Unidade de análise e variáveis.....</b>	<b>32</b>
2.2.1 Unidade de análise .....	32
2.2.2 Variáveis .....	35
<b>2.3 Seleção do método de pesquisa.....</b>	<b>36</b>
2.3.1 Critérios para seleção do método .....	36
2.3.2 O método da design science research (DSR) .....	37
<b>2.4 Classes de problemas e artefatos.....</b>	<b>43</b>
2.4.1 Definição da classe de problemas .....	43
2.4.2 Definição do tipo de artefato .....	45
<b>2.5 Delineamento do estudo .....</b>	<b>45</b>
2.5.1 Visão geral das etapas e suas relações .....	46
2.5.2 Relação com os objetivos específicos.....	49
<b>2.6 Estratégias de análise .....</b>	<b>50</b>
<b>2.7 Critérios para uma solução satisfatória .....</b>	<b>51</b>



<b>2.8 Validação interna e externa</b> .....	<b>52</b>
<b>3 DESIGN E REPRESENTAÇÃO</b> .....	<b>55</b>
<b>3.1 Sobre este capítulo</b> .....	<b>55</b>
<b>3.2 O que são representações de design</b> .....	<b>56</b>
<b>3.3 As funções da representação para o design</b> .....	<b>58</b>
<b>3.4 Taxonomia das representações de design</b> .....	<b>61</b>
3.4.1 Taxonomias e classificações encontradas na literatura .....	61
3.4.2 Proposta unificada de taxonomia para representações de design .....	69
<b>3.5 Representações manuais e digitais ao longo do processo</b> .....	<b>72</b>
3.5.1 Evolução das representações ao longo do processo de design .....	72
3.5.1.1 Representações e o processo de design .....	72
3.5.1.2 Modelo integrado para descrição da relação entre processo de design e representações .....	76
3.5.1.3 Três visões sobre o papel do meio representativo para o processo de design .....	79
3.5.2 A visão tradicional: manual vs digital .....	81
3.5.3 A visão radical: guinada para o processo totalmente digital .....	84
3.5.4 A visão integradora: manual e digital .....	88
<b>3.6 Contribuições do capítulo para a tese</b> .....	<b>90</b>
3.6.1 Contribuições para a relevância da pesquisa .....	91
3.6.2 Definição de uma taxonomia e de um modelo de processo unificado .....	91
3.6.3 Contribuições para a formulação do problema e delimitação da pesquisa .....	92
3.6.4 Escolha da visão integrada como base para o modelo de ensino .....	94
<b>4 O ENSINO DE REPRESENTAÇÃO DIGITAL EM CURSOS DE DESIGN: ESTADO DA ARTE.</b> .....	<b>95</b>
<b>4.1 Sobre este capítulo</b> .....	<b>95</b>
<b>4.2 Procedimentos metodológicos</b> .....	<b>96</b>
<b>4.3 Caracterização dos resultados da RBS</b> .....	<b>99</b>
<b>4.4 Diagnósticos do ensino atual</b> .....	<b>103</b>
4.4.1 A demanda do mercado e dos estudantes e a resistência por parte da academia. ....	104
4.4.2 A falta de contextualização do ensino-aprendizagem de representação digital .....	105
4.4.3 A falha na abordagem de conhecimentos do tipo estratégico .....	107
<b>4.5 Bases pedagógicas para o ensino de representação digital</b> .....	<b>109</b>

<b>4.6 Estratégias utilizadas para o ensino-aprendizagem de representação digital .....</b>	<b>111</b>
4.6.1 Visão geral das estratégias .....	112
4.6.2 Formato da aula .....	114
4.6.3 Estratégias de instrução .....	115
4.6.4 Atividades prático-teóricas.....	117
4.6.5 Formas de avaliação .....	119
4.6.6 Estratégias gerais.....	121
<b>4.7 Contribuições para a tese .....</b>	<b>122</b>
4.7.1 Contribuições para a relevância da pesquisa e para a definição do problema .....	123
4.7.2 Definição das bases pedagógicas para o modelo de ensino.....	124
4.7.3 A teoria dos tipos de conhecimento como <i>framework</i> para a integração. ....	126
4.7.4 Relação de estratégias pedagógicas para ensino-aprendizagem de representação digital.....	128
4.7.5 Relação parcial de requisitos e recomendações para o novo modelo .....	128
<b>5 DIAGNÓSTICO DO ENSINO DE REPRESENTAÇÃO DIGITAL EM CURSOS DE DESIGN GRÁFICO NO BRASIL .....</b>	<b>130</b>
<b>5.1 Sobre este capítulo.....</b>	<b>130</b>
<b>5.2 A teoria da atividade como framework condutor deste diagnóstico .....</b>	<b>131</b>
5.2.1 Teoria da atividade: definições e conceitos .....	132
5.2.2 Modelo para a aplicação da teoria da atividade .....	135
5.2.3 Estruturação da aplicação da teoria da atividade nesta tese .....	137
<b>5.3 Planos de ensino e projetos pedagógicos dos cursos.....</b>	<b>142</b>
5.3.1 Procedimentos metodológicos.....	142
5.3.2 Resultados .....	143
5.3.3 Iniciando a modelagem da atividade.....	151
5.3.4 Contribuições para a tese .....	154
<b>5.4 Opiniões e relatos de professores e estudantes. ....</b>	<b>157</b>
5.4.1 Procedimentos metodológicos.....	158
5.4.2 A visão dos professores .....	160
5.4.2.1 Perfil da amostra.....	160
5.4.2.2 Resultados .....	162
5.4.3 A visão dos estudantes .....	181
5.4.3.1 Perfil da amostra.....	181
5.4.3.2 Resultados .....	183
5.4.4 Complementando a modelagem da atividade .....	193
5.4.5 Contribuições para a tese .....	198

<b>5.5 Artefatos mediadores: os tutoriais para ensino de representação digital.....</b>	<b>205</b>
5.5.1 Procedimentos metodológicos.....	205
5.5.2 Análise dos tutoriais.....	208
5.5.3 Finalizando a modelagem da atividade.....	213
5.5.4 Contribuições para a tese.....	215
<b>5.6 Aprofundamento das compreensões.....</b>	<b>216</b>
<b>5.7 Contribuições para a tese.....</b>	<b>225</b>

## **6 PROPOSIÇÃO DO MODELO DE ENSINO-APRENDIZAGEM CONTEXTUALIZADO**

.....	<b>228</b>
<b>6.1 Sobre este capítulo.....</b>	<b>228</b>
<b>6.2 O modelo e suas cinco diretrizes.....</b>	<b>228</b>
<b>6.3 Bases pedagógicas: metodologias ativas e scaffolding.....</b>	<b>232</b>
6.3.1 Construtivismo.....	233
6.3.2 Aprendizagem autorregulada.....	234
6.3.3 Aprendizado baseado em problemas.....	234
6.3.4 Scaffolding.....	236
6.3.5 Aprendizagem significativa.....	237
6.3.6 Visão geral das bases pedagógicas.....	239
<b>6.4 Framework para contextualização: os três tipos de conhecimentos.....</b>	<b>240</b>
6.4.1 Aspectos teóricos e implicações para o modelo contextualizado.....	240
6.4.2 Exemplo de aplicação do framework.....	245
<b>6.5 Tipos de representação: a integração entre representação manual e digital.....</b>	<b>248</b>
<b>6.6 Formas de inserção: flexibilidade e diversidade.....</b>	<b>250</b>
<b>6.7 Estratégias pedagógicas: seguir o “caminho do meio”.....</b>	<b>253</b>
6.7.1 O caminho do meio entre tutoria e tentativa e erro.....	254
6.7.2 Relação de estratégias e como podem ser contextualizadas.....	257
6.7.3 Exemplos de possibilidades de implementação.....	261
6.7.3.1 <i>Disciplina na modalidade híbrida</i> .....	261
6.7.3.2 <i>Curso intensivo presencial</i> .....	266
<b>6.8 Contribuições para a tese.....</b>	<b>267</b>
<b>7 AVALIAÇÃO DO MODELO.....</b>	<b>269</b>

<b>7.1 Sobre este capítulo</b> .....	<b>269</b>
<b>7.2 Procedimentos metodológicos</b> .....	<b>271</b>
7.2.1 Visão geral da instanciação .....	271
7.2.2 Amostra .....	272
7.2.4 Objetivos, estratégias e protocolo de coleta e análise dos dados.....	274
<b>7.3 O curso e os materiais didáticos desenvolvidos</b> .....	<b>282</b>
7.3.1 Definição, estruturação e contextualização dos conteúdos.....	282
7.3.3 Estratégias pedagógicas e dinâmica das aulas .....	284
7.3.4 Visão geral do material didático desenvolvido.....	287
<b>7.4 Resultados</b> .....	<b>294</b>
7.4.1 Alterações no curso com base nos resultados preliminares .....	294
7.4.2 Apresentação e debate dos resultados .....	296
7.4.2.1 <i>Efetividade da aprendizagem contextualizada</i> .....	296
7.4.4.2 <i>Satisfação com o processo de ensino/aprendizagem</i> .....	308
7.4.3 Implicações do resultado para o modelo avaliado .....	316
<b>7.5 Contribuições para a tese</b> .....	<b>320</b>
7.5.1 Proposição de um novo artefato: material didático para o ensino-aprendizagem de design editorial e InDesign .....	321
7.5.2 Heurísticas contingenciais .....	322
7.5.3 Resultados que apontaram para a validade do modelo como solução satisfatória .....	322
7.5.4 Resultados que apontaram a necessidade de alterações no modelo e novas pesquisas...323	
<b>8 APRENDIZAGENS E ARTEFATOS GERADOS</b> .....	<b>325</b>
<b>8.1 Sobre este capítulo</b> .....	<b>325</b>
<b>8.2 Aprendizagens e artefatos gerados</b> .....	<b>326</b>
8.2.1 Diagnóstico da atividade de ensino-aprendizagem de representação digital .....	326
8.2.2 Modelo de ensino-aprendizagem contextualizado de representação digital .....	328
8.2.5 Outros artefatos gerados .....	331
8.2.5.1 <i>Framework para a contextualização do ensino-aprendizagem em design</i> .....	331
8.2.5.2 <i>Material didático para o ensino-aprendizagem contextualizado de design editorial e InDesign</i> 332	
8.2.5.3 <i>Heurísticas de construção e contingenciais</i> .....	332
8.2.5.4 <i>Taxonomia integrada de representações de design</i> .....	333
8.2.5.5 <i>Método para aplicação da teoria da atividade</i> .....	334
<b>8.3 Generalização para uma classe de problemas</b> .....	<b>335</b>

<b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>338</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>344</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>352</b>
<b>Apêndice A – Strings utilizadas na RBS .....</b>	<b>352</b>
<b>Apêndice B – Roteiros de entrevista e questionários .....</b>	<b>354</b>
Apêndice B.1 – Roteiro da entrevista com professores .....	354
Apêndice B.2 – Roteiro da entrevista com estudantes .....	356
Apêndice B.3 – Instrumento para a coleta de dados online com professores .....	358
<b>Apêndice C – Textos adicionais sobre as bases pedagógicas .....</b>	<b>360</b>
Apêndice C.1 – Construtivismo.....	360
Apêndice C.2 – Aprendizagem autorregulada .....	363
Apêndice C.3 – Aprendizado baseado em problemas .....	365
Apêndice C.4 – Scaffolding .....	367
Apêndice C.5 – Aprendizagem significativa.....	369
<b>Apêndice D – Instrumentos utilizados durante a aplicação do curso .....</b>	<b>372</b>
Apêndice D.1 – Diário .....	372
Apêndice D.2 – Atalhos .....	373
Apêndice D.3 – Teste prático.....	374

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Problematização

O objeto de estudo desta tese é a **atividade de ensino-aprendizagem de conhecimentos em representação digital** em cursos de design gráfico. Como atividade de ensino-aprendizagem, entende-se o processo interativo e indissociável entre dois comportamentos, o “ensinar” e o “aprender”, que longe de serem independentes, são constituídos por múltiplos componentes de interação (KUBO & BOTOMÉ, 2001). Já como representação digital, entende-se o conjunto de conhecimentos que permite a um estudante criar representações visuais durante o processo de design através do uso de software gráfico.

Identificar problemas e propor soluções consistem no cerne da atividade projetual em design. Processo no qual o uso de técnicas e ferramentas de representação gráfica é imprescindível, pois, como afirma Goldschmidt (2004), não pode existir atividade de design sem representação, já que as ideias precisam ser representadas para que possam ser compartilhadas com outros, mesmo que o outro seja o próprio designer.

Diferentes técnicas e tipos de representação podem, segundo Matté (2009), ser encontradas ao longo de todo o processo de design, desde as etapas de compreensão do problema, passando pela geração de alternativas, até chegar ao detalhamento final e comunicação da solução. Nas etapas iniciais, a rapidez e a liberdade do desenho manual fazem essa técnica ser muito recomendada nesse momento exploratório e de pensamento divergente. Porém, conforme as decisões projetuais vão sendo tomadas, as representações gráficas evoluem para uma linguagem mais detalhada e estruturada, apta para a produção, documentação e comunicação da solução final. Nessas etapas, o uso do computador e de software gráfico são de grande importância, pois como afirma Rosselli (2012), essas tecnologias permitem grande precisão e exatidão na execução das tarefas, possibilidade em corrigir e reproduzir inúmeras vezes os desenhos, facilidade de armazenamento e distribuição dos documentos e uma maior facilidade na execução e simulação de técnicas que antes demandavam grande habilidade manual. Além disso, autores como Jonson (2005), Ibrahim & Pour Rahiminan (2010), Aldoy (2011) e Salman *et al.* (2014), defendem que a representação digital também pode e deve auxiliar já nas etapas iniciais de projeto, trabalhando de forma complementar ao desenho manual, auxiliando na melhor explicitação das ideias e tornando a avaliação das opções de projeto mais precisa.

Os cursos superiores de design em universidades públicas brasileiras respondem à essas demandas através da oferta de disciplinas específicas que abordem o ensino de representação digital. Levantamento realizado por Monteiro (2013), aponta a presença do ensino desse tema como componente curricular da maior parte dos cursos analisados, estando presente através de disciplinas com nomes e enfoques diversos: Representação Digital, Ilustração Digital, Tratamento de Imagem, Computação Gráfica ou Recursos Computacionais, apenas para citar algumas.

Porém, a simples oferta de disciplinas voltadas para o ensino da representação através do uso de software não é garantia de qualidade na formação. Para Marques (2010), a falta de estrutura apropriada e a qualidade no ensino de software estava entre as principais reclamações de estudantes de design das duas instituições de ensino brasileiras, uma privada e uma pública, pesquisadas pela autora. Buery (2013) também identificou um alto número de estudantes criticando o treinamento oferecido pela sua instituição de ensino nos tipos de software utilizados para representação.

Com base nesse cenário, é possível identificar o primeiro componente do problema de pesquisa deste trabalho: há indícios de que os modelos de ensino de representação digital atuais são pouco eficientes e geram pouca satisfação nos estudantes.

Complementar a essa aparente insatisfação e ineficiência, outra questão que se levanta é sobre a forma como o ensino de software para representação digital deve ser integrada ao currículo. Ao analisar documentos base para a educação em design, como a Resolução CNE/CES5/2004, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para os bacharelados em Design, ou os documentos sobre as competências para designers gráficos formulados pelas associações de design AIGA (2015) e ICOGRADA (2011), em nenhum momento encontra-se qualquer referência ao uso de software ou à representação digital. O foco desses documentos está em incentivar uma formação pautada pelas habilidades em identificar e resolver problemas através de uma visão sistêmica e interdisciplinar, nos quais os meios de representação são apenas mais uma das várias ferramentas disponíveis para esse fim e sequer são mencionados.

Essa falta de uma previsão e de recomendações mais claras sobre o papel da representação digital em cursos de design é problemática, principalmente quando esta é uma habilidade supervalorizada por estudantes e pelo mercado de trabalho, como podemos perceber com base nos trabalhos de Marshall & Meachem (2007), Yang *et al.* (2005), Lynn (2006), Aldoy (2011) e Atharifar *et al.* (2013). Porém, essa supervalorização não costuma encontrar respaldo no corpo docente dos cursos de design, pois como afirma Lynn (2006), há professores de design – formados utilizando apenas meios tradicionais de representação – que acreditam que o uso do computador diminui a qualidade das soluções de design. Opinião semelhante é encontrada em

Lauer (2015), que afirma que há visões pedagógicas dentro dos cursos de design que defendem minimizar o uso do computador durante o processo criativo, para que os estudantes possam trabalhar primeiro só com a 'ferramenta da mente'.

Nesse contexto, o cenário que se desenha é de um lado o mercado de trabalho e estudantes de design depositando grandes demandas nos cursos de graduação para fornecerem formação adequada no uso de software gráfico. Do outro lado, as instituições de ensino e seu corpo docente ou não compartilhando desse mesmo entusiasmo ou não tendo diretrizes claras sobre como integrar esse conhecimento com o restante da formação em design. A consequência disso, segundo Marshall & Meachem (2007), é que a inserção do ensino de software em cursos de design no final da década de 90 foi mais reativa do que proativa. Para as autoras, as instituições inseriram esses conteúdos em seus currículos como uma resposta às pressões de alunos e do mercado, e não devido a um entendimento de como seria a melhor forma de integrá-los dentro da formação de um designer gráfico. Como resultado, o ensino desses conteúdos foi na maioria das vezes estruturado na forma de disciplinas isoladas, ensinadas dentro de laboratórios de informática, e completamente separado da prática projetual que ocorre nos estúdios, ateliers e outros espaços da universidade. Trazendo a discussão para o contexto nacional, Spitz (1995) identificou o mesmo problema. Segundo a autora, embora a computação gráfica tenha se consolidado como uma disciplina obrigatória nos currículos brasileiros, é comum encontrá-la totalmente desvinculada das demais.

A principal crítica a esse ensino fragmentado reside no fato que ele pode até formar um aluno com grandes habilidades na operação do software, mas isso não é suficiente para formar um designer que saiba como aplicar a representação digital adequadamente durante o processo de design. Saber apenas utilizar o software para criar imagens fora de contexto não é suficiente para também saber transferir esses conhecimentos na resolução de problemas de design. Como afirma Marshall (2004), transmitir conhecimentos instrumentais no uso do software, desconectados de preocupações com habilidades de resolução de problemas e com a sua relação com os demais aspectos da comunicação visual, é, utilizando uma metáfora, o equivalente a uma pessoa que, mesmo conhecendo todas as palavras, é incapaz de formar frases conexas e se fazer entender.

Nesse ponto, identifica-se o segundo e principal componente do problema de pesquisa deste trabalho: o ensino de representação digital não deve ocorrer em disciplinas isoladas, de forma abstrata, descontextualizada e com um fim em si mesmo. É preciso encontrar formas de promover esse ensino de maneira integrada, interdisciplinar e conectada com as disciplinas de prática projetual e com outros conhecimentos de design, de modo a contextualizar a



aprendizagem de representação digital dentro do processo de design e de sua ênfase na resolução de problemas.

## 1.2 Pergunta de pesquisa

Com base na problematização apresentada, e tendo em vista o escopo definido, a pergunta de pesquisa desta tese é:

**Como contextualizar o ensino-aprendizagem de representação digital com os demais conhecimentos em design em cursos de graduação na área de design gráfico em universidades públicas brasileiras?**

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo geral

**Desenvolver um modelo para o ensino-aprendizagem** que auxilie a contextualização de conhecimentos em representação digital com outros conhecimentos em design em cursos de graduação na área de design gráfico de universidades públicas brasileiras.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- I. Identificar e descrever as funções tanto da representação como um todo quanto da representação digital para o processo de design e suas relações.
- II. Justificar e validar a importância da representação digital para o processo de design e para a formação dos designers.
- III. Identificar os tipos de representação e desenvolver uma taxonomia integrada.
- IV. Limitar, com base na taxonomia desenvolvida, os tipos de representação que serão o escopo desta tese.
- V. Analisar as diferenças entre representação manual e digital e como elas devem ser abordadas ao longo da formação em design.

- VI. Identificar e descrever os modelos atuais e estratégias utilizadas para o ensino-aprendizagem de representação digital em cursos de design.
- VII. Identificar, validar e analisar o problema da falta de contextualização nos modelos atuais de ensino-aprendizagem de representação digital.
- VIII. Identificar outros problemas no processo atual de ensino-aprendizagem que precisem ser considerados pelo novo modelo.
- IX. Definir requisitos e recomendações para a construção de um modelo de ensino-aprendizagem contextualizado.
- X. Com base nos requisitos e recomendações definidos, propor um modelo para o ensino-aprendizagem contextualizado de representação digital.
- XI. Avaliar iterativamente o modelo contextualizado proposto em contextos reais de ensino-aprendizagem de representação digital para determinar a sua efetividade e o nível de satisfação dos estudantes.
- XII. Consolidar uma lista das contribuições da pesquisa e como elas podem ser generalizadas para uma classe maior de problemas.

#### **1.4 Ensino-aprendizagem interdisciplinar, integrado ou contextualizado?**

Ao longo desta pesquisa, pelo menos três diferentes conceitos e nomenclaturas surgiram como possibilidade para descrever tanto o tipo de problema encontrado nos modelos atuais de ensino-aprendizagem quanto para qualificar o novo modelo proposto. Quanto ao problema – envolvendo o ensino isolado e com poucas relações entre representação digital e outros conhecimentos em design – este poderia ser descrito como pouco interdisciplinar, pouco integrado ou como descontextualizado. Seguindo a mesma lógica, o modelo desenvolvido poderia ser interdisciplinar, integrado ou contextualizado. Como o título da tese e o objetivo geral apontam, o termo definitivo escolhido foi contextualizado.

A **interdisciplinaridade** pode ser definida como uma forma de olhar para as divisões dos saberes que enfatiza a interdependência, a interação, a comunicação existente entre as disciplinas e busca a interação do conhecimento num todo harmônico e significativo (FAZENDO *apud* FONTOURA, 2002). Como essa definição aponta, interdisciplinar poderia ser uma forma de descrever o novo modelo, que busca justamente destacar essa interdependência entre os conhecimentos em representação digital e demais conhecimentos em design. Porém, uma percepção que foi sendo notada, e que ficou mais evidente depois das entrevistas com professores e estudantes, é que a aplicação da interdisciplinaridade nos cursos de design acaba

muitas vezes se limitando ao desenvolvimento de um trabalho pelos estudantes que seja avaliado pelas duas ou mais disciplinas envolvidas. Não sendo comum, nesses casos, que realmente se pense um processo de ensino-aprendizagem que de fato busque promover a interdependência e a relação entre os conhecimentos ainda abordados isoladamente em cada disciplina. Para evitar que o modelo fosse erroneamente interpretado apenas como essa junção de duas disciplinas em torno de um trabalho em comum – e não pelas definições conceituais envolvidas – o termo interdisciplinar foi evitado.

O termo **integrado** passou então a ser utilizado para qualificar o novo modelo proposto, buscando evidenciar que este buscava uma articulação e aproximação mais consistente entre os diferentes conhecimentos, de modo a serem vistos como um todo integrado. Porém, pesquisas posteriores apontaram que o termo ensino integrado vem sendo utilizado para representar a modalidade de ensino médio que busca também integrar algum tipo de formação profissional nos estudantes (ARAÚJO, 2015). Essa descoberta reduziu a pertinência do termo, que poderia ser confundido com esse outro tipo de ensino.

Por fim, o termo definitivo adotado nesta tese foi o do ensino-aprendizagem **contextualizado**, apontando para o objetivo de reduzir o isolamento na forma como representação digital é abordada e passando a contextualizar e relacionar a sua aprendizagem com outros conhecimentos e práticas do design. O uso desse termo também é coerente com outras utilizações encontradas no campo da educação. Como afirma Amorim *et al.* (2009), esse modo de ensinar é uma concepção que busca atribuir significação aos conteúdos trabalhados, constituindo relações com outros campos do conhecimento e possibilitando que o estudante entenda não só a sua realidade particular, mas como também o contexto no qual essa realidade se insere.

#### **1.4 Delimitação do escopo**

O escopo central para esta pesquisa foi definido considerando áreas dos cursos de design, a modalidade de universidade e os tipos de representação que serão abordados. Porém, algumas partes do método aplicado envolveram olhares mais amplos. Também é esperado que os resultados possam contribuir para problemas similares em áreas próximas ao escopo, através do conceito de generalização para uma classe de problemas que será apresentado posteriormente.

Quanto aos cursos, o escopo definido está na **área de design gráfico**, abrangendo, portanto, cursos de bacharelado e tecnologia específicos nessa formação, como também cursos

generalistas em Design ou Desenho Industrial, nos quais o design gráfico é uma das ênfases estudadas. Não fazem parte do escopo desta pesquisa cursos específicos em Design de Produto, Design de Moda, Design de Interiores ou outras ênfases. Essas áreas foram pesquisadas durante a fase de análise dos modelos atuais, como forma de identificar estratégias que poderiam ser aproveitadas no novo modelo. Porém, nesta tese, o modelo foi implementado e testado apenas em cursos de design gráfico.

Quanto à modalidade de universidade, o foco está nas **instituições públicas**, tanto estaduais quanto federais. Essa delimitação se justifica pela função social da universidade pública, entendida por Chauí (2003) como um espaço onde os modelos de ensino e a pesquisa devem servir a sociedade, e não apenas a interesses financeiros. Sendo, portanto, um espaço propício para pensar novos modelos de ensino.

Por fim, dado a grande diversidade de representações envolvidas durante o processo de design, também é necessário apontar alguns limites nessa questão. A figura 1.1 apresenta a taxonomia integrada para representações de design desenvolvida nesta tese e apresentada posteriormente em maiores detalhes no capítulo 3. Nela estão definidos os tipos de representação que fazem parte do escopo desta pesquisa (marcados em cores) e os que não fazem (em cinza claro).

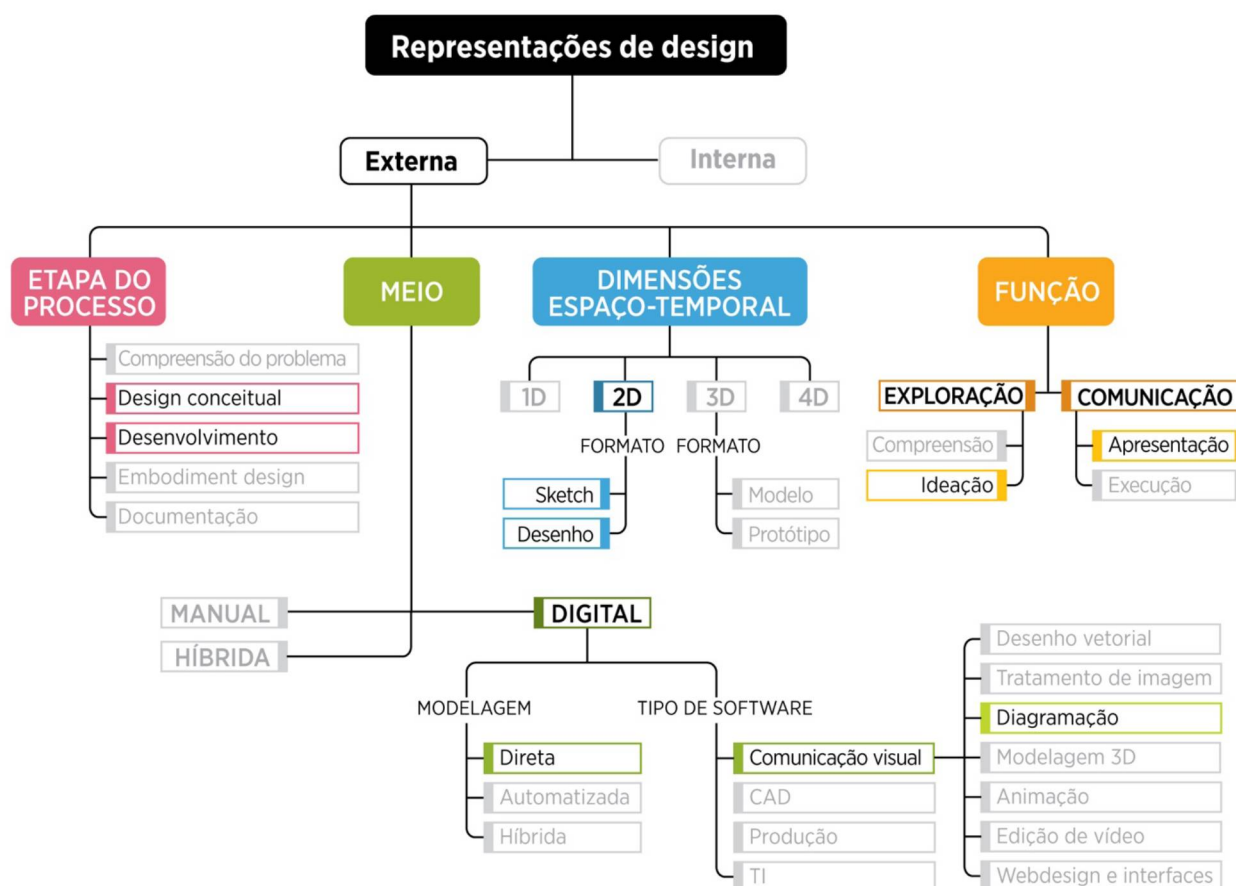


Figura 1.1 – Tipos de representação que fazem parte do escopo desta tese.

Como pode ser observado, as representações de design compreendidas pelo modelo de ensino integrado desta tese são – quanto ao nível de representação – as do tipo externa, que são representações concretas e visualmente perceptíveis, ao contrário de representações internas na mente do designer. Quanto às etapas do processo de design, as representações consideradas são as produzidas nas fases de design conceitual e desenvolvimento, ou seja, as etapas de proposição criativa de soluções. Não fazem parte do escopo representações produzidas para a compreensão do problema ou para as fases finais de implementação do projeto. Quanto ao meio, são representações digitais envolvendo apenas software para comunicação visual e de modelagem direta, que são os mais ligados ao design gráfico. Não estão contemplados software CAD, de TI ou de produção, ou aqueles de modelagem automatizada ou híbrida. Ainda quanto ao tipo de software de comunicação visual, o escopo principal está no tipo de software para diagramação utilizado principalmente na área de design editorial. Também decorrente do escopo no curso de design gráfico, são consideradas apenas as representações do tipo 2D, tanto sketches quanto desenhos. Por fim, quanto à função das representações, e diretamente relacionado com as etapas do projeto delimitadas, são contempladas apenas as representações com foco na exploração para ideação e na comunicação para apresentação.

Essa delimitação aponta o escopo principal da tese para o qual os resultados e generalizações apresentam maior validade externa. Uma delimitação tão reduzida quanto ao tipo de representação, inclusive delimitando o tipo de software envolvido, foi necessária principalmente para delimitar as etapas da pesquisa de campo. Quando foi necessário pesquisar os materiais didáticos envolvidos no ensino de representação digital, envolver muitas áreas tornaria a pesquisa pouco viável devido. Do mesmo modo, quando um curso precisou ser desenvolvido e aplicado para testar o modelo, foi necessário escolher uma área e um tipo de software específico. Em ambos os casos, a delimitação apresentada aqui foi adotada, de modo que os resultados acabaram apresentando maior validade para esses contextos específicos.

Porém, como será discutido posteriormente, o método adotado para esta tese foi o da *design science research*, cujo o foco está sim na resolução de um problema específico e bem delimitado, mas, que por outro lado, também busca contribuir com a produção científica, generalizando as aprendizagens com essa solução para uma classe maior de problemas. Com isso em vista, sempre que possível e viável, a pesquisa buscou abranger áreas um pouco maiores que a deste escopo, como foi o caso da revisão de literatura que abordou o ensino de representação digital em cursos de design diversos no Brasil e no exterior. O mesmo vale para a pesquisa documental que abordou planos de ensino voltados para qualquer tipo de representação digital, não só a aqui delimitada. Dessa forma, pretende-se que os resultados possam, guardadas as devidas limitações, contribuir também para o ensino-aprendizagem

de todos os tipos de representação digital, em outros cursos além do design gráfico, em instituições privadas e até mesmo em contextos externos ao brasileiro. Mais sobre a generalização dos resultados desta pesquisa para uma classe de problemas será discutido no capítulo 8.

## 1.5 Justificativa

A importância de habilidades em representação digital pode ser atestada pela demanda de empresas na área de design por profissionais que já dominem essas técnicas e ferramentas, como apontam as pesquisas conduzidas por Yang *et al.* (2005) em Taiwan, Valente & Almeida Neto (2006) no Brasil, Erkarlan *et al.* (2011) na Turquia e Dobson (2014) na Inglaterra. Essa demanda do mercado reflete na expectativa dos estudantes com a formação ofertada por suas instituições de ensino, pois, como apontam Marshall & Meachem (2007) e Buery (2013), a maior parte considera o treinamento no uso de software uma parte importante dos seus cursos.

Para Stout *apud* Marshall & Meachem (2007), é fundamental integrar as competências já tradicionais do design com as novas tecnologias, caso contrário corre-se o risco de criar – usando metáforas e uma linguagem informal – ‘macacos de computador’, muito bons em usar as tecnologias, mas deixando o ‘rabo balançar o cachorro’, já que ao não terem um entendimento claro de como organizar textos e elementos para criar uma mensagem eficaz, deixam o computador cuidar disso por eles.

Percebe-se, portanto, que o ensino de software para representação digital em cursos de design sofre de uma tensão constante provocada pelas divergências entre as expectativas dos alunos, as cobranças do mercado e as propostas pedagógicas dos cursos. Como afirmam Marshall & Meachem (2005), muitos estudantes de design gráfico consideram a aprendizagem de software uma prioridade para suas formações, ao ponto até de confundir a competência nestas tecnologias como sinônimo para a própria atividade de design. O mercado alimenta essa visão ao exigir durante o processo de contratação domínio no uso de diversos software gráficos, ao mesmo tempo que também espera dos futuros designers habilidades criativas e de resolução de problemas. Nesse cenário, as instituições de ensino relutam em inserir o treinamento no uso de software de forma consistente em seus currículos, seja por falta de interesse no tema ou por não terem diretrizes claras de como inseri-lo. Essa tensão pode ser prejudicial para todas as partes. Estudantes que acreditam que seus cursos não atendem suas expectativas tendem a ficar insatisfeitos, o que prejudica a formação e pode acarretar em evasão. Já a prática profissional e o mercado de design podem ser prejudicados por designers com formação

deficitária, seja pelo excesso de foco em habilidades técnicas no uso de software ou pela falta delas. Da mesma forma, as instituições podem sofrer de ambos os lados, apresentando formações excessivamente técnicas ao inserir o treinamento em software de forma descontextualizada, ou formações incompletas, ao simplesmente ignorar que o uso dessas tecnologias já é um aspecto inseparável da prática profissional.

A importância de desenvolver uma estratégia contextualizada que forneça ao mesmo tempo conhecimentos no uso de software com a sua devida relação e aplicação junto à prática do design é apontada por autores como Marshall & Meachem (2007), Silva & Lima (2007), Zhang *et al.* (2008), Kuang (2008), Northcut & Brumberger (2010), Zhu & Zhang (2010) e Uysal & Topaloğlu (2016). Porém, se todos eles criticam o ensino descontextualizado e recomendam formas de aproximar os dois tipos de conhecimentos, nenhum fornece um modelo ou método abrangente sobre como implementar essa forma integrada de ensino.

É no sentido de preencher essa lacuna e reduzir esse desalinhamento entre as expectativas dos estudantes, do mercado e das instituições de ensino, que reside a principal justificativa deste trabalho. Ao propor um novo modelo de ensino, o objetivo é propiciar dentro dos cursos de design gráfico uma formação equilibrada e integrada, que permita a aprendizagem de representação digital de forma contextualizada e conectada com as demais habilidades de design.

Inicialmente identificado e justificado a partir da literatura – principalmente através de autores externos ao contexto brasileiro – o problema da falta de contextualização foi recorrentemente abordado também durante a pesquisa de campo, de modo a identificá-lo, compreendê-lo e justificar a sua importância também para o contexto nacional atual. Desse modo, a justificativa aqui inicialmente apresentada foi reforçada por dados de campo que serão apresentados principalmente no capítulo 5 desta tese, referente ao diagnóstico dos modelos atuais de ensino em universidades públicas brasileiras.

## **1.6 Estado da arte e ineditismo**

O estado da arte sobre o ensino-aprendizagem de representação digital em cursos de design no Brasil e no mundo foi levantado através de uma revisão bibliográfica sistemática (RBS), cujo os resultados são debatidos em detalhes no capítulo 4. Neste item, alguns dados gerais da revisão são apresentados para demonstrar o ineditismo desta pesquisa e reforçar a justificativa da sua realização.

A partir dos objetivos específicos desta tese, podemos notar a existência de dois grupos de ações a serem tomadas ao longo desta pesquisa. O primeiro grupo é formado pelos objetivos que buscam diagnosticar o ensino de representação digital não só no Brasil como também em contextos internacionais. O foco é entender os modelos atuais, suas estratégias de ensino e principalmente as suas deficiências, como é o caso da falta de contextualização no ensino. Com base nesses dados, o segundo grupo de objetivos é então voltado para o desenvolvimento do novo modelo para o contexto brasileiro. Ambos os grupos de objetivos apresentam lacunas no conhecimento que serão abordadas nesta tese, justificando o seu ineditismo.

A figura 1.2 apresenta a ausência de trabalhos recentes que tracem um diagnóstico do ensino-aprendizagem de representação digital no Brasil. Como pode ser observado na figura, a RBS identificou quarenta e sete trabalhos a partir do ano de 2005 que abordam o ensino desse tema em cursos de design em todo o mundo. Destes, doze trabalhos tratam de traçar diagnósticos buscando analisar temas como a satisfação dos alunos com o ensino, as relações com o mercado de trabalhos e problemas nos modelos atuais de ensino, como é o caso da falta de contextualização. Porém, desses doze trabalhos, nenhum foi realizado no Brasil. Existem pesquisas encontradas fora do escopo da RBS, como é o caso do trabalho mais antigo de Spitz (1995) ou de áreas próximas como a Arquitetura nos trabalhos de Farias (2010) e Fernandes (2006), mas nada recente especificamente no campo do design. Por esse motivo, é relevante que a presente tese busque contribuir com novos dados de campo sobre o estado atual do ensino de representação digital em cursos específicos de design gráfico.

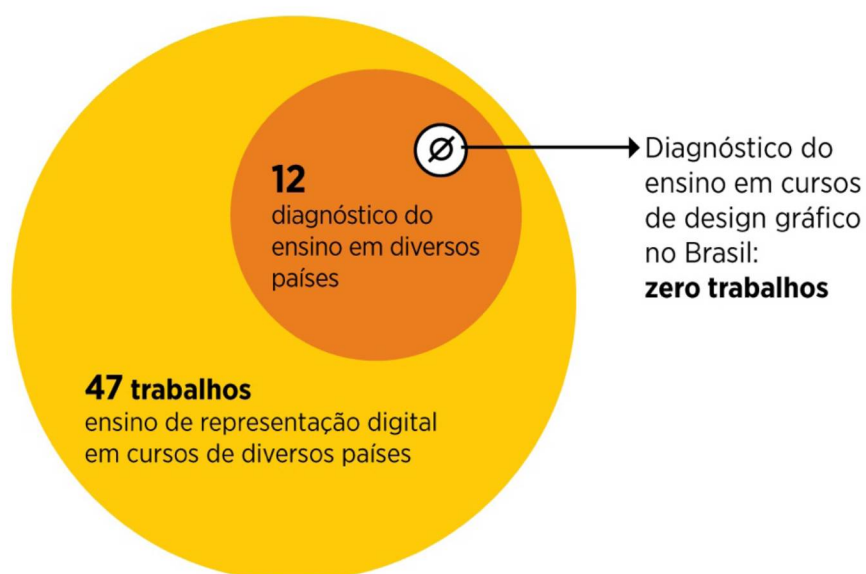


Figura 1.2 – Ausência de trabalhos a partir de 2005 que tracem um diagnóstico do ensino-aprendizagem de representação digital do Brasil.



Quanto ao objetivo geral deste trabalho, que é propor e avaliar um modelo para o ensino-aprendizagem contextualizado de representação digital, não foi encontrado nenhum trabalho semelhante na RBS. Como pode ser observado na figura 1.3, dos quarenta e sete trabalhos sobre o ensino de representação digital em cursos de design, onze abordaram de alguma forma a necessidade do ensino integrado. Destes onze trabalhos, sete chegaram a propor algum tipo de estratégia de ensino para a implementação do ensino integrado, porém, foram recomendações pontuais que não chegam a formar um modelo abrangente e completo de ensino. Ou seja, abordavam apenas algum aspecto isolado do processo, e não a sua completude, o que precisaria envolver diversas questões como as suas bases pedagógicas teóricas, ações e materiais instrucionais, atividades prático-teóricas, organização e estrutura das aulas, formas de avaliação e responsabilidades destinadas aos professores e alunos no processo.



Figura 1.3 – Ausência de trabalhos que apresentem um modelo completo para o ensino integrado.

Com base no exposto neste item, o ineditismo deste trabalho é justificado, portanto, em duas frentes. A primeira é referente ao levantamento de dados mais recentes sobre as formas atuais de ensino-aprendizagem de representação digital em cursos de design gráfico brasileiros, buscando identificar principalmente questões referentes à falta de contextualização. Já a segunda frente é justamente referente ao desenvolvimento e avaliação de um modelo abrangente – e não apenas ações e estratégias pontuais e isoladas – que busque contribuir com a reversão dessa falta de contextualização.

## 1.7 Visão geral do método

Conforme apresentado na figura 1.4, o eixo central de condução desta pesquisa foi o método da *design science research* (DSR), estruturado em quatro etapas:

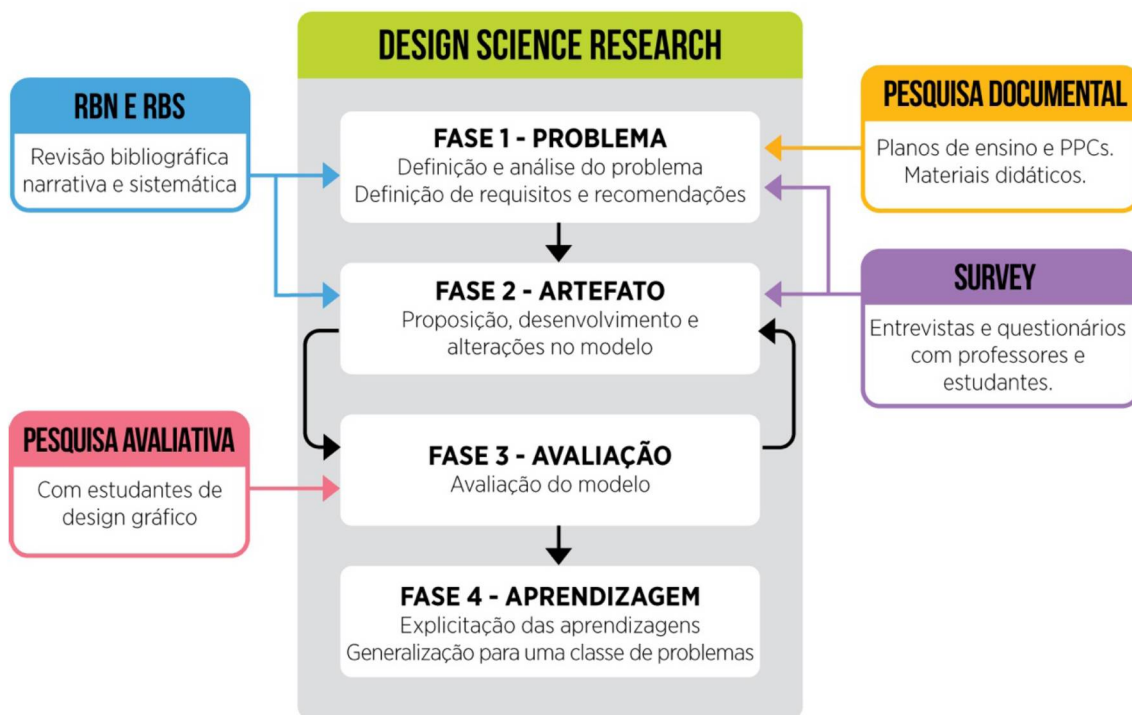


Figura 1.4 – Visão geral do método.

**Fase 1 – Problema:** foi voltada para uma melhor compreensão e definição do problema, principalmente através de pesquisas bibliográficas sobre representação digital e também através do diagnóstico dos modelos atuais de ensino-aprendizagem e sua falta de contextualização. A partir destes dados foi possível definir requisitos e recomendações para o desenvolvimento do modelo contextualizado. Foi apoiada pelos dados provenientes da revisão de literatura – tanto uma RBN (revisão bibliográfica narrativa) quanto uma RBS (revisão bibliográfica sistemática), pesquisas documentais e uma *survey* com professores e estudantes.

**Fase 2 – Artefato:** foi voltada para o desenvolvimento do modelo de ensino-aprendizagem contextualizado, tendo como base os requisitos e recomendações definidos na fase anterior e aproveitando dados também coletados na RBS e na *survey*. Essa fase foi iterativa e ocorreu em ciclos conjuntamente com a etapa de avaliação.

**Fase 3 – Avaliação:** foi voltada para a avaliação do modelo em situações reais de ensino-aprendizagem de representação digital. Foi conduzida através do desenvolvimento de um curso baseado no modelo e sua aplicação com estudantes de design gráfico de universidades públicas brasileiras.

**Fase 4 - Aprendizagem:** foi voltada para a apresentação dos resultados e aprendizagens ao longo do processo, do modelo final proposto, assim como para a generalização destes resultados para outras situações e classes de problemas.

## 1.8 Estrutura da tese

Além deste primeiro capítulo introdutório, a presente tese está organizada em mais oito capítulos, conforme representado na figura 1.5. Como pode ser observado, no capítulo dois é apresentado o método utilizado, de modo que nos capítulos seguintes cada um já corresponde à uma fase da pesquisa. Os capítulos três, quatro e cinco correspondem à fase um do método, focando principalmente na análise do problema e na definição dos requisitos e recomendações para o novo modelo. Já o capítulo seis está ligado à fase dois, referente ao desenvolvimento do artefato, neste caso o modelo contextualizado. Em seguida, no capítulo sete, o modelo é avaliado, correspondendo à fase três da pesquisa. Por fim, o capítulo oito apresenta as aprendizagens alcançadas, produtos gerados e a generalização destes para uma classe de problema, correspondendo à fase quatro. A tese se encerra no capítulo nove apresentando as considerações finais.

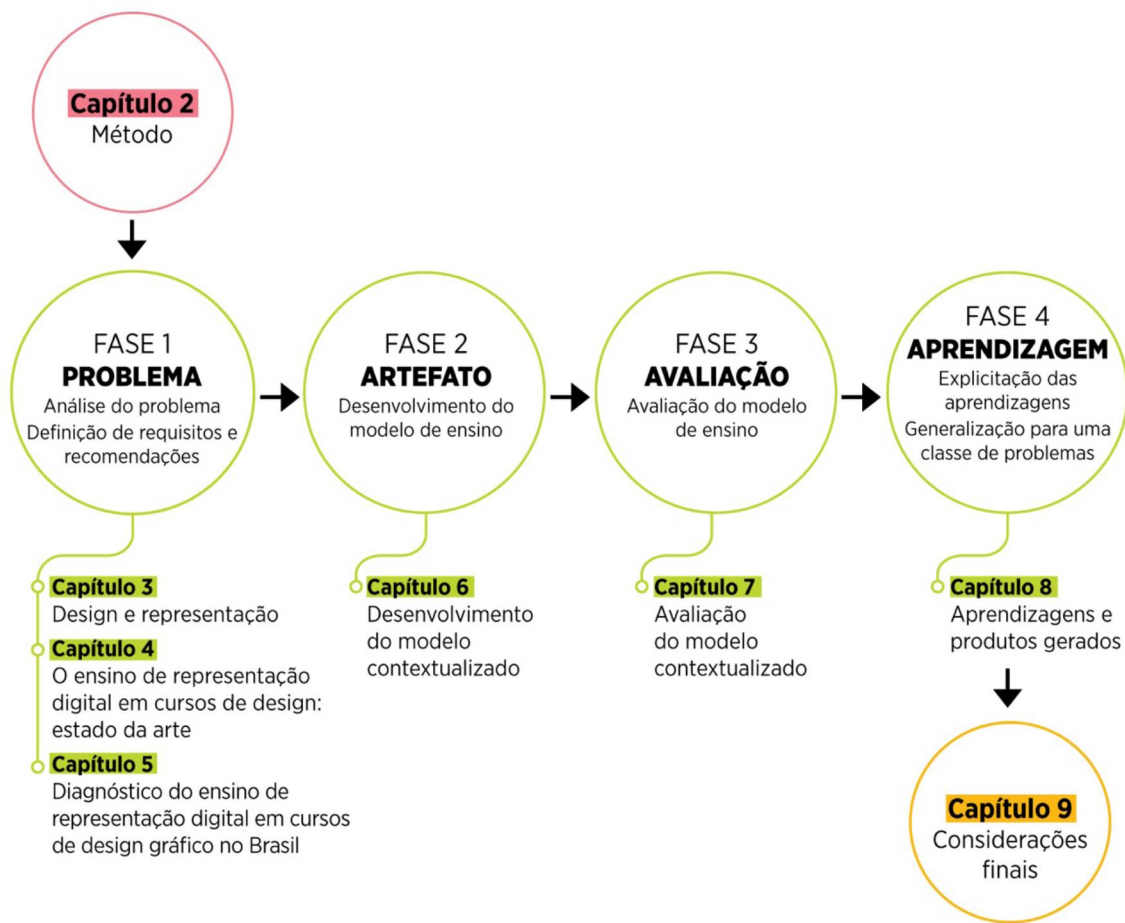


Figura 1.5 – Estrutura da tese.

Apresentando brevemente os temas abordados em cada um, o capítulo dois – **Método** – descreve os procedimentos metodológicos para a aplicação da *design science research*, justificando a sua escolha, descrevendo os principais conceitos envolvidos na sua adoção e detalhando as etapas da pesquisa, as estratégias de análise e a validação dos dados.

O capítulo três – **Design e representação** – é constituído por uma revisão bibliográfica narrativa acerca do papel da representação no design. Nesse capítulo são apresentadas as funções da representação e como ela está inserida ao longo das diferentes etapas do processo de design. Uma taxonomia integrada para classificar os diferentes tipos de representação também é desenvolvida neste capítulo. Dois tipos de representação oriundas dessa taxonomia têm papel central nesta tese: as do tipo manual e digital. Como é apresentado e debatido ao longo do texto, há visões divergentes sobre quando e como cada uma deve ser utilizada, e a escolha da visão integrada – unindo os dois tipos de representação desde o início do projeto – contribui para definir um dos aspectos do modelo de ensino.

O capítulo quatro – **O ensino de representação digital em cursos de design: estado da arte** – apresenta e debate os resultados da revisão bibliográfica sistemática (RBS). Nele é

apresentado primeiramente uma caracterização geral dos trabalhos, para então partir para uma análise qualitativa dos principais temas encontrados. Entre eles, estão a identificação da falta de contextualização no ensino-aprendizagem de representação digital, a descrição das principais bases pedagógicas utilizadas para o ensino desse tema e das principais estratégias para implementação deste ensino.

O capítulo cinco – **Diagnóstico do ensino de representação digital no Brasil** – corresponde à última etapa da fase 1, encerrando a análise do problema e a definição de requisitos e recomendações para o modelo. Neste capítulo, são apresentados os resultados da pesquisa de campo que analisou planos de ensino e PPCs de cursos de design gráfico, entrevistou professores e estudantes destes cursos e avaliou os materiais didáticos mais utilizados atualmente para o ensino-aprendizagem de representação digital. Para a condução deste diagnóstico foi utilizada a teoria da atividade proposta por Engeström (2001), o que permitiu uma abordagem holística e multifacetada. Essa visão abrangente, envolvendo os diferentes aspectos da atividade, suas múltiplas vozes e visões divergentes, possibilitou encontrar contradições e conflitos que ajudaram no melhor entendimento do problema e na geração dos requisitos e recomendações.

O capítulo seis – **Desenvolvimento do modelo contextualizado** – apresenta o desenvolvimento do modelo a partir dos requisitos e recomendações levantados nos capítulos anteriores. Neste capítulo cada elemento do modelo é apresentado, detalhado e relacionado com os requisitos e recomendações que lhe deram origem.

O capítulo sete – **Avaliação do modelo contextualizado** – apresenta os resultados da aplicação do modelo em contextos reais de ensino-aprendizagem. Para isso, primeiramente apresenta-se o desenvolvimento de um curso intensivo baseado no modelo que foi aplicado com estudantes da UTFPR e UFPR. Em seguida, os resultados dessas aplicações são analisados de modo a avaliar a efetividade no ensino-aprendizagem e o nível de satisfação dos participantes. Com base nesses dados, algumas modificações são propostas tanto no curso desenvolvido quanto no modelo contextualizado.

O capítulo oito – **Aprendizagens** – apresenta os resultados gerados ao longo da tese, envolvendo a discussão das aprendizagens e contribuições alcançadas. A generalização destas aprendizagens e contribuições para uma classe maior de problemas também é discutida. O modelo contextualizado final é apresentado, assim como outras contribuições secundárias como o curso desenvolvido, a taxonomia de representações gráficas propostas, entre outros.

Por fim, o capítulo nove – **Considerações finais** – encerra a tese retomando os principais pontos levantados ao longo do trabalho, apontando os cumprimentos dos objetivos e identificando lacunas que ainda demandam mais pesquisas.

## 2 MÉTODO

O objetivo deste capítulo foi estruturar e apresentar o método adotado nesta pesquisa, pautado principalmente pela *design science research*. A justificativa da sua escolha, os principais conceitos envolvidos, assim como a estruturação da sua aplicação também são aqui apresentados.

### 2.1 Caracterização da pesquisa

Como paradigma científico, a presente pesquisa adotou uma visão alinhada com a **fenomenologia**, entendendo, com base em Gray (2004), o mundo como uma construção subjetiva e social, onde o observador é parte constituinte do fenômeno a ser observado. Nessa abordagem, o foco não reside apenas nos fatos e nas relações isoladas entre variáveis, mas sim nos seus significados e na compreensão sistêmica dos acontecimentos. Os métodos devem ser estruturados para estabelecer as diferentes visões e explicações sobre os fatos, pesquisando em profundidade pequenas amostras e por longos períodos de tempo, e pautando-se fundamentalmente em uma abordagem **qualitativa**. Nesse sentido, a presente pesquisa se apresenta como não positivista, já que entende que esse paradigma, normalmente ligado a uma visão tradicional de ciência, apresenta limitações para trabalhar com a complexidade dos aspectos humanos e sociais, visto que suas estratégias quantitativas e a necessidade de isolar e controlar as variáveis são pouco adequados para estes temas.

Quanto à natureza, esta pesquisa caracterizou-se como **aplicada**, objetivando, como definem Silveira & Córdova (2009), gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos e envolvendo interesses locais.

Para tanto, seguiu uma lógica **abdutiva**, definida por Dorst (2011) como o processo cujo o objetivo não é prever resultados (dedução) ou identificar princípios que ajudem a prevêê-los (indução), mas sim criar novas proposições que até então não existiam, de modo a entregar um determinado valor para um determinado contexto. Ou seja, estratégias indutivas e dedutivas são incapazes de alterar o estado das coisas, apenas descrevendo como elas são, enquanto uma estratégia **abdutiva** tem como objetivo central propor algo que ainda não existe.

Dentro dessa estratégia de condução da pesquisa, o paradigma epistemológico da **design science** – também conhecido como ‘ciência do artificial’ – foi escolhido para pautar o delineamento do método de pesquisa, já que este é uma forma de operacionalizar uma pesquisa

aplicada e abdutiva. Como afirma Dresch *et al.* (2015), a *design science* é a ciência que, ao invés de se propor a descrever o mundo natural tal como ele é, busca projetar o mundo artificial, criando novos artefatos que possam resolver problemas reais e melhorar sistemas existentes, seja na sociedade, seja nas organizações. Ou seja, os paradigmas tradicionais da ciência apresentam limitações em fornecer métodos científicos para transformar a realidade, estando mais focados em descrevê-la e explicá-la de forma imparcial e desprovida de valoração, através de estratégia indutivas e dedutivas. De forma oposta, a *design science* parte do princípio que é necessário definir qual realidade queremos, uma decisão completamente provida de valoração, e usar métodos científicos para alcançar essa nova realidade, podendo utilizar em alguns momentos a indução e a dedução, mas pautado principalmente na abdução.

Por fim, quanto ao objetivo, caracterizou-se como uma pesquisa tanto **descritiva** quanto **exploratória**, dependendo do momento. É descritiva quando aborda o diagnóstico dos modelos atuais de ensino de software e seus problemas, já que a quantidade de publicações nessa área – principalmente fora do país – permitiu estratégias de descrição mais estruturadas da organização dos cursos e das estratégias de ensino utilizadas. Porém, passa a ser exploratória quando se propõe a investigar, desenvolver e verificar um modelo para ensino contextualizado de representação digital e design, campo ainda pouco explorado.

## 2.2 Unidade de análise e variáveis

### 2.2.1 Unidade de análise

A unidade de análise desta tese consistiu na **atividade de ensino-aprendizagem de representação digital**, inseridas no contexto de cursos da área de design gráfico em instituições públicas brasileiras. Para Engeström (2001), **uma atividade** não consiste apenas da relação entre um sujeito e um objeto na busca por um resultado, de modo que ela só pode ser compreendida na sua plenitude se inserida no seu contexto, formado por artefatos mediadores, regras e costumes, uma comunidade e sua divisão do trabalho e hierarquia. Para o autor, a unidade mínima de análise de qualquer atividade é formada pela relação intrínseca e indissociável destes elementos, conforme apresentado na figura 2.1.

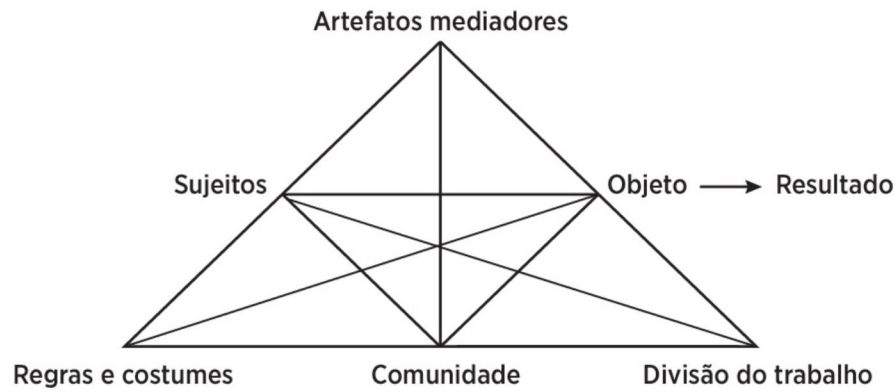


Figura 2.1 – Framework para a análise de uma atividade proposto por Engeström (2001)

Com base nesse *framework*, a figura 2.2 apresenta a caracterização dos elementos que compõem a atividade de ensino-aprendizagem de representação digital estudada nesta pesquisa. Como pode ser visto, a partir desta perspectiva, a presente pesquisa não pôde se limitar a abordar apenas os materiais didáticos e estratégias de ensino-aprendizagem adotadas, que são os artefatos mediadores da atividade. Ela também precisou abranger os sujeitos – estudante e professores, as regras formais e os costumes informais envolvidos, a comunidade – formada principalmente pelos outros professores e mercado de trabalho, assim como a divisão do trabalho existente entre professores e estudantes.



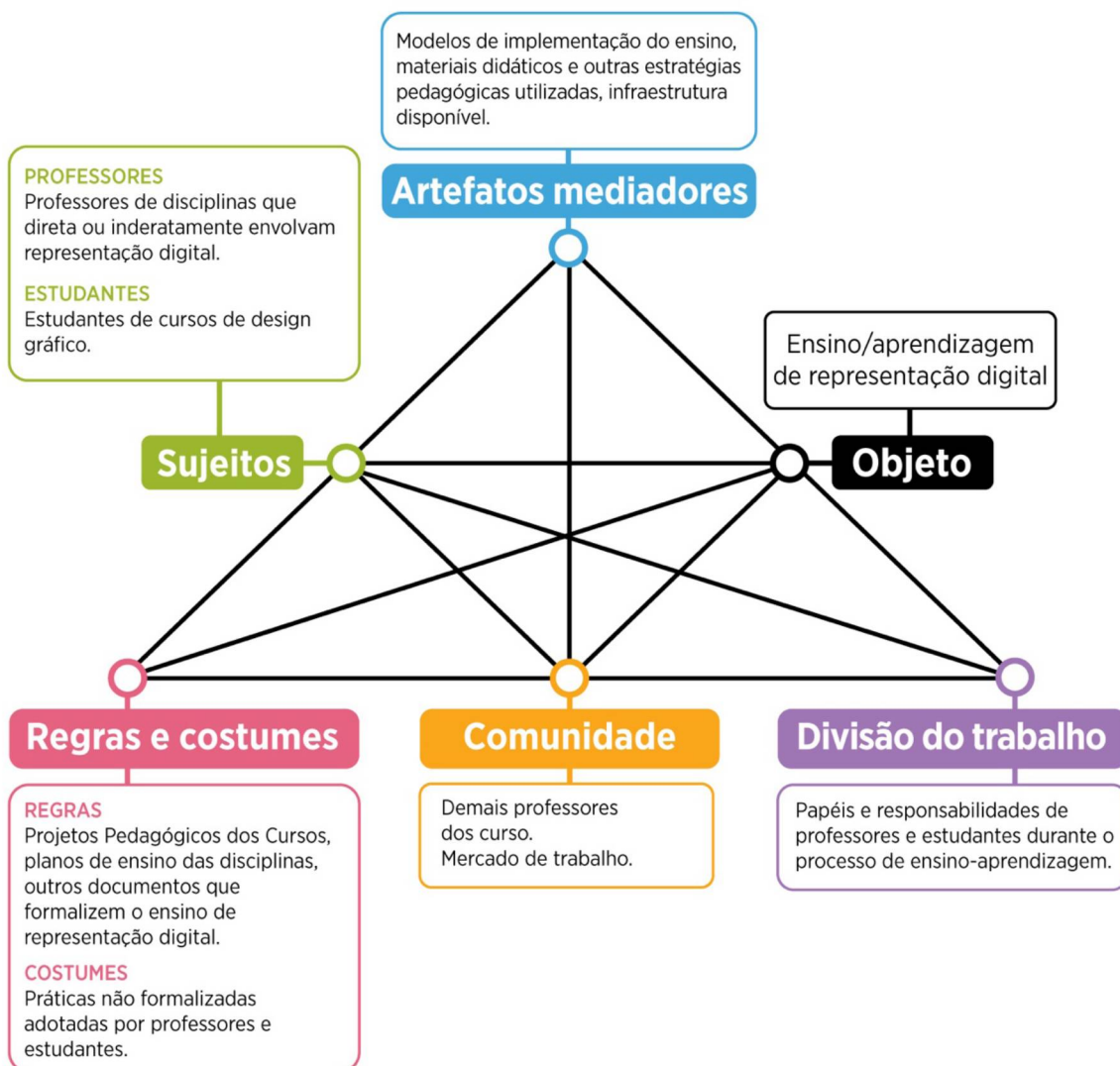


Figura 2.2 – Elementos que compõem a atividade de ensino-aprendizagem de representação digital.

A partir desse *framework*, o modelo de ensino contextualizado proposto nesta tese se enquadra principalmente como artefato mediador e como regras da atividade de ensino. Logo, estes foram os aspectos principais da atividade manipulados e transformados nesta pesquisa. Porém, todos os outros aspectos do *framework* influenciam nesse processo, e precisaram também ser considerados, mesmo que mudanças neles não tenham sido diretamente propostas. No tópico a seguir, essa relação entre os diversos aspectos da atividade e quais foram manipulados nesta pesquisa é melhor explicada. Maiores explicações sobre o *framework* da teoria da atividade e como ele contribuiu nesta tese são apresentadas em detalhes no capítulo 5.

### 2.2.2 Variáveis

Como pesquisa de base fenomenológica, não se pretendeu traçar uma relação direta, isolada e quantificável entre variáveis do sistema. Mesmo assim, entende-se que é interessante identificar e definir quais aspectos da atividade foram diretamente alterados durante o método e em quais aspectos se espera provocar modificações. Mas, frisa-se, não se pretendeu em nenhum momento analisar de forma quantitativa e isolada essas modificações.

Como pode ser observado na figura 2.3, a construção de novos artefatos para ensino-aprendizagem de representação digital e a proposição de recomendações formais e novas práticas introduz modificações, respectivamente, nos artefatos mediadores e nas regras e costumes, configurando estas como as variáveis independentes. Ao aplicar e avaliar estes novos artefatos e práticas, se pretendeu identificar mudanças no resultado do processo, que deve ser uma aprendizagem contextualizada efetiva e satisfatória, configurando esses elementos como a variável dependente.

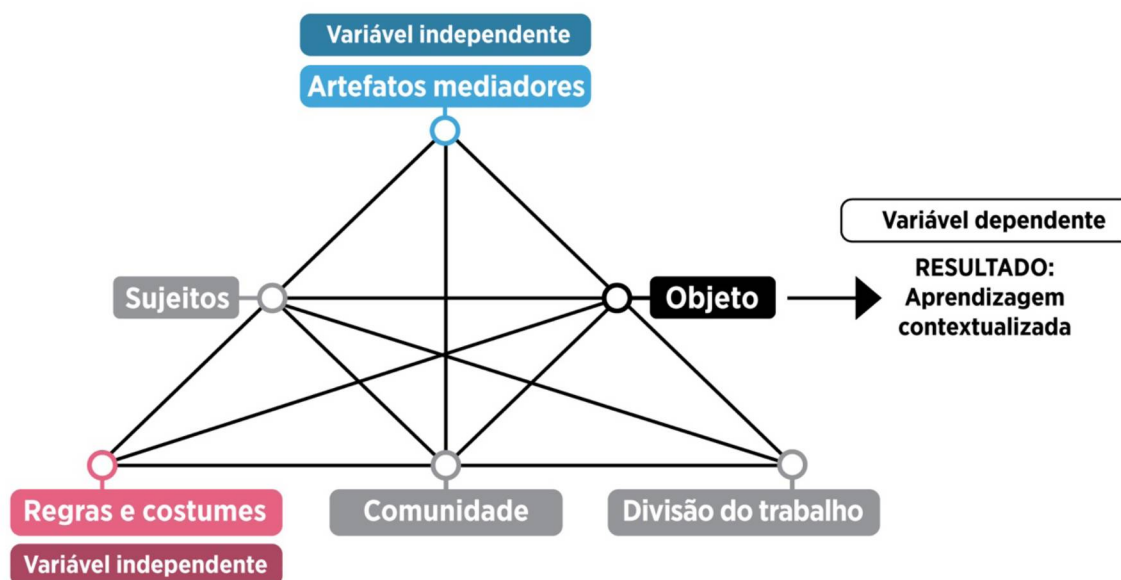


Figura 2.3 – Variáveis independente e dependente no âmbito desta pesquisa.

Portanto, o modelo aqui proposto não pretendeu agir diretamente modificando os outros aspectos da atividade: sujeitos, comunidade e divisão do trabalho. Porém, é necessário que a sua proposição seja condizente com esses aspectos. Além disso, é possível e esperado que a sua adoção acabe gerando também, indiretamente, mudanças na percepção dos sujeitos, da comunidade e na divisão do trabalho entre eles.

## 2.3 Seleção do método de pesquisa

### 2.3.1 Critérios para seleção do método

O problema de pesquisa desta tese envolveu a criação de um modelo que permita modificar as formas atuais de ensino-aprendizagem pouco contextualizadas, transformação esta que, com base no apresentando ao longo deste trabalho, seria mais benéfica para a formação de designers. Nesse sentido, podemos perceber o alinhamento desta tese com os preceitos do paradigma científico da *design science*, que se difere dos paradigmas tradicionais ao buscar criar soluções para problemas que transformem a realidade, não se limitando a descreve-la. Porém, como paradigma epistemológico em um nível superior de abstração, a *design science* não apresenta métodos específicos para a sua operacionalização. Para Maccani *et al.* (2015), dois métodos de pesquisa estão diretamente alinhados com esse objetivo transformador da realidade: a pesquisa-ação e a *design science research* (DSR). Este último, como o nome já indica, diretamente ligado à *design science*. O quadro 2.1 apresenta a comparação de alguns aspectos destes dois métodos que auxiliaram na seleção do mais adequado para a presente pesquisa.

	Pesquisa-ação	Design Science Research (DSR)
<b>Objetiva a transformação do estado da realidade</b>	Sim	Sim
<b>Paradigma científico</b>	Antipositivista	Positivista ou antipositivista
<b>Abordagem</b>	Qualitativa	Quantitativa e/ou qualitativa
<b>Conhecimento gerado</b>	Idiográfico	Idiográfico e monotético

Quadro 2.1 – Diferenças entre pesquisa-ação e design science research, baseado em Maccani *et al.* (2015)

Como pode ser observado no quadro, ambos os métodos têm como objetivo alcançar transformações no estado atual da realidade. Na pesquisa-ação, porém, o viés de ação tem sempre uma conotação antipositivista, enquanto na DSR este pode ser positivista ou não. Decorrência direta disso, a pesquisa-ação tem uma abordagem fundamentalmente qualitativa, enquanto a DSR pode ser tanto quantitativa quanto qualitativa. Até aqui, percebe-se que esta tese poderia se enquadrar em qualquer um dos métodos, visto que sua abordagem não positivista e qualitativa é suportada pelos dois. A diferença que definiu a escolha está no último item da tabela, referente ao conhecimento gerado por cada um. Na pesquisa ação, os resultados são sempre altamente contextualizados e direcionados para o problema específico que foi

resolvido, normalmente ligado a uma organização ou comunidade. Não há pretensões nem ações que visem traçar generalizações da solução alcançada neste contexto específico para outros contextos similares. Esse tipo de conhecimento científico altamente localizado e limitado é conhecido como idiográfico. Por outro lado, a DSR – apesar de também costumar trabalhar com problemas específicos de organizações gerando soluções localizadas – também busca estratégias que permitam alargar o campo de aplicação e generalização dos resultados. É, portanto, um método que busca conhecimentos tanto idiográficos quanto monotéticos – aqueles que buscam um nível mais amplo de validade. Como será apresentado melhor no próximo item, essa expansão da validade dos dados se deu através da conexão do problema específico abordado com uma classe de problemas mais ampla.

Com base nessa diferença, o método selecionado para o desenvolvimento desta pesquisa foi o da *design science research* (DSR). Isso se justifica pelo fato de que, apesar de grande parte da pesquisa de campo ter sido conduzida dentro de uma única instituição de ensino, também ocorreram ações que buscaram expandir a validade desses resultados para as demais organizações semelhantes. Logo, os resultados gerados nesta tese foram tanto do tipo idiográfico quanto monotético.

### 2.3.2 O método da *design science research* (DSR)

Se a *design science* é o paradigma epistemológico que procura demarcar a área do conhecimento científico que busca conceber novas soluções e artefatos, a *design science research* (DSR) é o método diretamente decorrente dele e que busca operacionalizar esse objetivo. Nesse contexto, a noção de projeto apresenta papel central, pois – conforme afirma Simon (1996) – ao projeto interessa como as coisas devem ser, a concepção de artefatos que cumpram um determinado propósito.

Em seu trabalho, Dresch et al. (2015) identificam e analisam treze autores que propõem métodos e estratégias projetuais que podem operacionalizar a aplicação da *design science research*. Ao final, os autores também apresentam uma síntese que busca reunir as principais contribuições desta análise em um método unificado.

Antes de apresentá-lo, porém, é importante definir alguns conceitos centrais para entender o papel do projeto aplicado como forma de gerar conhecimento científico, são eles os da **validade pragmática**, da **solução satisfatória**, da **classe de problemas** e do **artefato**.

Para Dresch et al. (2015), as pesquisas realizadas com base na *design science* devem – além de serem rigorosas e atenderem à validade científica – apresentar utilidade, o que atende à

**validade pragmática.** Ou seja, deve-se buscar desenvolver uma solução prática para um problema, mas além disso garantir também que essa solução de fato funcione e seja aplicável em contextos reais, se preocupando assim com questões como a viabilidade da sua implementação, relação custo-benefício, se atende às particularidades do contexto onde será aplicada e as necessidades dos interessados.

Diretamente relacionado a esse conceito, surge o de **solução satisfatória**, que se opõem ao conceito de solução ótima ou ideal. Para Simon (1996), uma solução ótima em um modelo acadêmico simplificado raramente será ótima na complexidade do mundo real. O pesquisador precisa tomar a decisão se prefere desenvolver uma solução ótima de difícil aplicação no mundo real ou se aceita uma solução satisfatória que seja mais viável.

Ou seja, no âmbito da *design science* é melhor ter uma solução satisfatória que tenha validade pragmática do que uma solução ótima que tenha apenas validade científica. Os critérios para determinar quando uma solução já passa a ser satisfatória e aceitável devem ser definidos pelos envolvidos no problema. Esta também pode ser definida através da constatação de um avanço e uma melhora nos resultados frente às soluções atuais para o problema.

A questão do problema é central para a *design science research* e opera uma função dupla, já que usualmente envolve tanto um problema específico e bem localizado de uma organização quanto a sua inserção em uma classe mais ampla de problemas. Como apontam Dresch *et al.* (2015), os problemas de uma organização costumam ser específicos e contextualizados, o que a princípio pode dificultar a produção de conhecimento com um nível maior de generalização, já que provavelmente não existam problemas idênticos. Para contornar essa limitação, um dos primeiros passos da DSR deve ser definir uma **classe de problemas** maior na qual o problema específico se encontra, de modo que a sua solução possa fornecer subsídios para avançar o conhecimento nessa classe de problemas semelhantes. Para os autores, os resultados da DSR podem contribuir com o conhecimento da seguinte forma:

- Organização de conceitos sobre um problema;
- Visualização de soluções para um problema;
- Organização de soluções e tecnologias existentes;
- Visualização de novas aplicações para tecnologias existentes;
- Invenção de novas tecnologias.

Como afirmam Dresch *et al.* (2015), as classes de problemas permitem, portanto, que as soluções não sejam apenas uma resposta pontual a certo problema em determinado contexto, mas que o conhecimento gerado possa ser integrado a um campo de problemas similares,

permitindo que pesquisadores ou organizações possam no futuro reaproveitá-los para resolver problemas similares, seja na íntegra ou como um ponto de partida para novas soluções.

Por fim, o último conceito central a ser definido é do **artefato**, resultado prático do processo de DSR. Para Simon (1996), um artefato é qualquer produto artificial construído pelo homem para atingir determinado objetivo. De forma complementar, Dresch *et al.* (2015, p.108) afirmam que ele pode ser entendido como “a organização dos componentes do ambiente interno para atingir objetivos em um determinado ambiente externo”.

É importante notar que o artefato não envolve necessariamente um produto físico, este, inclusive, pode nem existir, já que o resultado do processo de DSR pode ser completamente virtual, como conceitos, proposições, prescrições, instruções, métodos e heurísticas para a solução de um problema, que podem ou não se utilizar de um objeto físico.

Quanto aos tipos de artefatos, March & Smith (1995) definem quatro categorias: constructos, modelos, métodos e instanciações. Dresch *et al.* (2015) acrescentam ainda mais uma, a qual chamam de *design propositions*. A figura 2.4 apresenta e descreve resumidamente cada uma.

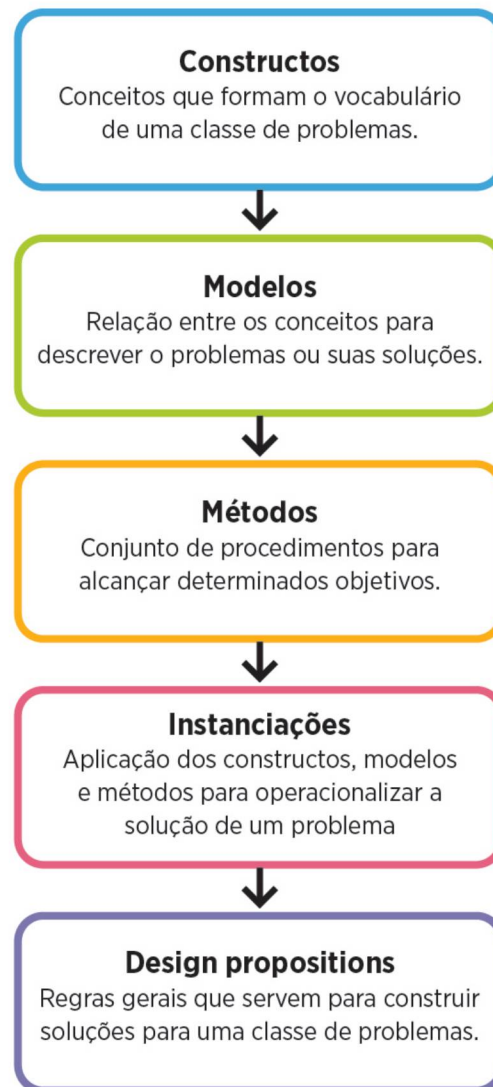


Figura 2.4 – Tipos de artefatos produzidos pela DSR.

Segundo March & Smith (1995), os **constructos** são conceitos e definições que formam o vocabulário de um domínio, constituindo os termos utilizados para descrever um problema ou para especificar suas soluções. Os **modelos** estão diretamente ligados aos constructos, sendo construções que permitem visualizar as relações entre eles. Da mesma forma, podemos ter tanto modelos voltados para descrever as relações entre os constructos de um problema quanto de uma solução. Em seguida, os **métodos** são o conjunto de passos necessários para efetuar uma tarefa e atingir determinado objetivo. São baseados tanto nos constructos para formalizar sua linguagem quanto nos modelos para organizarem a sua representação, de modo que usualmente elementos do modelo viram etapas do método. Envolvem a transformação de um estado para outro, como por exemplo transformar um modelo descrevendo um problema em um estado mais próximo de um modelo descrevendo a solução. Por fim, as **instanciações** são a operacionalização concreta dos constructos, modelos e métodos para a resolução de um

problema. É a realização do artefato no ambiente para o qual foi projetado. É através das instanciações também que se pode determinar a eficácia e viabilidade do artefato para a resolução do problema, assim como a validade dos constructos, modelos e métodos que basearam essa solução.

Além desses quatro tipos de artefatos, Dresch *et al.* (2015) apontam para um quinto, denominado pelos autores como ***design prepositions***, mas que também são usualmente conhecidos como regras tecnológicas, teorias de design ou regras de projeto. Elas correspondem às contribuições teóricas da DSR que podem ser aplicadas para outros casos, em uma classe de problemas com um nível maior de generalização e validade. Ou seja, após inúmeras instanciações bem-sucedidas de modelos e métodos, é possível afirmar com uma segurança maior que eles correspondem a soluções passíveis de serem utilizadas para uma classe de problemas, formando assim regras de uso generalizado.

Partindo para as etapas de condução de uma pesquisa pautada pela DSR, Dresch *et al.* (2015) sugerem as doze etapas apresentadas na figura 2.5. As etapas de um a três envolvem a identificação do problema (1) e a conscientização (2) sobre ele, ou seja, o levantamento e análise do maior número possível de informações que ajudem a defini-lo e compreendê-lo corretamente. Nesse processo, os autores sugerem fortemente a realização de uma revisão bibliográfica sistemática (3), de modo a levantar como pesquisas anteriores já lidaram com problemas similares e quais as soluções propostas. Com base nessas informações, é possível identificar os tipos de artefatos envolvidos e a configuração de uma classe de problemas (4). É nessa etapa também que se definem os critérios para considerar quando uma solução será satisfatória.



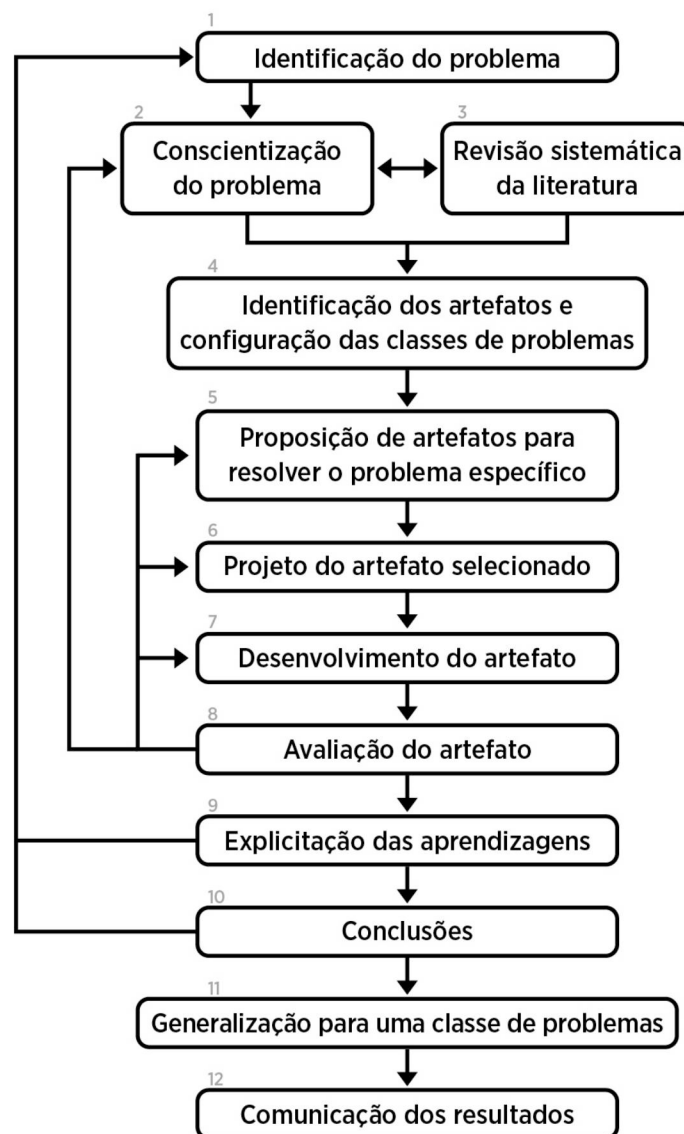


Figura 2.5 – Etapas para aplicação da DSR (Dresch et al., 2015)

Em seguida, as etapas de cinco a oito focam na criação do artefato para solucionar o problema definido nas etapas anteriores. O que envolve a proposição de artefatos para resolver o problema (5), o seu projeto (6), desenvolvimento (7) e avaliação (8). Como pode ser observado pelas setas que saem da avaliação retornando para etapas anteriores, é possível que esse processo seja iterativo, já que os resultados dessa etapa podem indicar necessidades de mudanças no artefato ou até mesmo a redefinição do problema.

Quando a avaliação identificar que o artefato atingiu uma solução satisfatória e tem validade pragmática, a pesquisa avança para suas fases finais. Na explicitação das aprendizagens (9) o pesquisador precisa deixar claro quais conhecimentos foram gerados, assim como os pontos de sucesso e de insucesso. Nas conclusões (10), são expostos os resultados, limitações,

desdobramentos e novos problemas descobertos. Já na generalização para uma classe de problemas (11), ocorre o esforço em identificar o quanto da pesquisa pode contribuir para problemas similares. Nesse ponto, além do próprio artefato poder servir de base para a solução de problemas similares, os autores apontam para a importância das heurísticas de construção – que envolvem os procedimentos para o desenvolvimento do artefato – e das heurísticas contingenciais – que envolvem a sua avaliação. Mesmo que o artefato final seja altamente contextualizado e específico para um problema, as suas heurísticas podem auxiliar no desenvolvimento de artefatos úteis para novos contextos. Por fim, a etapa de comunicação dos resultados (12) envolve a publicação, apresentação e divulgação das descobertas para que possam ser aproveitadas em outras pesquisas na mesma classe de problemas.

## **2.4 Classes de problemas e artefatos**

### **2.4.1 Definição da classe de problemas**

O problema específico abordado pelo método da DSR neste trabalho envolveu o ensino-aprendizagem de representação digital em cursos de design gráfico de universidades públicas brasileiras, sendo que a maior parte da pesquisa de campo foi desenvolvida especificamente dentro da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), apresentando um maior grau de validade para esse contexto. Outra instituição que também foi abordada em menor grau durante a pesquisa de campo foi a Universidade Federal do Paraná (UFPR), que, portanto, também apresenta uma validade maior para ela do que para outras instituições públicas.

A figura 2.6 apresenta o escopo desta tese conforme as delimitações definidas e apresentadas no capítulo de introdução, sendo este a intersecção de três parâmetros: modalidade de universidade (brasileira e pública), área da graduação (design gráfico) e tipo de representação digital (voltada para as fases de ideação, majoritariamente 2D e envolvendo software para diagramação).

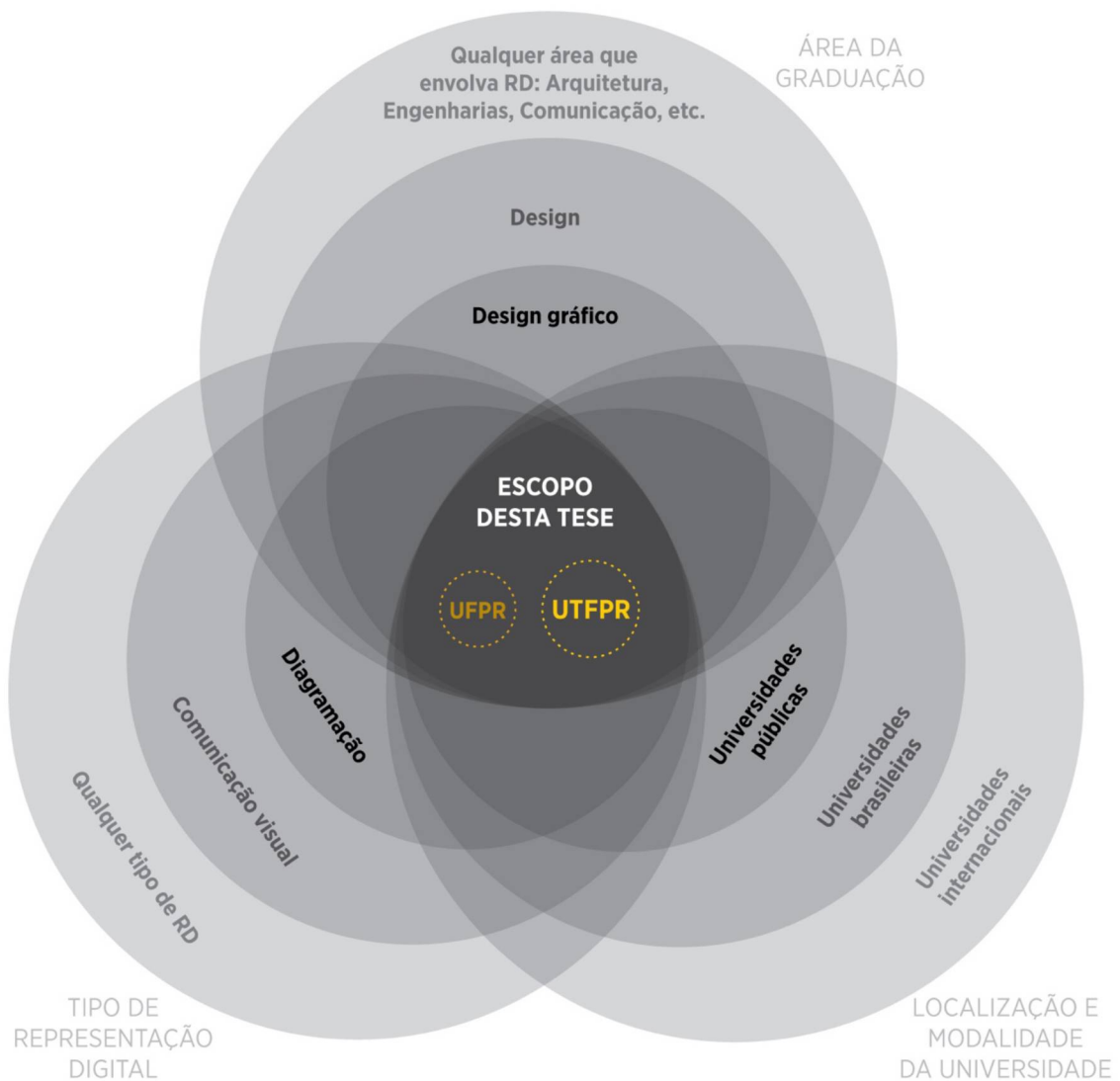


Figura 2.6 – Classe de problemas na qual o problema desta tese se enquadra.

Porém, como também pode ser observado na figura, esse escopo específico se conecta com uma classe maior de problemas referentes ao ensino de representação gráfica digital em outros contextos. Dessa forma, o artefato criado, suas heurísticas contingenciais e de construção podem ser aproveitadas nos demais cursos de instituições privadas brasileiras e também de universidades internacionais, envolvendo outros tipos de representação digital e de software, outras áreas do design e até mesmo outras áreas que utilizam representação digital, como cursos de arquitetura, engenharia e comunicação.

#### 2.4.2 Definição do tipo de artefato

Entre os cinco tipos de artefatos apresentados anteriormente – constructos, modelos, métodos, instâncias e *design propositions* – o produto final desenvolvido através da aplicação da DSR nesta tese foi um **modelo**. Mais especificamente, um modelo que representa uma proposta de solução para a contextualização do ensino de representação digital. Para isso, os diversos constructos levantados ao longo da revisão de literatura e da pesquisa de campo foram organizados em uma estrutura conceitual que formalizou as relações entre eles na busca por um modelo funcional de ensino contextualizado.

Instâncias do modelo foram realizadas com o objetivo de testá-lo, e não de ser uma instância definitiva da proposta de ensino. Da mesma forma, o método e os procedimentos aqui apresentados indicam as estratégias que foram utilizadas para a sua instância e avaliação no âmbito desta tese, mas não correspondem ainda a um método definitivo e validado de como aplicá-lo em outros contextos.

Ou seja, trabalhos futuros devem abordar melhor o método de instância do modelo, objetivando tornar sua aplicação viável nos diversos contextos de ensino referentes ao problema específico desta tese e também à classe de problemas maior a qual pertence. Da mesma forma, vários métodos específicos para o desenvolvimento de partes do modelo também precisam ser criados e validados, como, por exemplo, para o desenvolvimento dos materiais instrucionais contextualizados. A partir destes métodos, é possível então partir para instâncias definitivas do modelo de ensino. Por enquanto, o objetivo desta tese reside apenas na construção e validação do modelo que representa essa proposta de solução, não seus métodos de implementação e nem suas instâncias definitivas.

Após a consolidação desses métodos e a implementação de instâncias por pesquisas futuras e que comprovem a validade pragmática e o sucesso nos objetivos do artefato, é possível que os conhecimentos aqui gerados possam passar a ser *design propositions* para esta classe de problemas.

### 2.5 Delineamento do estudo

### 2.5.1 Visão geral das etapas e suas relações

As etapas para condução da DSR nesta pesquisa foram derivadas da proposta de Dresch *et al.* (2015). Como é apresentando na figura 2.7, as doze etapas originais foram organizadas e condensadas em quatro fases.

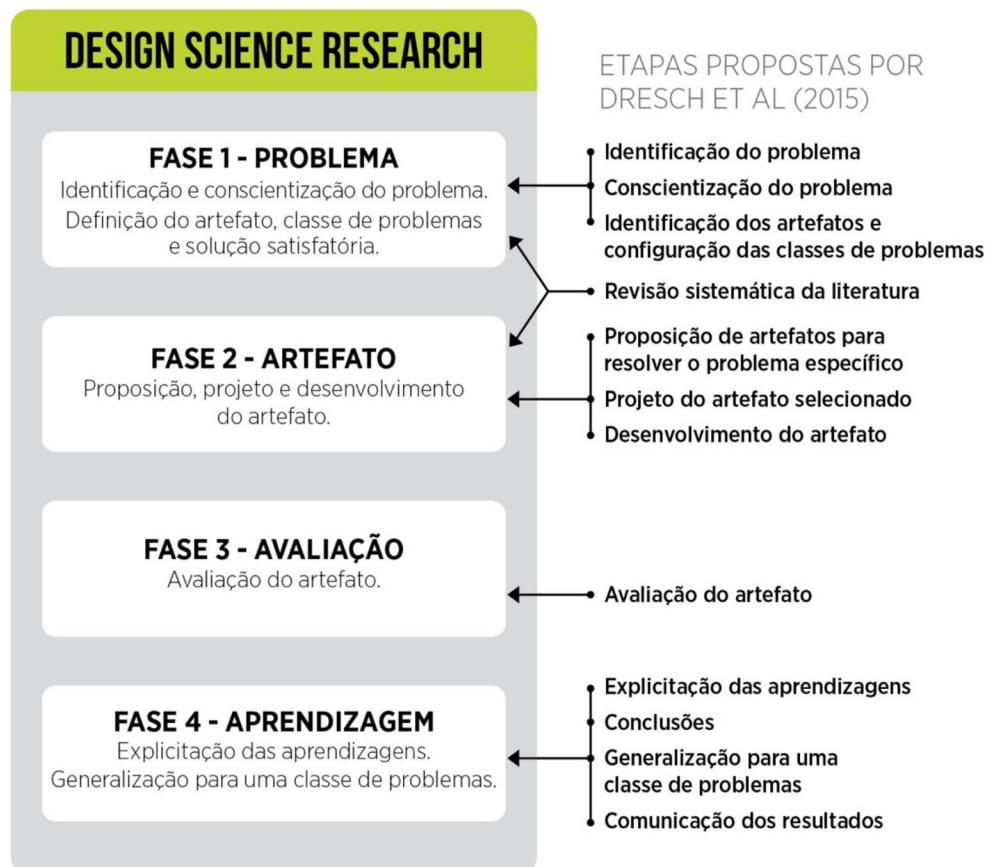


Figura 2.7 – Adaptação das etapas propostas por Dresch et al. (2015) para a condução da DSR nesta tese.

A **fase 1 – Problema** – envolve a identificação do problema e a conscientização acerca deste. É nesse momento que foram levantados dados bibliográficos e de campo para compreender os modelos e estratégias atuais de ensino de representação digital e a falta de contextualização entre conhecimentos em software e em design. É também nessa fase que se definiu a classe de problemas na qual a pesquisa se encontra, que o artefato a ser desenvolvido seria um modelo de ensino-aprendizagem e que os critérios para que a solução proposta pudesse ser considerada satisfatória. Por fim, a compreensão em profundidade do problema também permitiu a geração dos requisitos que o modelo precisa cumprir e recomendações que

ele pode incorporar para atingir o seu objetivo de promover um processo de ensino mais contextualizado.

A **fase 2 – Artefato** – corresponde a proposição, projeto e desenvolvimento do artefato, no caso o modelo de ensino-aprendizagem contextualizado. Esse desenvolvimento foi feito de modo a cumprir com os requisitos e as recomendações definidos na fase anterior. Para auxiliar nesse desenvolvimento, também foram utilizados dados recolhidos na revisão de literatura e na pesquisa de campo, sobre estratégias atuais de ensino que puderam ser aproveitadas.

O modelo desenvolvido foi então avaliado **na fase 3 – Avaliação** – fornecendo informações que implicaram na sua modificação, fazendo com que a a fase 2 e 3 ocorressem em ciclos iterativos.

Por fim, após atingir uma solução satisfatória, a **fase 4 – Aprendizagem** – partiu para a explicitação das aprendizagens, concluindo quais foram os resultados alcançados, as heurísticas criadas, as limitações da pesquisa e desdobramentos futuros. Foi também nessa fase que se debate a generalização dos resultados para uma classe maior de problemas.

Como pode ser observado na figura 2.8, cinco estratégias de pesquisa auxiliaram no cumprimento destas fases do método: revisão bibliográfica narrativa (RBN), revisão bibliográfica sistemática (RBS), pesquisa documental, *survey* e pesquisa avaliativa.

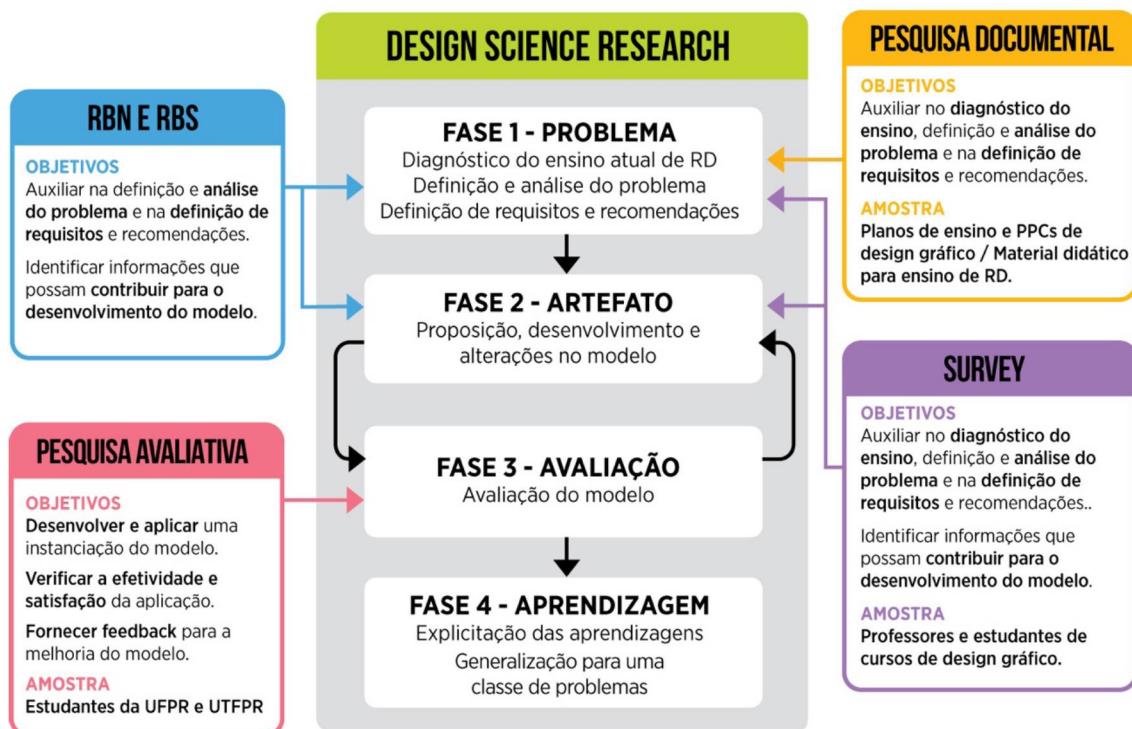


Figura 2.8 – Encadeamento metodológico da pesquisa e relação entre as estratégias.

Tanto a **RBN** quanto a **RBS** tiveram resultados que deram suporte às fases 1 e 2. Para a primeira, forneceram informações que auxiliaram a entender o papel e forma de inserção da representação digital durante o processo de design e no ensino-aprendizagem deste. A partir dela também se identificou – a partir de uma perspectiva internacional – a falta de contextualização no ensino-aprendizagem e as consequências disso. Para a fase 2, referente ao desenvolvimento do artefato, forneceram informações referentes às estratégias de ensino já existentes e que puderam ser aproveitadas no novo modelo, assim como as bases teóricas que para a sua construção. A partir desses dados, também contribuíram para a geração de requisitos e recomendações.

Também de forma a auxiliar na conscientização do problema na fase 1, uma **pesquisa documental** foi realizada para analisar os planos de ensino de disciplinas e projetos pedagógicos de cursos de design gráfico de universidades públicas brasileiras. O objetivo foi analisar como o ensino de representação digital é formalmente estruturado e como ocorre a falta de contextualização deste com outros conhecimentos de design. A pesquisa documental também analisou materiais didáticos para o ensino, novamente identificando o problema da descontextualização.

Já a **survey** – que foi aplicada com estudantes e professores de cursos de design gráfico de diferentes regiões do país – teve como objetivo levantar informações que auxiliassem tanto na fase 1 quanto na fase 2. Se a revisão de literatura forneceu uma visão internacional do problema, a pesquisa documental e a *survey* permitiram um diagnóstico mais detalhado do contexto nacional atual. As opiniões dos participantes auxiliaram neste diagnóstico e na conscientização acerca do problema, validando a existência da falta de contextualização também na realidade nacional. Já a descrição das estratégias de ensino utilizadas atualmente, assim como aquelas que os envolvidos consideram as mais efetivas e satisfatórias, contribuíram para o desenvolvimento do artefato na fase 2.

Quanto à **pesquisa avaliativa**, foi a principal estratégia para avaliar as instanciações do modelo, fornecendo *feedback* sobre a sua efetividade para o ensino contextualizado, a satisfação no seu uso e pontos problemáticos que precisaram ser revistos. Sua aplicação ocorreu nos cursos de design gráfico da UTFPR e UFPR.

No tópico seguinte, o método delineado é comparado com os objetivos específicos desta tese, apontando como eles são contemplados por cada etapa e estratégia de pesquisa.

### 2.5.2 Relação com os objetivos específicos

O quadro 2.2 apresenta o cruzamento entre os objetivos específicos definidos na introdução desta tese com as etapas do método de pesquisa. Como pode ser observado, cada aspecto do método contribui com um ou mais objetivos específicos.

<b>Objetivo específico</b>	<b>Etapas do método</b>
1. Identificar e descrever as funções tanto da representação como um todo quanto da representação digital para o processo de design e suas relações.	<b>DSR – Fase 1</b> <b>Revisão bibliográfica narrativa</b>
2. Justificar e validar a importância da representação digital para o processo de design e para a formação dos designers.	<b>DSR – Fase 1</b> <b>Revisão bibliográfica narrativa</b> <b>Survey</b>
3. Identificar os tipos de representação e desenvolver uma taxonomia integrada.	<b>DSR – Fase 1</b> <b>Revisão bibliográfica narrativa</b>
4. Limitar, com base na taxonomia desenvolvida, os tipos de representação que serão contemplados pelo modelo de ensino desenvolvido.	<b>DSR – Fase 1</b>
5. Analisar as diferenças entre representação manual e digital e como elas devem ser abordadas ao longo da formação em design.	<b>DSR – Fase 1</b> <b>Revisão bibliográfica narrativa</b>
6. Identificar e descrever os modelos atuais e estratégias utilizadas para o ensino-aprendizagem de representação digital em cursos de design.	<b>DSR – Fase 1</b> <b>Revisão bibliográfica sistemática</b> <b>Pesquisa documental e Survey</b>
7. Identificar, validar e analisar o problema da falta de contextualização nos modelos atuais de ensino-aprendizagem de representação digital.	<b>DSR – Fase 1</b> <b>Revisão bibliográfica sistemática</b> <b>Pesquisa documental e Survey</b>
8. Identificar outros problemas no processo atual de ensino-aprendizagem que precisem ser considerados pelo novo modelo.	<b>DSR – Fase 1</b> <b>Revisão bibliográfica sistemática</b> <b>Pesquisa documental e Survey</b>
9. Definir requisitos e recomendações para a construção de um modelo de ensino-aprendizagem contextualizado.	<b>DSR – Fase 1</b> <b>Revisão bibliográfica narrativa</b> <b>Revisão bibliográfica sistemática</b> <b>Pesquisa documental e Survey</b>
10. Com base nos requisitos e recomendações definidos, propor um modelo para o ensino-aprendizagem contextualizado de representação digital.	<b>DSR – Fase 2</b>
11. Avaliar iterativamente o modelo contextualizado proposto em contextos reais de ensino-aprendizagem	<b>DSR – Fase 3</b>



de representação digital para determinar a sua efetividade e o nível de satisfação dos estudantes.

12. Consolidar uma lista das contribuições da pesquisa e como elas podem ser generalizadas para uma classe maior de problemas.

DSR – Fase 4

Quadro 2.2 – Relação entre os objetivos específicos da tese e as etapas do método.

## 2.6 Estratégias de análise

A estratégia principal de análise dos dados foi conduzida de forma qualitativa, seguindo as etapas iterativas de condensação dos dados, representação e construção de conclusões. A condensação dos dados seguiu o processo definido por Miles, Huberman & Saldaña (2014), composto por etapas de codificação dos dados brutos, produção de anotações, construção de padrões de códigos e articulação das descobertas na forma de memorandos analíticos. Esse processo é representado na figura 2.9.

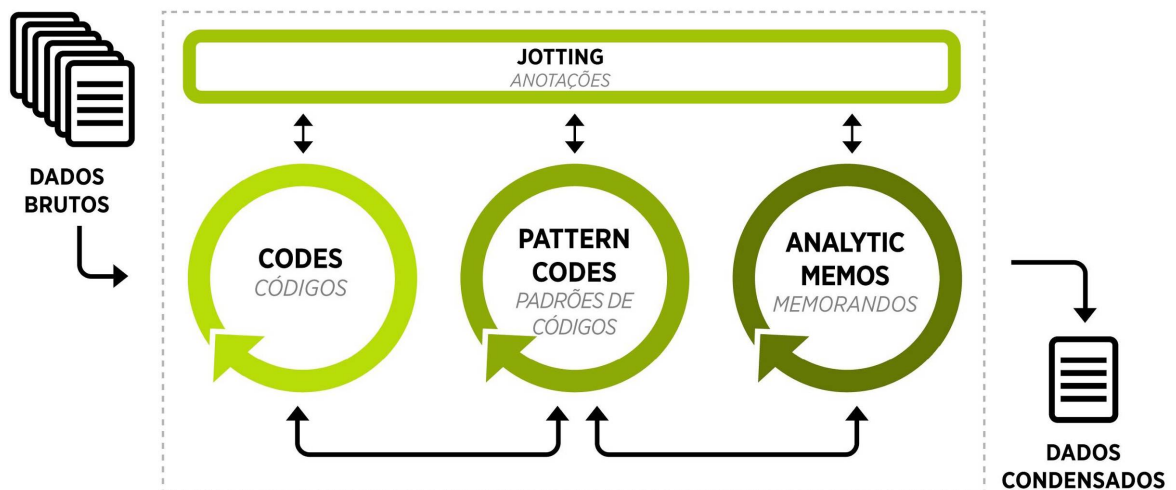


Figura 2.9 – Processo de condensação de dados qualitativos (Miles, Huberman & Saldaña, 2014)

Conforme a análise avança, o delineamento de conclusões segue as estratégias de identificação de padrões (agrupamento de resultados similares), *clustering* (definição de categorias que comportem os resultados) e contagem (identificação da frequência com que

cada padrão e categoria ocorre na amostra). Os dados, análises e conclusões produzidas são representados de forma narrativa em memorandos analíticos e graficamente na forma de matrizes.

Além da análise qualitativa, também foram utilizadas em momentos específicos análises quantitativas simples para mensurar os resultados de perguntas objetivas presentes nas entrevistas e nos questionários de satisfação. Essa análise quantitativa também ocorreu na descrição dos resultados da pesquisa documental. Em todos esses casos, as técnicas utilizadas foram de média e desvio padrão.

## 2.7 Critérios para uma solução satisfatória

Como apontado anteriormente, é importante para a correta aplicação do método da *design science research* a definição de critérios para uma solução satisfatória. Ou seja, quais são os resultados que, se encontrados na avaliação, indiciam que a pesquisa alcançou seus objetivos e pode ser encerrada.

Nesta tese, foram quatro os critérios definidos:

- I. **Efetividade** na aprendizagem de conhecimentos em representação digital.
- II. **Efetividade** na aprendizagem de outros conhecimentos em design.
- III. **Efetividade** na aprendizagem contextualizada entre esses dois conhecimentos.
- IV. **Satisfação** com a aprendizagem.

Como pode ser observado, os três primeiros critérios apontam para a necessidade de identificar se o modelo proposto realmente conseguiu promover a aprendizagem. O primeiro critério foi avaliar se houve, durante e após a aplicação do modelo, a aprendizagem de conhecimentos em representação digital. Como será apresentado posteriormente, para essa aprendizagem ser completa, deve envolver conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos. Da mesma maneira, como aponta o segundo critério, a avaliação também precisa determinar se houve aprendizagem de outros conhecimentos em design. Porém, o objetivo principal do modelo não será alcançado se estes conhecimentos continuarem sendo aprendidos de forma isolada, pouco relacionado e articulada. Por isso, o terceiro critério para determinar se a solução foi satisfatória foi justamente verificar a efetividade da contextualização da sua aprendizagem e a sua aplicação conjunta e integrada na resolução dos projetos.

O quarto e último critério foi determinar se os estudantes estavam satisfeitos com o modelo de ensino. A referência para isso foi a comparação com experiências anteriores de aprendizagem de representação digital, a atribuição de uma nota numérica e também a

identificação se eles gostariam de ver o modelo testado novamente aplicado em outros cursos ou disciplinas que eles frequentassem futuramente.

Como pesquisa exploratória e de viés não positivista, a melhoria na aprendizagem não foi mensurada estaticamente. Também não foi determinada uma taxa de melhora que determinasse se a solução foi satisfatória. Para esta primeira aproximação ao problema, apenas a presença maior de conhecimentos ao final da aplicação do modelo do que haviam no começo foi considerada suficiente. Pesquisas futuras e de viés quantitativo podem estipular estratégias estatísticas mais precisas para mensurar essa aprendizagem assim como as taxas de melhora que podem ser consideradas como satisfatórias.

Como cada critério foi mensurado e avaliado será explicado melhor no capítulo 7, referente a apresentação de todo o processo de avaliação e os resultados alcançados. Para encerrar este capítulo de método, o próximo tópico apresenta as estratégias de validação interna e externa da pesquisa.

## 2.8 Validação interna e externa

As estratégias de validação interna e externa seguem duas abordagens propostas por Miles, Huberman & Saldaña (2014): a triangulação e a checagem de representatividade.

A **triangulação** aumenta a validade interna das descobertas, comparando os resultados de pelo menos três fontes diferentes. Conforme apresentado na figura 2.10, diferentes combinações de fontes de evidências foram utilizadas em cada fase propositiva do método. Na fase 1, referente à identificação e análise do problema, as informações foram provenientes da RBN e RBS, da pesquisa documental e da *survey*. Já durante a construção do artefato, na fase 2, a primeira versão foi desenvolvida principalmente a partir das informações da RBN, RBS e de contribuições feitas pela *survey*. Depois, durante as alterações no modelo, as contribuições também vieram dos *feedbacks* gerados pela pesquisa avaliativa. Por fim, quanto à fase 3, a pesquisa avaliativa foi conduzida através da coleta de dados de pelo menos três fontes: a visão do pesquisador – pautada pela observação da aplicação do modelo, a visão dos estudantes – coletada através de diários, entrevistas e questionários; e a análise dos resultados das atividades realizadas – provas teóricas, exercícios práticos no software e projetos de design.

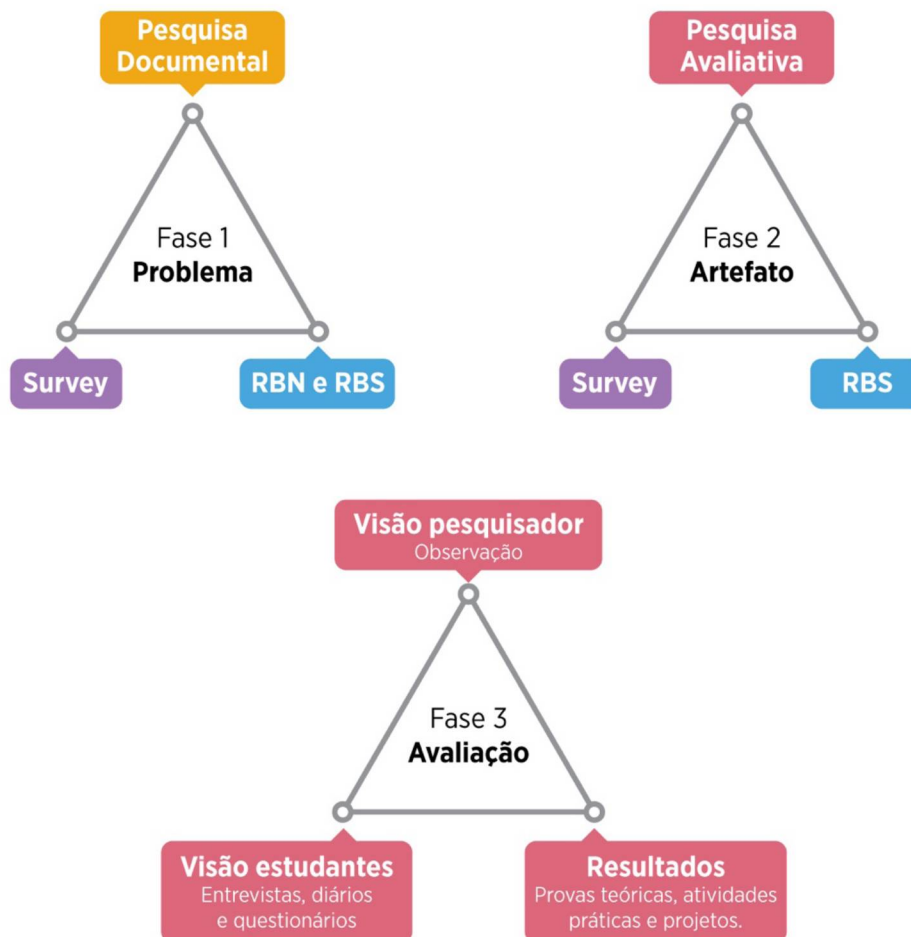
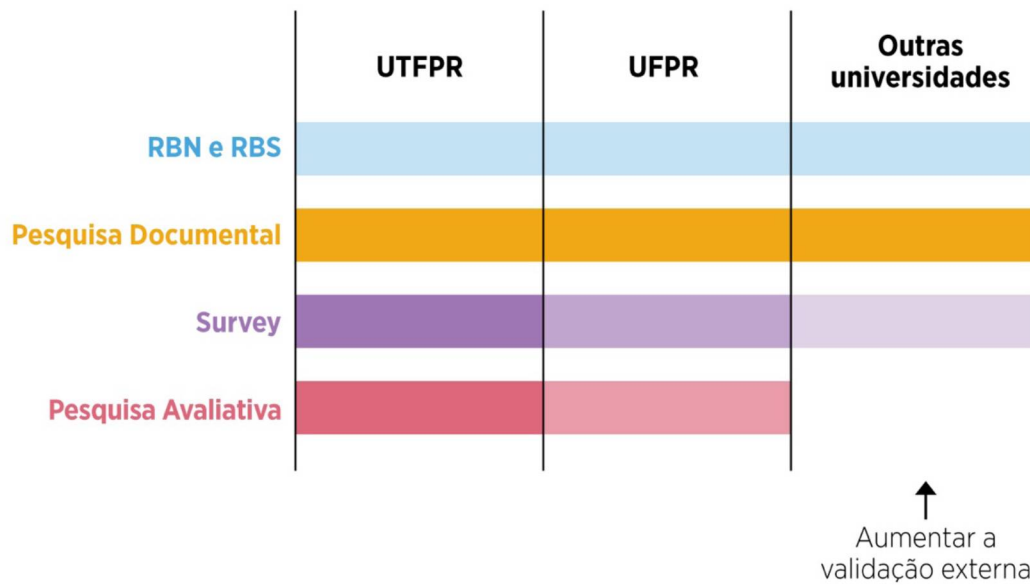


Figura 2.10 – Validação interna através da estratégia de triangulação.

Por fim, na fase 4 do método, referente à aprendizagem e generalizações, o foco esteve em avaliar justamente o nível de validação externa dos resultados. Nesse caso, a principal estratégia adotada foi da checagem de representatividade, que consiste em inserir na amostra participantes que sejam realmente representativos do escopo da pesquisa.

Como representado na figura 2.11, a maior ênfase da pesquisa se deu no contexto da UTFPR, instituição na qual houve um número maior de professores e estudantes entrevistados na *survey* e cujo o modelo foi aplicado três vezes durante a avaliação. Porém, para aumentar a validade externa das conclusões, houve um esforço de viabilizar também a inserção de outros representantes do escopo da pesquisa, voltada para cursos de universidades públicas de todo o Brasil. Como pode ser visto na figura, houve também dados coletados pela *survey* com professores e estudantes da UFPR e também de outras universidades brasileiras, porém em menor quantidade. Quanto à pesquisa avaliativa, uma instanciação do modelo também foi aplicada na UFPR.



*Figura 2.11 – Validação externa através de estratégias de pesquisa que busquem dados além do contexto específico da UTFPR.*

Dessa forma, o que se percebe é que os resultados da pesquisa tiveram uma validade maior para o contexto específico da UTFPR, porém, eles também puderam ser generalizados em menor grau para o contexto da UFPR e também de outras universidades brasileiras.

Essa discussão sobre a validação dos resultados encerra a apresentação da visão geral do método desta tese. Procedimentos metodológicos específicos de cada técnica serão apresentados junto com os resultados da sua aplicação, no início dos capítulos pertinentes. No próximo capítulo, a apresentação dos resultados do método se inicia pela discussão das contribuições da revisão bibliográfica narrativa.

## 3 Design e representação

### 3.1 Sobre este capítulo

O presente capítulo inicia a apresentação e debate dos resultados encontrados durante a aplicação do método definido. Conforme apresentado na figura 3.1, este capítulo fez parte da fase 1 da pesquisa, focada em analisar o problema e definir requisitos para o novo modelo.



Figura 3.1 – Localização deste capítulo em relação às fases da pesquisa.

Os objetivos deste capítulo estavam relacionados principalmente aos cinco objetivos específicos iniciais da tese:

- Identificar e descrever as funções tanto da representação gráfica como um todo quanto da representação digital para o processo de design e suas relações;
- Justificar e validar a importância da representação digital e do seu ensino;
- Identificar os tipos de representação e desenvolver uma taxonomia integrada;
- Limitar os tipos de representação abordados nesta tese; e
- Analisar as diferenças entre representação manual e digital e como elas devem ser abordadas ao longo da prática e da formação em design.

Relacionado a este último objetivo específico, o presente capítulo também contribuiu com a definição de um requisito para o novo modelo, referente à integração entre representação manual e digital.

Todos os dados aqui apresentados são oriundos de uma **revisão bibliográfica narrativa**. A maior parte dos trabalhos foi selecionada a partir do periódico *Design Studies*, classificado como A1 no sistema Qualis da Capes. A partir destes trabalhos, outros também foram localizados por fazerem parte do referencial teórico utilizado neles.

### 3.2 O que são representações de design

**Design é representar**, não sendo possível de forma alguma existir design sem representação. A afirmação de Goldschmidt (2004) é relevante para sintetizar o papel central das representações para a atividade de design. Para a autora, designers representam – e representações são construídas – antes, durante e depois do processo de design de qualquer tipo de artefato. Inclusive, o objetivo principal do design não seria é um determinado artefato, mas sim chegar a uma representação satisfatória de como ele deve ser. Trazer o artefato para o “mundo real” seria papel de outras áreas e atores. Galle (1999) apresenta uma visão similar, e afirma que design deve ser definido como o processo de produção de representações de design.

Visser (2011) aponta para a pluralidade de representações ao longo do processo. Para a autora, a atividade de design envolve a contínua geração, transformação e avaliação de representações de um artefato até que esta esteja suficientemente precisa, concreta e detalhada para permitir a sua implementação. Ou como afirma Goel *apud* Visser (2011), design é o processo de transformar um conjunto de representações – o *briefing* – em outro conjunto de representações – a documentação final para execução.

Ainda na mesma linha de argumentação, Matté (2009) aponta que a atividade projetual implica na solução de problemas e na representação dessa solução. Dessa forma, a expressão gráfica é parte indissociável da atividade projetual de design, estando presente em praticamente todos os momentos, sendo utilizada para a compreensão do problema, para a geração de soluções de projeto e para a comunicação e detalhamento da solução final. É por meio da representação que o projeto adquire forma e é concretizado, e é também por meio dela que a criatividade do projeto se manifesta e é incentivada.

Representações são, portanto, parte constituinte da atividade de projeto. Mas de forma mais específica, como elas podem ser definidas? Para Saddler *apud* Aldoy (2011), elas são a **expressão percebível** de uma ideia de design.

De forma mais detalhada, Chastain *et al.* (2002) define representações de design como a expressão simbólica de uma realidade ou ideia. Sendo o processo de transformação – através da abstração e da codificação – de realidades e ideias em um formato comunicável. A abstração não serve apenas para condensar a realidade em formas representacionais, mas também ajuda a focar a atenção em aspectos críticos do fenômeno representando. Nós podemos raciocinar através de representações porque elas carregam qualidades e regras que as conectam com a experiência real, assim como as linhas de um desenho em escala se conectam com as atuais dimensões do artefato a ser construído.

Ou seja, uma representação de design é um substituto virtual e provisório de um artefato real que ainda não existe, mas que pode vir a existir quando implementado através da produção do que está especificado na representação.

Para Galle (1999), essa problemática do “artefato ausente” é central na definição da representação do design, que, portanto, só pode ser considerada como a ideia de um artefato. Ideia esta que exerce um papel central de mediação entre três atores envolvidos com o processo de design: os responsáveis por solicitar o desenvolvimento do projeto (denominados pelo autor como clientes), os responsáveis pela produção e implementação do artefato de design projetado; e o próprio designer. Para Galle uma representação é uma “coisa” produzida pelo designer, guiada pela sua ideia de como o artefato deve ser, e que tem a intenção de:

- a) gerar no cliente uma interpretação em acordo com a ideia de artefato que ele tinha ao solicitar o projeto;
- b) levar o responsável pela produção (e.g uma gráfica ou uma indústria) a interpretá-la de forma a produzir o artefato em questão;
- c) e permitir ao próprio designer interpretar o artefato, depois de pronto, como de acordo com a sua ideia original de como este deveria ser.

Concluindo, as representações são elemento central durante todo o processo de design, ao ponto de autores afirmarem que a própria atividade de design deve ser definida como o processo de geração, transformação e avaliação de representações, não podendo existir design sem elas. São expressões simbólicas de um artefato em constante transformação que ainda não existe como objeto concluído, apenas como uma ideia de objeto. No transcorrer do projeto, auxiliam de forma mais abstrata e divergente na definição do briefing e nas fases conceituais de criação, tornando-se cada vez mais detalhadas, concretas e precisas conforme o refinamento das soluções e documentação final. São também um importante elemento de comunicação e mediação do designer com os demais envolvidos no projeto, como os clientes que os solicitaram e os responsáveis por sua implementação.



Após essa definição inicial do que são representações e seu papel geral ao longo do processo de design, o próximo tópico aborda de forma mais específica e detalhada suas funções e contribuições para a atividade de design.

### 3.3 As funções da representação para o design

Para Galle (1999), as representações servem a dois propósitos centrais para a atividade de design: são um veículo de exploração e um meio de comunicação. De forma similar, Pereira Jr (2001) aponta para as funções de auxiliar na criação, na comunicação da criação para o cliente ou usuário e na comunicação para a execução.

Como veículo de exploração e criação, as representações funcionam como artefatos cognitivos. Para Norman (1993), o poder da cognição humana sem o auxílio de artefatos externos é altamente superestimado, e que nesses casos a memória e o raciocínio sofrem grandes limitações. Para o autor, nossa mente é altamente flexível e adaptativa, e soberba em criar procedimentos e objetos que permitam superar suas próprias limitações. Esses artefatos – capazes de “deixar o ser humano mais esperto” – são denominados artefatos cognitivos.

Uma das formas como esses artefatos cognitivos ajudam na exploração e criação de soluções de design é através do suporte que dão à nossa memória. Como afirma Carvalho (2004), uma das maiores limitações impostas pelo sistema cognitivo durante o processo projetual é a pequena capacidade da memória de curto prazo. Por essa razão, o designer não consegue representar inteiramente na mente todos os condicionantes de um projeto, dependendo assim da memória externa na forma de representações como desenhos e modelos. A externalização produz um registro de nossos esforços mentais, aliviando a sempre difícil tarefa de pensar sobre os nossos próprios pensamentos e corporificando nossas intenções em uma forma mais acessível aos nossos esforços reflexivos. Como reforça Medeiros *apud* Matté (2009), quando são utilizados auxílios externos para a recordação, essas informações representadas podem ser liberadas da memória de trabalho, deixando o cérebro apto para seguir no desenvolvimento da ideia.

Para Matté (2008), o desenho não é apenas um auxílio à memória, ele também habilita e estimula tipos de pensamentos que são relevantes para tarefas cognitivas específicas do pensamento projetual. Citando Nigel Cross, Matté aponta que tal como a escrita é um amplificador de inteligência para todos os seres humanos – sendo difícil desenvolver e explorar o raciocínio sem ela – também é difícil para o designer explorar e desenvolver seus raciocínios projetuais sem o auxílio do desenho.

Entretanto, a representação não é apenas um alívio externo para a memória do designer, ela também funciona como um artefato em constante interação com seus processos cognitivos, de modo que assim como o pensamento guia a construção das representações do artefato, o resultado visual também interfere e gera novas formas de pensa-lo. Nesse sentido, Goldschmidt *apud* Hanna & Barber (2001) reitera sua total rejeição a qualquer dicotomia entre conceito (a ideia do artefato) e figura (sua representação externa), utilizando o termo ‘conceituação figurativa’ para definir esse processo interativo de pensar e representar.

Nesse sentido, Bernal *et al.* (2015) apontam que estudos sobre a interpretação mostram que constantes re-interpretações alteram a evolução do processo de design. Ou seja, novas interpretações sobre uma representação com frequência levam a novas representações, que por sua vez impulsionam novas interpretações em um espiral crescente, adicionando valor ao design. Processo que Schön (2000) denomina de ‘reflexão em ação’, já que novas possibilidades não pensadas previamente emergem das representações afetando a evolução do design. Desenhar, construir modelos ou produzir qualquer outro tipo de representação são, portanto, uma interação e uma conversação, na qual os designers enxergam muito mais do que eles colocaram inicialmente para produzi-las.

Ainda como forma de exploração, Galle (1999) aponta que as representações são utilizadas para responder uma série de questões hipotéticas formuladas pelo próprio designer, pelo cliente ou pelo responsável pela produção ou implementação do artefato. Como exemplo, um desenho manual em perspectiva ou uma maquete digital pode ajudar a responder à pergunta “Como será a visão deste artefato quando observado a partir deste ponto de vista? “

Como pode ser notado indiretamente ao longo das afirmações anteriores, a comunicação – segunda função apontada para a representação durante a atividade de design – já se encontra de certa forma presente conjuntamente com a função de exploração. Como afirma Galle (1999), as representações são formas de auto-comunicação do designer, que as produz e estuda até encontrar uma solução que julgue satisfatória, levando assim a uma série de revisões. Ainda como forma de auto-comunicação, as representações são registros de longo prazo, que permitem ao designer retomar e entender novamente um projeto depois de muito tempo, servindo agora também como um auxílio a memória de longo prazo. Também como forma de comunicação aliada a exploração, são utilizadas pelo designer para discutir questões projetuais com outros designers, com o cliente ou com os responsáveis pela produção.

Há, portanto, aspectos comunicacionais nas representações inerentes às atividades exploratórias e de criação do design. Mas há também funções comunicacionais mais estruturadas e objetivas, menos aptas para exploração, que são voltadas para a apresentação, produção e comunicação final da solução. Como aponta Fernandes (2006), as representações

podem apresentar dois aspectos diferentes conforme o momento do processo de design. O primeiro deve permitir uma comunicação repleta de ambiguidade e simultaneidade, sendo mais indicada para as primeiras etapas do processo projetual, enquanto a segundo deve exprimir exatidão e clareza no que representa, sendo mais indicada para as etapas mais próximas a implementação.

Quanto às representações focadas em uma comunicação ambígua, Dorta *et al.* (2008) aponta que designers precisam de representações externas qualitativas e imprecisas para interagir com suas imagens mentais. Designers trabalham com informações incompletas, fazendo premissas e tomando decisões provisórias que precisam constantemente ser revisitadas e revistas. Imprecisão, flexibilidade, ambiguidade, significados alternativos, abstração e simplificação caracterizam a relação entre as atuais e possíveis soluções futuras. Essas seriam qualidades importantes para as fases de conceituação e criação do artefato.

Para Visser (2010), esse tipo de representação é melhor produzido através de sketches a mão livre. Para a autora, a relativa falta de estrutura, a fluidez e a imprecisão desse tipo de representação podem dar acesso a conhecimentos ainda não acessados e invocar novas formas de enxergar o projeto.

Quanto às representações com a intenção de produzir uma comunicação mais clara e objetiva, Pereira Junior (2001) aponta para as ilustrações de apresentação para os clientes ou usuários e para os desenhos de execução. Os primeiros têm o objetivo de transmitir as características e aspectos visuais do artefato de maneira mais próxima possível do real, normalmente envolvendo imagens tridimensionais, fotorrealísticas e animadas. Já os segundos envolvem uma maior precisão e devem seguir normas rígidas. Para esses casos, o uso do computador se mostraria como obrigatório nos dias de hoje, pois este apresenta uma qualidade gráfica superior com muito precisão, diminuição na probabilidade de erros e facilidade para edições e correções.

Concluindo este tópico, foi possível identificar duas grandes funções ligadas ao uso das representações durante a atividade de design, longe de serem funções separadas, a exploração e a comunicação mantêm forte relação entre si. O quadro 3.2 sintetiza e detalha melhor aspectos específicos de cada uma dessas funções. Como pode ser observado, são relatadas seis funções específicas, sendo uma relacionada diretamente a função geral de exploração, três relacionadas a função de comunicação, e duas relacionadas com ambas.

Quadro 3.2 – Funções das representações de design

<b>Função geral</b>	<b>Funções específicas</b>
Exploração	1.Auxiliar na memória de curto prazo, liberando capacidade cognitiva para a reflexão sobre os demais aspectos do projeto.
Exploração e comunicação	2.Promover a ‘conceituação figurativa’ ou a ‘reflexão em ação’, que são os processos interativos entre o pensar internamente e o representar externamente onde novas interpretações sobre a representação influenciam o pensamento, gerando assim um ciclo de novos pensamentos e novas representações.
	3.Promover, nas fases de conceituação e criação, uma comunicação ambígua e subjetiva, estimulando a criação de novas ideias e interpretações.
Comunicação	4.Auxiliar na memória de longo prazo, funcionando como registros para consultas posteriores.
	5.Permitir a apresentação das ideias e soluções finais para os clientes, usuários ou outros interessados no projeto.
	6.Viabilizar, nas fases de refinamento e implementação, uma comunicação completa, precisa e detalhada para a produção e execução do artefato.

Ainda neste tópico foi possível notar que não é possível falar de apenas de um tipo de representação ao longo da atividade de design, já que elas apresentam diferentes características conforme a etapa do processo, a função exercida e até mesmo a forma de produção – desenho manual ou produzido a partir do computador. Por essa razão, o próximo tópico abordará as taxonomias voltadas para a categorização das representações. Esses conhecimentos, além de ajudarem a compreender melhor o papel delas no processo de design, são importantes para a delimitação de quais tipos de representação são o foco da presente tese.

### **3.4 Taxonomia das representações de design**

#### **3.4.1 Taxonomias e classificações encontradas na literatura**

Ao longo da revisão de literatura foram encontradas diversas referências aos possíveis tipos de representações de design. Alguns trabalhos estavam realmente focados em desenvolver e propor taxonomias, outros apenas utilizaram em alguns momentos propostas de classificações, e houve ainda trabalhos que apenas discutiam brevemente algum tipo de diferenciação entre as representações, mas que também puderam ser aproveitados como base para uma nova

taxonomia. Todos esses trabalhos foram utilizados para o desenvolvimento da taxonomia aqui proposta.

As dimensões utilizadas por esses trabalhos para analisar as representações foram das mais variadas, podendo envolver sua função, etapa do processo, público almejado, formato, meio de expressão, dimensão espaço-temporal, tipos de software utilizados e forma de interação com o software.

No quadro 3.3, é possível visualizar o compilado dessas propostas de categorização, que serão apresentadas e discutidas a seguir. Ao final deste tópico, o objetivo é apresentar uma taxonomia multidimensional e unificada, capaz de reunir a maioria dessas diferentes abordagens em uma representação integrada.

Quadro 3.3 – Taxonomias e demais formas de categorização de representações encontradas na literatura

<b>Dimensão</b>	<b>Categorias propostas</b>	<b>Autor</b>
Nível	Interna	Visser (2010)
	Externa	Rosseli (2012)
Espaço-temporal	0D, 1D, 2D, 3D	Rosseli (2012)
Meio	Manual e Física	Aldoy (2011), Rosseli (2012), Ibrahim & Rahimian (2010), entre outros.
	Digital e Virtual	
Tipo de software	AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção)	Natumi (2013)
	CAD (Computer-aided Design)	
	MD (Multimídia)	
	TI	
Modelagem	Direta, Paramétrica, Híbrida	Zanelato (2016)
Etapa	Concept design	Kim et al. (2013)
	Development design	
	Embodiment design	
	Detail design	
Etapa	Conceptual design	Vincent (2004)
	Design	
	Documentation	
Etapa	Compreensão do problema	Matté (2009)
	Geração de soluções	
	Comunicação e detalhamento	
Formato	Sketch	Aldoy (2011)
	Desenho	Pei et al. (2011)
	Modelos	Kim et al. (2013)
	Protótipos	
Função	Exploração	Galle (1999)
	Comunicação	
Função	Criação	Pereira Junior (2001)
	Comunicação para apresentação	
	Comunicação para execução	
Público	Privada do designer	Rosseli (2012)
	Privada da equipe	
	Pública	
Público	Designer	Galle (1999)
	Cliente ou usuário	
	Fabricante	

A primeira forma de diferenciação entre representações encontrada na literatura – e também uma das mais abrangentes – é quanto ao **nível** na qual ela se manifesta, podendo, segundo Visser (2010), ser interna (representações mentais) ou externa (como sketches, desenhos, modelos, etc.). Rosseli (2012) também comenta a existência de representações

mentais internas, as quais denomina como zero dimensionais (0D), enquanto as manifestações externas seriam em uma, duas ou três dimensões.

Em decorrência disso, Rosseli (2012) também apresenta uma subdivisão para as representações externas levando em consideração as **dimensões espaço-temporais** nas quais se manifestam. Elas podem ser do tipo: 1D – quando ocorrem apenas na dimensão tempo, como é o caso do discurso verbal; 2D – que ocorrem apenas no plano, como sketches e desenhos; ou 3D, ocorrendo nas três dimensões espaciais, como é o caso de modelos e protótipos.

Para a formação da sua taxonomia, o autor também diferencia as representações físicas produzidas manualmente das virtuais produzidas por computador, as quais ainda são diferenciadas entre as produzidas por manipulação direta do usuário daquelas produzidas automaticamente. Ao final sua taxonomia conta, portanto, com as seguintes categorias: 0D, 1D, 2D, 2DV, 3D, 3DV e 3DA. Os tipos terminados com a letra V são virtuais, enquanto o terminado com a letra A é automatizado.

Essa diferenciação no **meio** no qual a representação é produzida/veiculada, criando a oposição entre digital e manual, virtual e físico, também é encontrada em Carvalho (2004), Ibrahim & Rahimian (2010), Aldoy (2011), Souza (2011), Melles (2016) e diversos outros trabalhos.

As representações digitais e virtuais são produzidas através do uso do computador e de software gráfico. Nesse sentido, Natumi (2013) apresenta cinco categorias possíveis de **software** ligados à arquitetura e ao design, todos eles também apresentando subcategorias:

- CAAD – Computer-Aided Architectural Design: São tipos de software voltados para o projeto de artefatos 3D. Podem ser divididos em CAD para desenho bidimensional; CAD paramétrico e Modelagem conceitual.
- MD – Multimídia: São tipos de softwares mais próximos da área de design gráfico e voltados para a comunicação visual. Podem ser divididos em Manipulação de imagens, Editoração eletrônica, Apresentação interativa, Animação e Webdesign.
- AEC – Arquitetura, Engenharia e Construção: São tipos de software voltados para a criação de representações para o planejamento, avaliação e acompanhamento da produção. Podem ser divididos em Infraestrutura e civis; Especialistas; Cálculo estrutural; Coordenação de projetos e obras; Orçamento e especificação.
- TI: São tipos de software de uso comum em diversas áreas, como planilhas eletrônicas, editores de texto, administração de banco de dados, etc.

Ainda no âmbito das representações digitais produzidas por computador, Zanelato (2016) afirma que podem ser criadas através de três estratégias de **modelagem**: manipulação direta – através do uso de formas geométricas e outros elementos gráficos manipulados diretamente pelo usuário; paramétricas – quando o usuário não interfere diretamente na representação, que é criada através da inserção de dados numéricos e manipulação de algoritmos; e híbridas – quando essas duas formas de representação ocorrem juntas. Em sua taxonomia, Rosseli (2012) incluiu a modelagem paramétrica na categoria 3D automatizada.

Outra categorização relevante encontrada na literatura divide as representações conforme a **etapa do processo** de design na qual são utilizadas. A figura 3.2 apresenta e compara as diferentes etapas propostas por três autores. Como pode ser observado, todos apresentam etapas de geração de soluções (nas cores verde e amarela) e de documentação (na cor azul). Kim et al. (2013) e Vincent (2004), porém, separam claramente a geração de representações de soluções em dois momentos. O primeiro, na cor verde, representa a criação de conceitos para a solução, que são representações mais abstratas e menos detalhadas dos artefatos. Já o segundo, na cor amarela, representa o desenvolvimento e refinamento dos conceitos selecionados em representações mais completas e próximas da solução final. Outra diferença está na etapa *embodiment design* proposta por Kim et al. (2013). Essa é uma fase intermediária entre criação e documentação, já que nela são adaptadas as representações da solução criada para que possam ser de fato documentadas corretamente para produção. Envolve ainda um pouco de geração de novas representações, mas com o foco na documentação final, sem, porém, ainda ser a representação definitiva. Por fim, apenas Matté (2009) comentou do uso de representações durante a etapa de compreensão do problema.



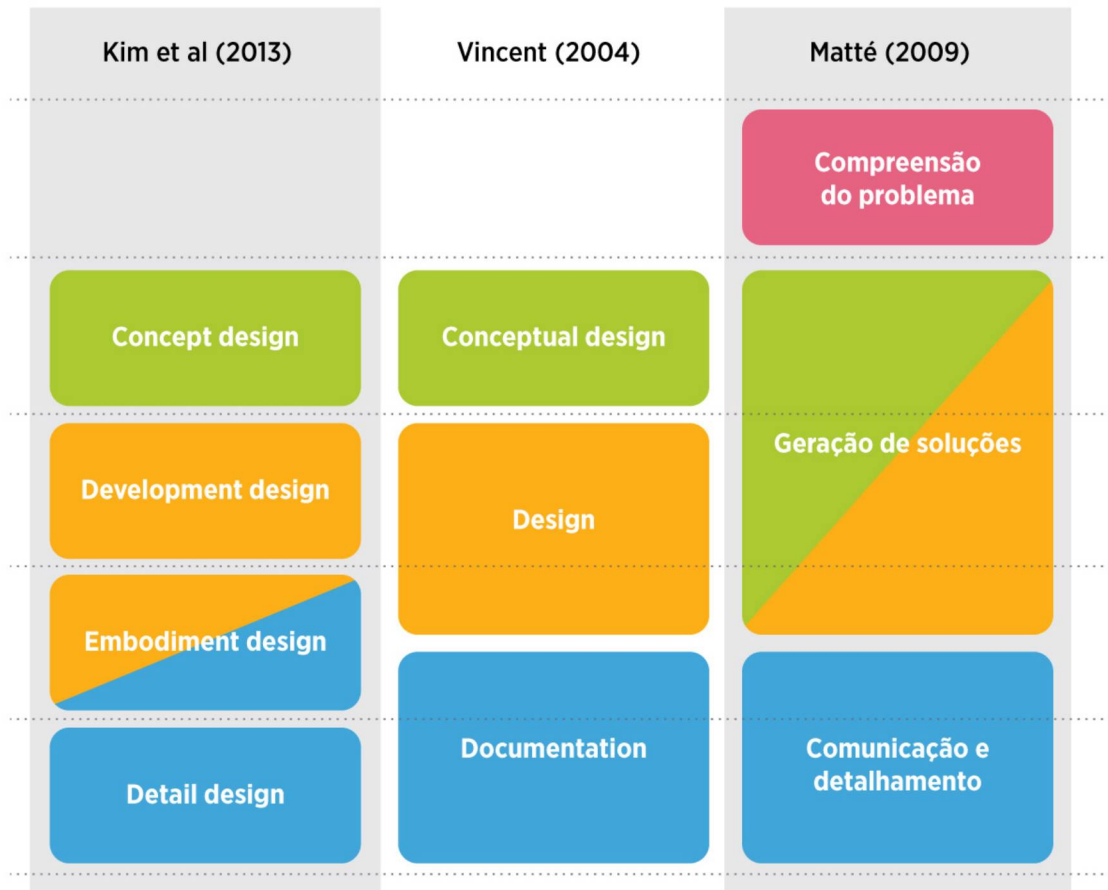


Figura 3.2 – Categorização das representações conforme a etapa do processo de design.

Na figura 3.3, apresenta-se uma síntese que busca integrar essas três categorizações, mantendo as semelhanças e agregando o que cada uma tem de específico. Como pode ser visto, o resultado conta com três grandes categorias: compreensão do problema, geração de soluções e documentação. A etapa de geração de soluções é dividida entre conceito e desenvolvimento. E ainda há etapa intermediária de *embodiment design* ligando a geração de soluções com a documentação.

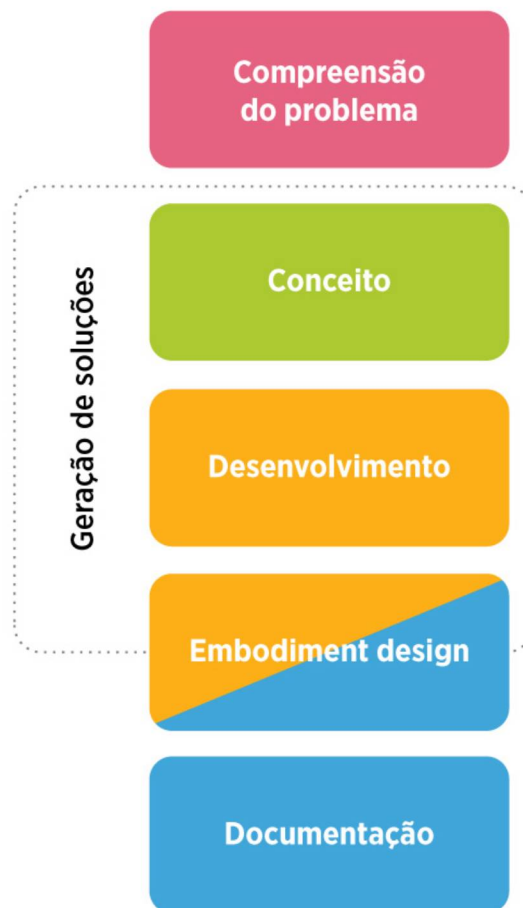


Figura 3.3 – Síntese das categorias de representação conforme a etapa do processo.

A partir da análise das taxonomias encontradas na literatura, é possível encontrar um consenso entre os autores pesquisados quanto aos tipos de **formato** possíveis. Para Aldoy (2011), Kim *et al.* (2013) e Pei *et al.* (2011), as representações de design podem variar entre sketches, desenhos, modelos e protótipos.

Os **sketches** são entendidos como representações visuais preliminares, grosseiras e sem detalhes que servirão de base para um posterior artefato mais bem detalhado e finalizado. São produzidas rapidamente e apresentam apenas elementos chave da proposta de design. São características do sketch a rapidez na produção, baixo custo, disponibilidade, abundância e ambiguidade. São utilizados para representar pensamentos para acessar ideias, para a criação de soluções abertas e para a comunicação (Pei *et al.*, 2011). Um sketch é um esboço tipicamente conceptual, estando mais preocupado com a exploração do que com a descrição de uma solução mais bem definida. O esboço como uma representação visual contém conhecimento configuracional que estrutura a criação das variações e movimentos dentro do design – ao contrário de uma definição definitiva. São abstratos, semanticamente abertos, implícitos e propícios para a ideação e exploração (Chastain *et al.*, 2012). Para Aldoy (2011), um sketch é

uma coleção de pistas visuais suficientes para sugerir uma proposta de design, mas que ainda está em um nível de grande ambiguidade e imaginação.

Já os **desenhos**, diferentemente dos sketches, são arranjos mais formais e estruturados com o objetivo de formalizar e verificar aspectos do design. São produzidos através do auxílio de instrumentos mecânicos (e.g régua, compassos, esquadros) ou através do computador, com frequência seguindo conjuntos de regras e convenções técnicas. São as propriedades modeladas do design (como estrutura, forma, material, dimensões, superfícies, etc.) codificadas simbolicamente (coordenadas, símbolos gráficos, tipos de projeção, etc.). Os desenhos servem para o registro, análise de detalhes e comunicação (Pei *et al.*, 2011).

Já os **modelos** são representações tridimensionais que buscam descrever aspectos visuais e/ou funcionais do artefato em desenvolvimento, e são utilizados porque com frequência sketches e desenhos bidimensionais são inadequados para representar os atributos de um objeto tridimensional. Os modelos permitem aos designers explicar a função, performance e elementos estéticos, permitindo descrever, visualizar e esculpir pensamentos, assim como desenvolver, refletir e comunicar ideias. Sejam em escala ou em tamanho real, permitem aos envolvidos no projeto analisar questões importantes antes de se comprometer com a produção e implementação do artefato. Também facilitam a comunicação com clientes e futuros usuários. Modelos simples, com poucos detalhes e de rápida produção podem ser utilizados nas etapas iniciais para explorar e gerar ideias, enquanto modelos mais detalhados são úteis em etapas posteriores de confirmação do conceito e refinamento das propostas (Pei *et al.*, 2011).

Por fim os **protótipos**, última categoria proposta, são representações tridimensionais mais detalhadas e finalizadas que os modelos. Se os modelos são mais adequados durante os estágios iniciais de geração de ideias, os protótipos costumam aparecer nas fases finais do projeto, para confirmar e avaliar a estética, ergonomia e performance do artefato. Normalmente são produzidos em tamanho real e incorporam tanto as características estéticas quanto funcionais do artefato final, permitindo avaliar a integração entre todos os elementos, analisar sua viabilidade, realizar avaliações com os usuários, clarificar aspectos técnicos e de produção e a apresentação ao cliente e demais *stakeholders* (Pei *et al.*, 2011).

Como já apresentado anteriormente, outra diferenciação possível entre representações é quanto sua **função**. Para Galle (1999), elas podem ser utilizadas para exploração ou comunicação de ideias. Pereira Jr (2001) divide um pouco mais as funções, defendendo que elas podem ser produzidas para geração de ideias, comunicação para a apresentação e comunicação para a execução.

Por fim, relacionada a função de comunicação, também podemos dividir as representações conforme o público ao qual se direcionam. Para Galle (1999), os principais envolvidos são o

próprio designer; o cliente e demais usuários do artefato; e o fabricante. Para Rosseli (2012), as representações podem ser do tipo “privada do designer”, ou seja, aquelas feitas por ele para ele mesmo, sem a intenção de ser apresentadas para outros, ou “privada da equipe”, produzidas para a discussão do projeto entre os demais envolvidos no seu desenvolvimento. Há também as representações públicas, voltadas para a apresentação das propostas mais estruturadas e finalizadas para o cliente ou para o fabricante.

Concluindo esse tópico, percebemos que existem diferentes dimensões para a classificação das representações. Muitas delas são independentes e podem ser cruzadas entre si. Outras já apresentam uma ligação hierárquica com outras categorias maiores. A seguir, apresenta-se uma proposta de organização e integração dessas diferentes classificações em uma taxonomia unificada.

#### 3.4.2 Proposta unificada de taxonomia para representações de design

Com base nas categorias e conceitos apresentados e debatidos anteriormente, a figura 3.4 apresenta uma taxonomia multidimensional para representações de design proposta por esta tese, unificando as diferentes classificações encontradas na literatura e permitindo uma visão a análise mais abrangente das representações.

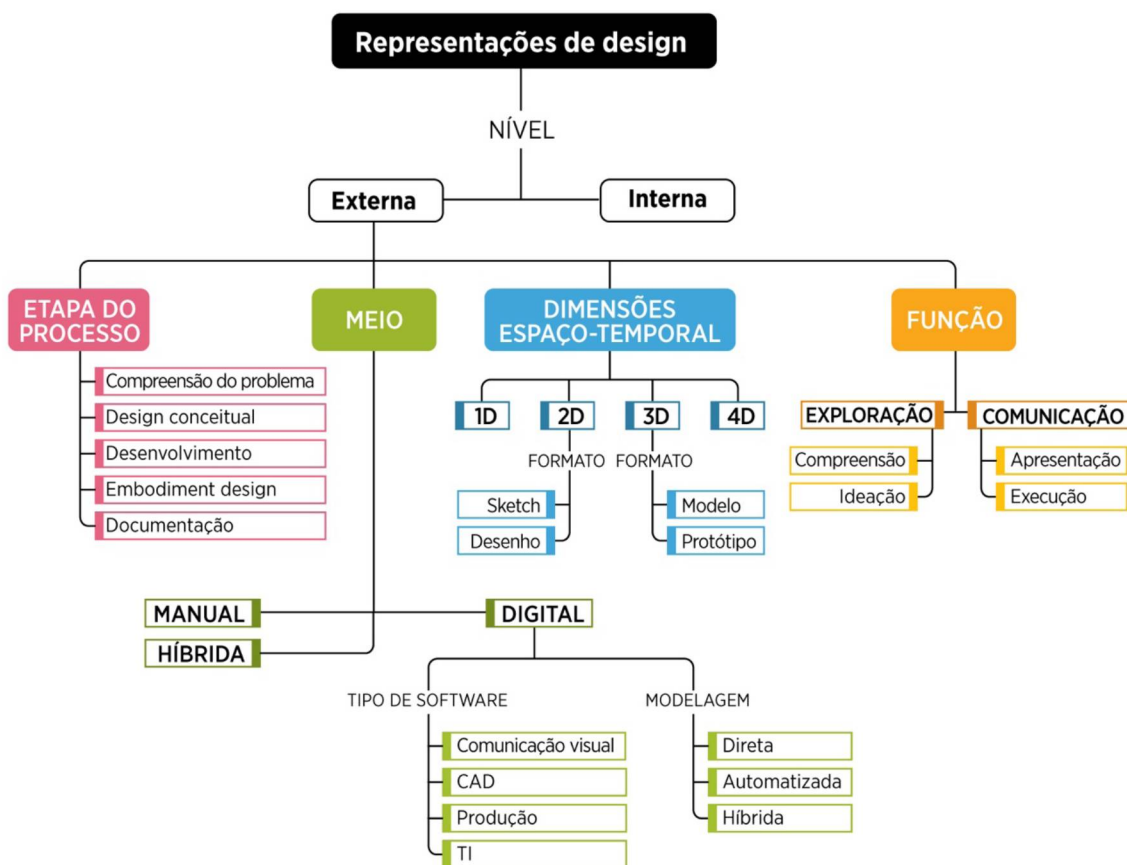


Figura 3.4 – Proposta unificada de taxonomia para representações de design

Como pode ser observada, a primeira grande divisão ocorre no nível no qual a representação se manifesta, podendo ser externa ou interna. As internas são representações mentais, elas não fazem parte do escopo desta pesquisa e também não foram descritas a fundo na literatura levantada. Portanto, as possíveis demais ramificações deste tipo de representação não são abordadas pela proposta de taxonomia desta tese.

Já as representações externas foram divididas em quatro categorias simultâneas e não excludentes. Ou seja, qualquer representação externa de design pode e deve ser enquadrada em pelo menos um item de cada uma dessas categorias.

A primeira é referente à **etapa do processo** para qual a representação é produzida. Seguindo a unificação das classificações propostas por Kim *et al.* (2013), Vincent (2004) e Matté (2009), esta categoria conta com cinco possibilidades: **compreensão do problema, design conceitual, desenvolvimento, embodiment design e documentação**.

Já a segunda categoria é referente ao **meio** de produção e veiculação da representação. A primeira divisão nesta categoria ocorre entre as representações **manuais, digitais e híbridas**. As representações híbridas são aquelas que – com base em Dorta (2008) – combinam o meio digital com o processo manual de desenhar. São espécies de sketches digitais, produzidas

manualmente através de dispositivos de entrada que processam e inserem o desenho no meio virtual.

Ainda neste ramo da taxonomia, a categoria das representações digitais pode ser subdividida a partir do **tipo de software** utilizado e do **tipo de modelagem** aplicado.

Quanto ao tipo de software, os nomes propostos por Natumi (2013) foram alterados para, na visão desta pesquisa, ficarem mais adequados. A classificação que antes a autora chamava de “Arquitetura, Engenharia e Construção” foi alterada apenas para **produção**. O motivo para mudança é deixar mais claro o foco desse tipo de software, que é gerenciar a produção e não auxiliar na criação. Além disso, também se torna mais abrangente as possibilidades de uso deste software para a produção de qualquer tipo de artefato, não apenas edifícios, como as palavras “arquitetura” e “construção” indicam. Já a classificação denominada anteriormente de “multimídia”, foi alterada para **comunicação visual**, o que deixa mais claro o foco desses tipos de software, que é criar peças para impressão ou veiculação digital com foco na comunicação visual. As demais categorias são **CAD** e **TI**, e não foram alteradas em nome ou conteúdo.

Quanto ao tipo de modelagem, pode ser de três tipos: **direta** – quando ocorre através da manipulação direta de formas geométricas e outros elementos gráficos utilizando o mouse ou outros dispositivos de entrada; **automatizada** – quando ocorre intermediada por algoritmos e dados numéricos que produzem a representação; ou **híbrida** – misto das duas possibilidades anteriores.

A terceira grande categoria envolve as dimensões espaço-temporais. Essa classificação foi desenvolvida a partir do proposto por Rosseli (2012), mas contou com algumas modificações. A classificação 0D, por ser uma representação mental interna, não aparece neste ramo da taxonomia dedicado apenas às representações externas. A classificação **1D**, referente ao tempo, representa as representações produzidas através da comunicação verbal, que não existem visualmente no espaço. As representações do tipo **2D** são bidimensionais, e podem ser divididas em **sketches** ou **desenhos**. Já as representações **3D** são artefatos tridimensionais, podendo ser divididas em **modelos** e **protótipos**. Por fim, uma quarta categoria foi acrescentada, que é a união das dimensões espaciais com a dimensão tempo resultando em representações **4D**, o que gera representações visuais animadas. Essa última classificação não está na obra de Rosseli (2012).

Por fim, a última categoria é referente a **função** da representação, que pode ser de **exploração** ou de **comunicação**. A função de exploração pode ser dividida em duas subcategorias: **compreensão** – quanto utilizada para criar representações que ajudem a analisar e entender o problema de design, sem ainda criar propostas de artefato; ou **ideação** – quando, em diferentes níveis de abstração e detalhamento, o designer representa propostas para o

artefato em desenvolvimento. Já a comunicação pode ter dois aspectos distintos, podendo ser para a **apresentação** ou para a **execução**.

Através dessa taxonomia é possível traçar um vocabulário comum de conceitos e termos para os diferentes tipos de representação produzidas e utilizadas ao longo do processo de design. Isso será útil ao longo de todo esse trabalho, mas em especial para a delimitação do escopo desta pesquisa e para a análise das questões acerca da oposição entre o uso de representações manuais e digitais durante o processo de ideação. Esse será o tema abordado a seguir.

### **3.5 Representações manuais e digitais ao longo do processo**

Entender as diferenças e demais fatores envolvidos no uso de representações manuais e digitais é de suma importância para o modelo de ensino a ser desenvolvido. O objetivo deste tópico é apresentar essas diferenças e demonstrar como elas geram formas divergentes de enxergar o processo de design e sua relação com as representações. Essas diferentes visões para o papel de cada tipo de representação, e principalmente a visão que será escolhida para basear o modelo de ensino desta tese, serão apresentadas e discutidas ao longo deste tópico.

#### **3.5.1 Evolução das representações ao longo do processo de design**

##### ***3.5.1.1 Representações e o processo de design***

Para compreender a forma com as representações digitais e manuais se relacionam com o processo de design, é importante antes descrever e entender como esse processo ocorre e se relaciona com elas. Como já apresentado anteriormente, Galle (1999) define design como o processo de produção de representações. Essas representações variam conforme a etapa, função e público almejado, de modo que cada projeto produz um conjunto heterogêneo de sketches manuais, documentos, modelos, arquivos de computador etc. Clientes e fabricantes, inclusive, devem receber diferentes tipos de representação, sendo mais apropriado, para o primeiro, desenhos de apresentação e modelos 3D, enquanto para o segundo são mais adequados desenhos técnicos e instruções verbais. Já os inúmeros sketches manuais produzidos

pelo designer com frequência terão natureza privada e não serão apresentados para mais ninguém.

Para Galle (1999), as representações têm papel central no processo de design, funcionando como elemento mediador entre os três atores envolvidos: cliente, designer e fabricante. Conforme a apresentado na figura 3.5, o autor considera que o processo mínimo de design, sem levar em conta ciclos iterativos ou mudanças de percurso, conta com onze passos. Os passos iniciais consistem no cliente produzindo uma representação do problema – o *briefing* (1) – e avaliando se ele está correto (2). Este então é repassado para o designer (3), que produz representações do artefato (4) que visam solucionar o problema identificado, avalia as suas propostas (5), e, se está estiver adequada ao solicitado, envia uma representação apropriada para apresentação para o cliente (6). Quando aprovada, o designer produz e envia para o fabricante uma representação adequada para produção (7), este produz e avalia o artefato (passos 8 e 9) e envia para as aprovações do designer e cliente (passos 10 e 11).

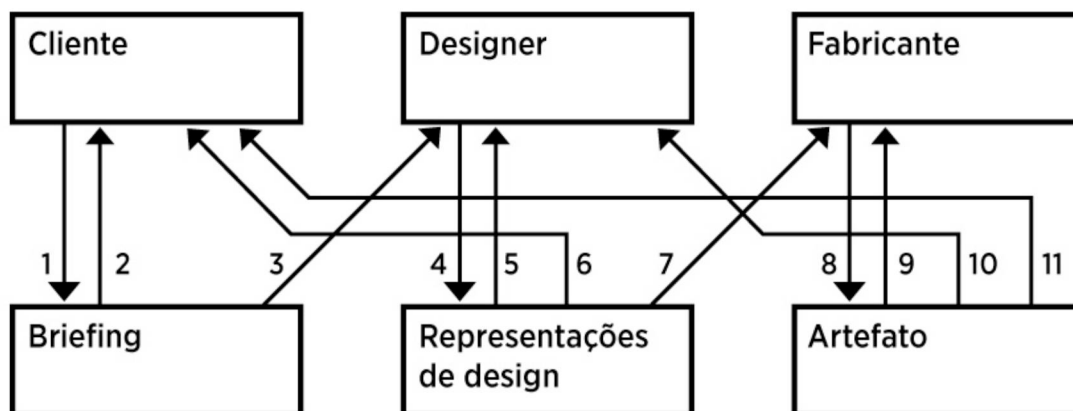


Figura 3.5 – Processo de design e sua relação com a produção de representações (Galle, 1999).

Essa linearidade proposta pode ser didática para a compreensão geral do processo, mas não reflete a complexidade, iteratividade e simultaneidade de etapas em situações reais. Visser (2010) concorda com Galle sobre o design poder ser definido como o processo de produção de representações, mas acrescenta que é uma trajetória iterativa de geração, transformação e avaliação de inúmeras representações. A diferença entre a representação final e as anteriores está no grau de especificação, completude, precisão e concretude. A figura 3.6 pretende representar o processo com base na descrição da autora, demonstrando os ciclos contínuos até a produção da representação definitiva.



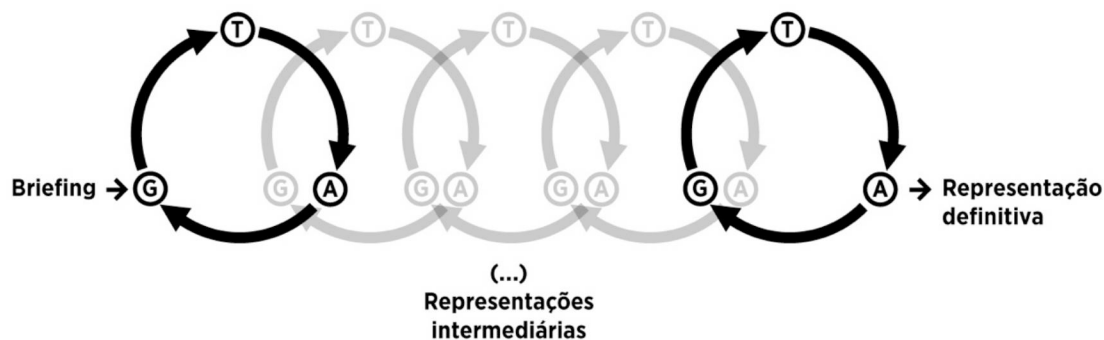


Figura 3.6 – Processo iterativo de geração (G), transformação (T) e avaliação (A) de representações (Visser, 2010).

Na primeira etapa do ciclo – Geração (G) – a representação é produzida através da criação de novas conexões a partir de elementos já presentes na memória do designer ou retirados de outros lugares. Como Visser (2011) faz questão de frisar, não existe a criação de uma representação *ex nihilo* (a partir do nada), ela sempre é o resultado de transformações de outras representações já existentes. Gerar uma nova representação é, portanto, transformar representações já existentes e trazê-las para o processo atual de design. A partir disso, a etapa seguinte constitui em transformar (T) a representação gerada, que pode ser feita através da duplicação, reformulação, adição, detalhamento, concretização, modificação ou revolução. Subsequente a cada transformação, o ciclo encerra na avaliação (A) da representação, gerando feedback para realimentar novas fases de transformação ou geração.

Como já apresentando anteriormente, essas mudanças ao longo do processo podem ser divididas em cinco etapas, definidas a partir da síntese dos trabalhos de Kim *et al.* (2013), Matté (2009) e Vincent (2004). A descrição de cada etapa, e seus respectivos exemplos de representações, são apresentados no quadro 3.3. Como pode ser visto, sketches e modelos vão gradativamente cedendo lugar a desenhos mais detalhados e protótipos.

Quadro 3.3 – Etapas do processo de design e suas respectivas representações.

<b>Etapa</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplos de representações</b>
Compreensão do problema	Atividades de análise, definição e compreensão do problema de design. Como artefato cognitivos, as representações auxiliam nesse processo. Como afirma Simon (1996), resolver um problema significa representá-lo de uma forma que a solução se torne transparente.	Mapas mentais, <i>storyboards</i> , cenários, painéis semânticos, diagramas de processo, etc.
Design conceitual	Estudos preliminares envolvendo aspectos funcionais e formais do artefato. Essa fase é caracterizada pela criação de propostas conceituais com baixo nível de detalhamento e em grande quantidade.	Sketches manuais ou digitais, modelos de baixa resolução e rápida produção.
Desenvolvimento	Consiste na seleção de conceitos da etapa anterior para desenvolvimento de detalhamento.	Sketches manuais ou digitais com um nível maior de detalhes, leiautes e renderings de apresentação, desenhos de perspectiva, modelos funcionais, protótipos de desenvolvimento e experimentais, protótipo alpha.
<i>Embodiment design</i>	Com boa parte das questões criativas referentes a forma e funcionalidade do artefato resolvidas, essa etapa consiste na produção e refinamento de representações para adequá-lo para a execução.	Ilustrações técnicas, desenhos de arranjo geral, modelos de aparência e de produção, protótipo beta.
Documentação	Fase final de especificação e documentação para a execução.	Desenhos técnicos detalhados, protótipo de aparência, protótipo de pré-produção.

Dorta *et al.* (2008) concordam com esse aspecto evolutivo das representações, apontando que cada etapa requer o uso de diferentes tipos de representação. As primeiras representações teriam um foco maior na ideação, passando então para representações mais voltadas para a comunicação com foco na apresentação, para no fim encontrarmos mais representações voltadas para comunicação com o foco na execução. Nesse processo, representações manuais dariam gradativo lugar a representações digitais. Para Fernandes (2006), essa mudança do manual para o digital ocorre na mesma medida em que as representações deixam de ser focadas na ambiguidade e na simultaneidade, para se tornarem mais preocupadas com a exatidão e a clareza.

No tópico a seguir, apresentamos um modelo visual que busca integrar essas diferentes visões sobre o processo de design e suas relações com a representação.

### 3.5.1.2 Modelo integrado para descrição da relação entre processo de design e representações

A figura 3.7 apresenta um modelo de processo que busca integrar e sintetizar os diferentes pontos de vista apresentados no tópico anterior. Como pode ser observado, o processo conta com três atores: **cliente**, **designer** e **fabricante**, cuja a comunicação é mediada através de representações de design. Como as representações se relacionam com cada ator varia conforme a etapa do processo, que começa com a compreensão do **problema (P)**, passando pelo **design conceitual (C)**, **desenvolvimento (D)**, **embodiment design (E)** e **documentação (Doc)**.

As linhas coloridas que ligam cada etapa com cada ator demonstram essa relação, que pode ter quatro funções distintas, como apontado na taxonomia unificada proposta anteriormente: exploração para compreensão ou para ideação e comunicação para apresentação ou para execução. As relações de exploração são aqueles onde as representações auxiliam na geração de novas ideias, envolvem também comunicação, mas de um tipo que cria um diálogo construtivo do designer como ele mesmo, sua equipe, cliente ou fabricante, que inevitavelmente provoca transformações nessas representações. As relações de **exploração** podem ser de **compreensão (C)** quanto utilizadas para representar, analisar e compreender o problema, ou de **ideação (I)** quando utilizadas para representar propostas de artefato. Já as relações de **comunicação** podem ter como objetivo a **apresentação (A)** ou a **execução (E)** do artefato. As relações de comunicação são passivas, unilaterais, sem provocar alterações na representação comunicada, sendo a de apresentação voltada para apresentar e registrar os resultados de cada etapa, enquanto a de execução é voltada para a comunicação com os responsáveis pela implementação do artefato.

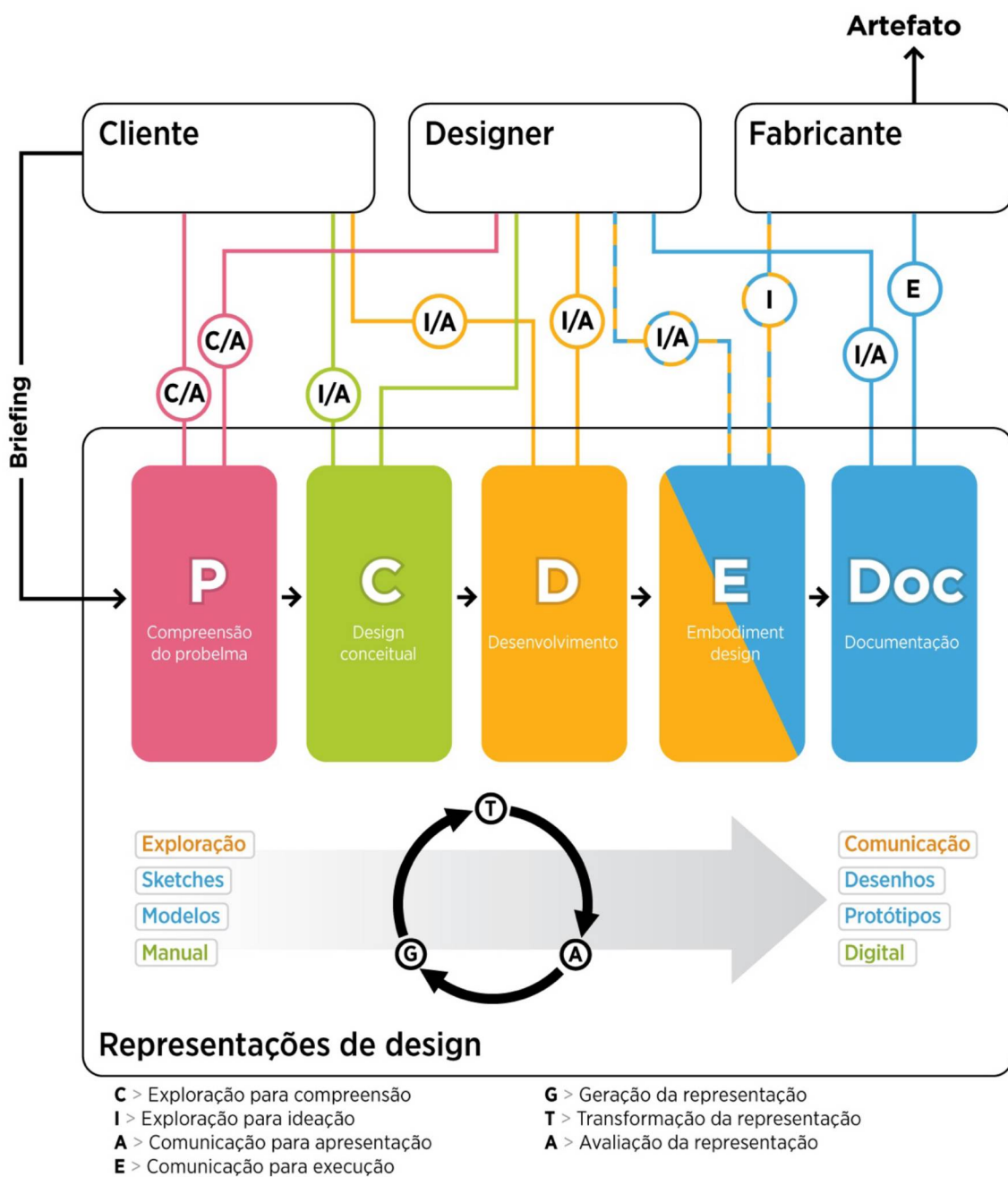


Figura 3.7 – Modelo integrado para descrição do processo de design e sua relação com a representação.

Como pode ser observado, todas as etapas envolvem em maior ou menor grau tanto exploração quanto comunicação. O cliente pode interagir com representações com foco na compreensão nas etapas de compreensão do problema, já que é comum que reuniões para discussão do *briefing* sejam mediadas por representações do problema das mais diversas. Já nas etapas seguintes – design conceitual e desenvolvimento – ele pode interagir com representações voltadas para a ideação. Essa interação pode ser ainda maior nos processos de design participativo, com o cliente e/ou usuários participando ativamente da construção de representações de solução em conjunto com os designers. Nessas três etapas o cliente também

interage com representações com foco na comunicação para apresentação, as quais apresentam as sínteses e propostas finais de cada etapa. Já nas etapas finais de *embodiment design* e documentação, como o foco migra da criação para a especificação, não há mais interações significativas do cliente com as representações.

Já o designer, como ator que guia todo o processo, é atuante nas cinco etapas. Principal responsável pela produção das representações, age com a função de exploração em todas elas, sendo mais focado na compreensão na primeira e na ideação nas demais. Também é possível que apresente os resultados de cada etapa para o restante da equipe, ou que retome esses resultados em projetos futuros como referência, nesse caso a comunicação para apresentação também está presente em todas as etapas.

Por fim, o fabricante interage com representações nas fases de *embodiment design* e de documentação. Na primeira, pode ajudar na criação de soluções que tornem a produção mais viável, interagindo assim com representações com a função de ideação. Já na etapa final, seu papel é de receber as especificações do artefato para a execução, sendo uma relação do tipo comunicação para execução.

É relevante notar que mesmo estando presentes em todas as etapas, ideação e comunicação tem pesos diferentes em cada uma delas. Durante a compreensão do problema e o design conceitual elas tem grande função exploratória. Além disso, durante a geração de conceitos o foco está na quantidade e divergência de ideias. Na etapa de desenvolvimento as representações criativas ainda têm papel importante, mas se encontram em uma fase convergente. Dividem, portanto, cada vez mais lugar com o detalhamento, descrição e comunicação do artefato, seja para o cliente, seja para as etapas seguintes de especificação. Já nas duas etapas finais, a ideação perde força, com o foco passando para a especificação e comunicação para produção.

Como a parte de baixo do modelo apresenta, as representações vão, portanto, passando gradativamente por um processo iterativo de evolução, intercalado por etapas de geração, transformação e avaliação das representações. No início são predominantemente sketches e modelos manuais com foco na ideação, que vão gradativamente dando lugar para representações digitais, na forma de desenhos ou concretizadas através de protótipos, com foco cada vez menor na exploração e maior na comunicação.

Essa mudança do abstrato para o concreto, dos sketches para desenhos, dos modelos para os protótipos, da exploração para a comunicação e do pensamento divergente para o convergente, parece ser uma questão unânime na literatura revisada. Porém, o papel das representações manuais e digitais durante, e quando uma deve dar lugar a outra, é uma questão muito disputada e com diferentes correntes de pensamento. Essa questão é central para o

modelo de ensino em desenvolvimento nesta tese, e será tratada em maior profundidade nos tópicos a seguir.

### 3.5.1.3 Três visões sobre o papel do meio representativo para o processo de design

A introdução do uso de computadores e software gráfico para a produção de representações de design começou na década de 80, ganhando força e relevância ao longo da década de 90. Essa nova tecnologia provocou diferentes reações por parte de acadêmicos e profissionais, provocando também formas diferentes de enxergar a sua inserção e aproveitamento durante a atividade de design.

A primeira reação, encontrada em trabalhos da época, mas que também repercute até hoje, foi a de negar a possibilidade de uso do computador como ferramenta de ideação. Sua utilidade estaria apenas em tornar a comunicação para apresentação e principalmente para a produção mais rápida, precisa e eficiente. Seu uso, portanto, não deveria ser feito nas etapas mais exploratórias e criativas do início do processo – nas quais o sketch manual seria mais apropriado – sendo reservado apenas para as etapas finais de desenho e especificação para execução. Goel (1995), Won (2001), Verstijnen *et al.* (1996) e Carvalho (2004) são autores que compartilham dessa visão, que nas palavras de Carvalho, pode ser intitulada como **tradicional**.

A segunda reação encontrada na literatura é diametralmente oposta. Para autores como Hanna & Barber (2001), Oxman (2006) e Grobman *et al.* (2007), o advento da representação digital não é apenas uma evolução na forma produzir os desenhos e especificações finais de um projeto, tão pouco é uma mudança do sketch manual tal qual feito no papel para o meio digital. Para esses autores, todas as novas possibilidades suportadas pela nova tecnologia reformulam a forma de fazer projeto, que pode seguir agora um processo completamente digital desde o seu início. Essa visão será chamada por este trabalho como **radical**.

Por fim, a terceira forma de enxergar a inserção da representação digital no processo de design é através de uma visão **integradora**, mantendo o uso do sketch manual, mas também inserindo e explorando as potencialidades da mídia digital desde as etapas iniciais do projeto. Compartilham dessa visão autores como Dorta *et al.* (2008), Ibrahim & Pour Rahimian (2010), Jonson (2005), Salman *et al.* (2014), Stones & Cassidy (2007), Aldoy (2011) e Pereira Jr (2001).

Na figura 3.8, essas três visões são comparadas com as etapas de representação durante o processo de design. A etapa de compreensão do problema foi excluída da análise por ser pouco mencionada nos trabalhos que abordam questões referentes a representações manuais e

digitais, já que estes estão mais focados nas representações exploratórias para ideação, pouco discutindo o papel do computador para representações para compreensão.

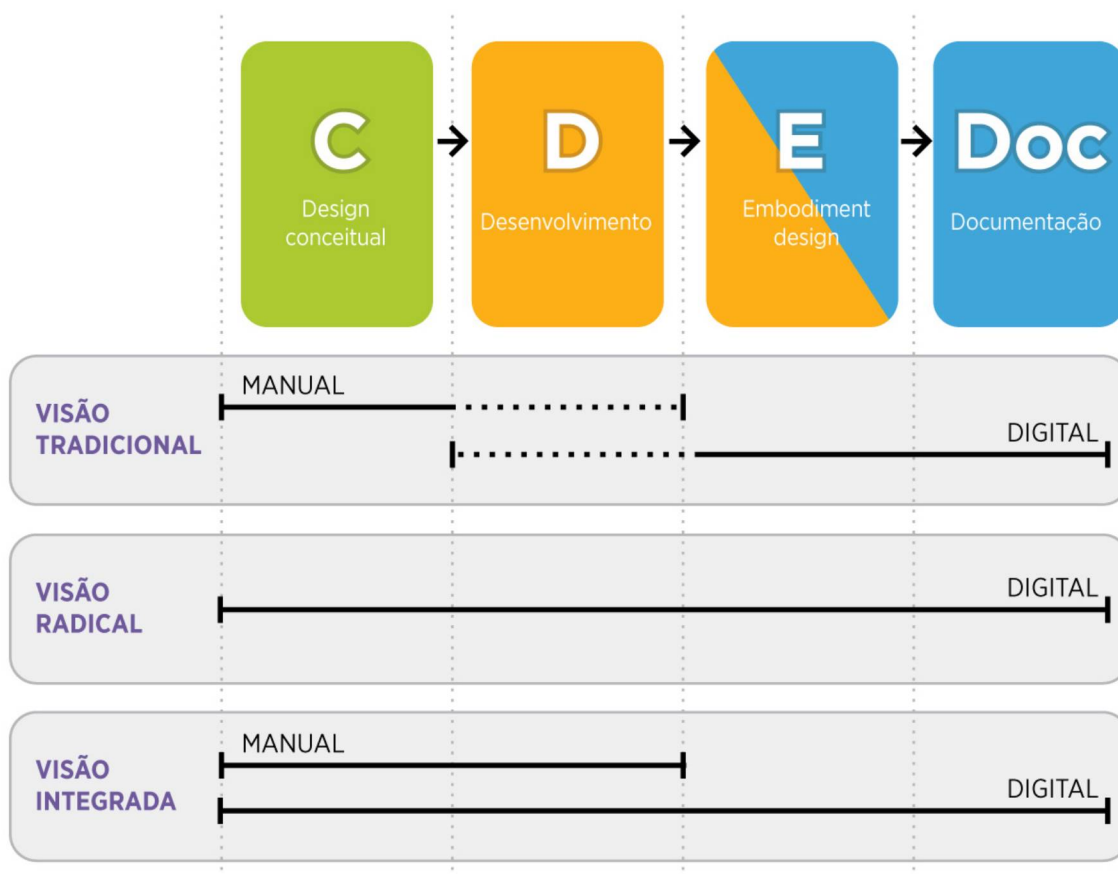


Figura 3.8 – Três formas de integração das representações digitais durante o processo de design.

Como pode ser observado, na **visão tradicional** a etapa de design conceitual deve ser puramente desenvolvida através do uso de representações manuais. Na etapa de desenvolvimento, há uma certa discrepância entre os autores sobre o uso intensivo do computador ou não. Alguns afirmam que o computador só deve ser utilizado após todo o trabalho criativo estar terminado, o que vetaria o seu uso no desenvolvimento. Outros já defendem que o seu uso pode começar após a escolha de um conceito para desenvolvimento. Quanto as etapas finais de especificação e documentação, sua utilidade não é contestada, sendo até mesmo incentivada em comparação com representações manuais. Já a **visão radical**, dispensa o uso de representações manuais, defendendo que todo o processo pode ser conduzido digitalmente. Por fim, a **visão integrada** reconhece a importância do sketch manual para as etapas de design conceitual e desenvolvimento, mas valoriza também as contribuições que o uso do computador pode trazer para essas etapas iniciais.

Nos tópicos a seguir, os argumentos que defendem cada uma dessas abordagens serão apresentados em detalhes.

### 3.5.2 A visão tradicional: manual vs digital

Para entender os argumentos que defendem a supremacia do sketch à mão livre em comparação às representações digitais produzidas por computador é importante relembrar as funções atribuídas à representação para o processo de design. Uma delas é a de mediar e auxiliar na exploração e criação de novas ideias. E para os autores que defendem a visão tradicional, essa função exploratória é melhor desempenhada através da facilidade, fluidez, rapidez e ambiguidade do sketch manual, sendo menos eficiente quando se utiliza representações digitais mais complexas e demoradas para produzir e com alto grau de precisão. Para Oxman (2008), a visão da representação como um artefato cognitivo – responsável pela condução do processo de “reflexão em ação” proposto por Schön e da conversação do designer com ele mesmo – é altamente associada à representação manual.

Segundo Verstijnen *et al.* (1996), isso ocorre porque os sketches manuais são mais adequados para a promoção de duas operações importantes para o processo criativo: síntese e reestruturação. A síntese consiste no processo de reorganizar os elementos de forma a criar novas combinações. Essa reorganização se limita a mover os objetos no espaço, alterando a relação e alinhamento entre eles, sintetizando um novo todo, mas sem mudar a identidade de cada elemento. Já na reestruturação, os elementos são alterados de modo a adquirirem novas identidades e características fundamentais. Para os autores, a síntese é um processo rápido e fácil de se fazer mentalmente, de modo que apenas o seu resultado final precisa ser representado externamente. Já a reestruturação demanda um esforço cognitivo muito maior, sendo mais fácil de ser alcançada externamente através do desenho, para então ser assimilada mentalmente.

Em experimentos realizados pelos autores, comparando sketches manuais com o uso de software CAD, identificou-se que realmente as operações de síntese são realizadas mentalmente e não são suportadas pelo sketch manual, mas também não são atrapalhadas por este. Quanto às operações de reestruturação, também ficou comprovada que são difíceis de serem realizadas apenas mentalmente, sendo em muito facilitadas pelo uso de sketches. Quando o mesmo experimento foi realizado com o uso do computador, a demanda cognitiva maior do software em comparação ao desenho no papel tornou a atividade de síntese muito demorada e a da reestruturação de difícil realização. Por esses motivos, Verstijnen *et al.* (1996) concluíram



que o software da época era inadequado para suportar as fases de ideação durante o processo de design.

Essa demanda cognitiva extra exigida pelas interfaces do software, e que atrapalharia o processo criativo, é também apontada por Won (2001) e Carvalho (2004). Para a última, a dificuldade de interação entre o designer e a mídia digital sobrecarrega seu sistema cognitivo ao tentar resolver diversos condicionantes ao mesmo tempo, pensando e representando-os mentalmente antes, a fim de que, ao representá-los no computador, isto já se trate de uma representação definitiva. Já quando utilizada a mídia tradicional, a resolução dos problemas, a representação mental e a representação gráfica dos mesmos caminham quase que de modo paralelo, tornando-se difícil às vezes determinar quem surge primeiro. A externalização de pensamentos usando um lápis sobre uma folha de papel requer uma carga cognitiva mínima, permitindo ao designer refletir enquanto desenha e oferecendo maior velocidade e fluidez ao pensamento. Complementando, Medeiros *apud* Matté (2012) aponta que os sketches servem mais para se comunicar consigo mesmo do que com outros, por isso o processo requer uma conexão permanente e estável, que permita ao designer reagir através de mudanças rápidas e flexíveis. Todo o conjunto de traçados rápidos e informais é a base na transação entre ver e pensar, entre perguntas e respostas gráficas.

Para Menezes & Lawson (2006), os sketches manuais são ferramenta central na emergência e reinterpretação durante o processo de design. A emergência refere-se as novas ideias que não foram antecipadas ou planejadas antes, e que surgem durante a produção das representações. Já a reinterpretação corresponde a habilidade de transformar e desenvolver novas imagens mentais durante o processo de representação.

Quando utilizam computadores para o processo de ideação, designers gastam um foco excessivo tentando mediar seu trabalho através da interface do software, o que reduz a atenção da tarefa de criar (Bernal *et al.*, 2015). A discrepância entre o impulso criativo e o *input* necessário para ativar as ferramentas digitais levam com frequência, segundo Dorta *et al.* (2008), ao afastamento do designer da tarefa de pensar o projeto em si.

A primeira grande crítica ao uso do computador reside, portanto, no maior esforço cognitivo exigido para criar representações digitais, enquanto o sketch permite um processo de representação e reflexão sobre o que está se representando mais contínuo, fluído, flexível e integrado. Há outras críticas também, como a do excesso de concretude e falta de ambiguidade da representação digital, o que seria inapropriado para a reinterpretação e emergência de novas ideias. Para Carvalho (2004), o fato dos sketches manuais serem sintática e semanticamente mais densos e ambíguos desempenha um papel importante na fase criativa, explorativa e aberta da resolução do problema. Eles facilitam as transformações laterais – que são os movimentos

de uma ideia para outra ligeiramente diferente – e previnem fixações iniciais. Para Visser (2010), a imprecisão, a fluidez e a relativa falta de estrutura dos sketches podem fornecer acesso a ideias ainda não percebidas e provocar novas formas de enxergar, abrindo caminho para potencialidades não antecipadas de novos aspectos ou até mesmo direções completamente novas. Para Stones & Cassidy (2007), as formas não ambíguas e altamente precisas e acabadas das representações produzidas por computador não facilitam o processo de reinterpretação tão bem quanto no lápis sobre o papel.

Complementar a essa falta de ambiguidade, Goel *apud* Stones & Cassidy (2006) aponta que sistemas simbólicos, com uso maior de formas pré-definidas, como é o caso do computador, limitam as transformações laterais e, por consequência, a geração de soluções. Em estudo sobre esse tema, Stones & Cassidy (2006) compararam a geração de alternativas utilizando o computador e sketches manuais, identificando que no computador há uma tendência maior de selecionar formas prontas em vez de criá-las ou adaptá-las, o que impediria o designer de ser plenamente criativo.

Bernal *et al.* (2015) apontam três potenciais efeitos negativos do uso do computador: pensamento circunscrito – que é a limitação das alternativas de design em função das possibilidades oferecidas pela ferramenta; fixação prematura – que consiste na resistência em fazer alterações no design em decorrência da complexidade já imposta na representação; e ideação limitada – resultado do grande investimento cognitivo na operação do software em detrimento das atividades de ideação.

Por esses motivos, a visão tradicional defende que a representação digital só deve fazer parte do processo de design depois das etapas de ideação. Como afirma Dorta *et al.* (2008), os computadores possibilitaram formas mais rápidas de desenhar representações detalhadas e precisas, o que serve para os estágios finais do processo de design. Porém, a falta de uma interface mais flexível e intuitiva impede o seu uso também para as etapas iniciais de ideação. No processo de design, os computadores devem ser, portanto, apenas instrumentos de comunicação para representar ideais já desenvolvidas previamente. Essa visão foi muito forte durante a década de 90, como afirma Kamarudzaman (1995), ao identificar que a grande maioria das empresas de design do Reino Unido utilizavam o computador como substituto para o desenho técnico manual, sendo aproveitado apenas para a apresentação final de artefatos desenvolvidos através das ferramentas analógicas. Nos dias de hoje, essa visão também continua forte, pelo menos nas instituições de ensino, pois, como afirma Salman *et al.* (2014), o projeto de design ainda continua firmemente baseado no pensamento visual através dos sketches manuais.

### 3.5.3 A visão radical: guinada para o processo totalmente digital

A visão tradicional do uso da representação durante o processo de design – fortemente baseada em sketches manuais nas etapas de ideação e limitando o uso do computador para as etapas finais de comunicação – é questionada por diversos autores. Eles apontam aspectos dos experimentos anteriores comparando o uso das mídias tradicionais e digitais que colocam em suspeição sua validade, ou pelo menos a abrangências dos seus resultados.

Para Stones & Cassidy (2007), experimentos limitando o uso de uma ferramenta em detrimento de outra são extremamente artificiais e não correspondem a prática de projetar. Eles também apontam que dificilmente os modos de representação serão sempre utilizados de maneira isolada, e que a maneira como abordamos a representação manual é influenciada pela representação digital, e vice versa.

Já para Ibrahim & Pour Rahiminan (2010), não é o computador em si o fator limitador das possibilidades de design durante a etapa de ideação, mas sim a falta de conhecimento e habilidade no uso do software. Questionamento parecido é feito por Carvalho (2004), que, mesmo defendendo a separação entre manual e digital, reconhece que alguns dos problemas do uso do computador decorrem em muito da falta de habilidade e conhecimento em utilizá-lo nas etapas iniciais, já que os participantes da sua pesquisa eram mais acostumados a utilizar representações manuais.

Carvalho (2004) também aponta que boa parte da carga cognitiva desperdiçada durante o uso do computador se dá a problemas na interface do software, que não são tão flexíveis e intuitivos quanto o desenho manual. Na sua defesa do uso das representações manuais frente às digitais a autora deixa claro que são limitadas ao período da pesquisa, e que no futuro – com designers mais acostumados com o uso do computador e com software mais flexível e intuitivo – isso pode mudar.

Para Hanna & Barber (2001), essa melhora na interação com o software para representação digital já é uma realidade em pleno desenvolvimento, de modo que as interfaces já permitem a criação de formas livres de maneira muito mais rápida e intuitiva. Tecnologias como a NURBS (*non-uniform rational B-splines*), por exemplo, permitem uma modelagem mais livre, intuitiva e diversificada que a tradicional e limitada modelagem poligonal do software anterior.

Mas não é só através da relativização das desvantagens apontadas para o uso do computador que faz com que alguns autores defendam o seu uso também para as etapas de ideação. Muitos apontam que não há lógica em comparar as ferramentas digitais sendo utilizadas da mesma forma que as tradicionais, e que a sua utilização cria, na verdade, uma nova

forma de projetar, diferente da tradicional. Longe de apontar as desvantagens do computador, esses autores buscam valorizar suas vantagens e uma nova forma de enxergar a condução da atividade de design, plenamente digital.

Para Pereira Jr (2001), os computadores formalizam uma nova linguagem de projeto, retomando a questão do objeto real mais próximo da forma natural. Na mesma linha, Carvalho (2004) defende que os novos recursos de modelagem, visualização, manipulação e simulação se constituem em novos meios mediadores que possibilitam outras formas de elaboração de hipóteses e estão modificando a forma de pensar o projeto.

Para Rocha (2009), o impacto da representação digital não se resume a uma nova estética ou conjunto de soluções formais, mas sim em uma nova forma de pensar o projeto. A grande quantidade de informações que podem ser geradas e gerenciadas digitalmente, a modelagem generativa automatizada e a possibilidade constante de simulação e avaliação do artefato impactam profundamente na relação do projetista com a imagem. Oxman (2006) aponta que a complexidade não é uma característica obrigatória dos projetos pautados por representações digitais, mas que o design digital fornece suporte e possibilita uma complexidade muito maior quando necessário do que o projeto tradicional.

Já o fato das representações digitais serem pouco ambíguas e apresentarem um visual próximo ao artefato finalizado, o que é visto pelos defensores da visão tradicional como um aspecto limitador da criatividade, é visto por Tan *et al.* (2016) como um ponto positivo. O autor identificou, ao observar designers desenvolvendo projetos reais, que a produção de inúmeras representações provisórias, porém quase completas, funcionavam como um importante artefato mediador para comparar soluções, produzir escolhas de elementos visuais e direcionar melhor as decisões de design durante a etapa conceitual. Para Ibrahim & Pour Rahimian (2010), a visualização realista das ideias é um aspecto positivo da representação digital, existindo uma tendência de já aproveitar essa característica nas etapas conceituais do projeto.

Em experimento realizado por Hanna & Barber (2001) para identificar o impacto da adoção do computador durante o processo de design de uma habitação foram encontrados resultados que se contrapõem aos experimentos realizados para defender a visão tradicional. Os autores identificaram que o uso do computador afetou positivamente a cognição, intuição e criatividade, com as vantagens se manifestando através de melhoras na geração das composições visuais, simulação da iluminação, análise da insolação e apresentação. Já levantamento realizado por Jonson (2005) apontou que as representações digitais podem e devem ser utilizadas nas etapas de ideação, pois estimulam a criação de novos padrões e relações entre os elementos, além de expandir as possibilidades estéticas.

Na defesa do uso do computador para a ideação, Grobman *et al.* (2007) apontam que as representações digitais automatizadas permitem a geração de inúmeras possibilidades visuais em pouquíssimo tempo, podendo ser utilizadas como uma importante atividade de exploração. Além da quantidade, os processos digitais também podem gerar formas complexas que dificilmente poderiam ser pensadas e representadas de forma tradicional.

Pereira Jr (2001) também aponta uma série de vantagens no uso do computador, como a independência da escala, permitindo que os objetos possam ser modelados utilizando suas dimensões reais, com o fator de escala só precisando ser aplicado na visualização. Relacionado a isso, as representações digitais possibilitam um nível muito superior de detalhes, podendo o designer optar por ver o todo ou o detalhe apenas alterando a aproximação. Também aponta para a diminuição na necessidade de dominar com destreza as habilidades de desenho manual, assim como a superação das dificuldades de abstração através da concretização das formas.

Esses benefícios apontados no uso do computador fazem com que alguns autores defendam uma visão radical pautada pela substituição completa dos processos analógicos por digitais. Esses autores não afirmam, porém, que o uso de técnicas analógicas é inadequado e devam deixar de existir, mas que é permitido a designers que adotem uma visão diferente, pautada por um processo plenamente digitalizado.

A figura 3.9 apresenta a proposta de Oxman (2006) para o funcionamento de um processo de representação completamente digital ao longo de todo o projeto. Na parte esquerda da figura está a representação do processo tradicional, enquanto a parte direita representa o processo digital. As linhas pontilhadas representam relações implícitas, que ocorrem apenas na mente do designer, enquanto as linhas contínuas representam relações explícitas. As siglas R, G, P e E representam, respectivamente:

- **Representation (R):** Atividade de criar representações para a comunicação do artefato.
- **Generation (G):** Atividade de desenvolvimento formal do artefato.
- **Performance (P):** Atividade de configuração do artefato de modo a atender determinadas características funcionais e de performance.
- **Evaluation (E):** Atividade de avaliação do artefato proposto e suas representações.

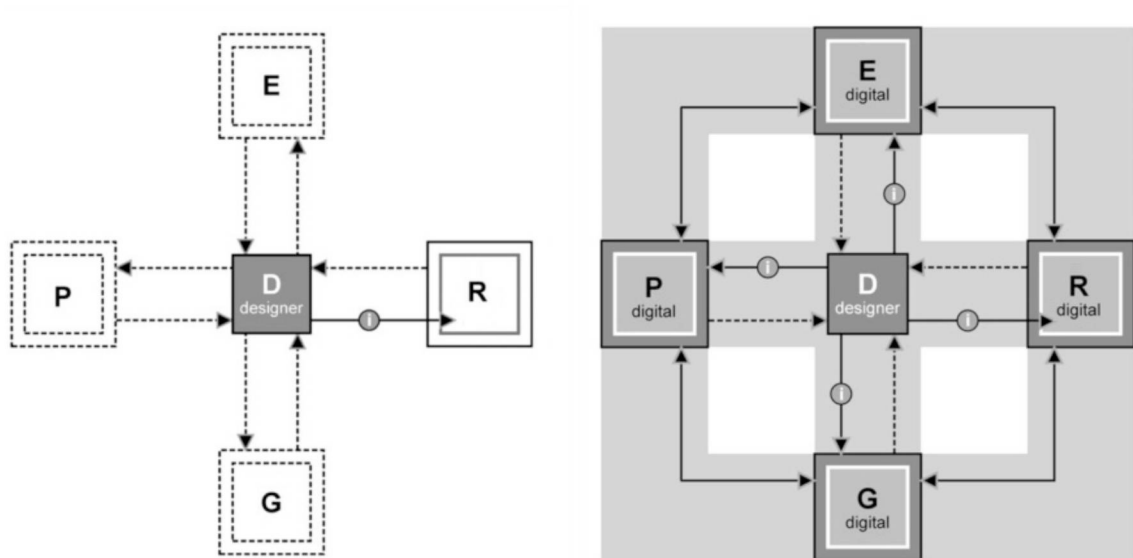


Figura 3.9 – Processo tradicional e digital de representação (Oxman, 2006).

Como pode ser observado, no processo tradicional (esquerda) apenas a atividade de representação, seja ela manual no início ou digital no final, é explícita. Todas as demais atividades de planejamento da forma (G), definição das características funcionais do artefato em função da performance (P) e avaliação das decisões (E) ocorrem de forma implícita, na mente do designer. Em contrapartida, no processo digital, todas as atividades são explícitas e mediadas externamente com auxílio do computador.

Para Oxman (2006), o processo de geração das formas (G) muda completamente em comparação com o tradicional, já que através dos sistemas generativos e automatizados o designer não precisa atuar mais diretamente sobre a representação, passando a interagir com os mecanismos digitais, regras, relações e princípios que controlam a sua geração automatizada. Da mesma forma, os computadores permitem a criação de artefatos seguindo critérios de performance (P) esperados e regras e limitações estipuladas. Todos os resultados podem ser avaliados em tempo real, conforme são criados digitalmente por processos também digitais de análise e validação (E). Nesse novo cenário, o designer passa a ser um *tool-maker*, ou seja, um criador de ferramentas digitais que serão responsáveis pela criação das soluções e suas representações. Conhecimentos na área de programação e matemática passam a ser, portanto, primordiais nessa nova forma de conduzir o processo de criação.

### 3.5.4 A visão integradora: manual e digital

Os defensores da visão tradicional olham apenas para as vantagens do sketch manual em comparação com a representação digital, sem, porém, levar em consideração as vantagens e potencialidades que o computador traz para a ideação. Já os defensores de um processo plenamente digital ignoram os benefícios do sketch, pregando que é possível conduzir o processo de design mediado apenas pelo computador e suas representações digitais. Há, porém, uma terceira via, que busca equilibrar e integrar tanto representações manuais quanto digitais nas etapas iniciais do processo de design.

Ibrahim & Pour Rahiminan (2010) apontam que o uso integrado de representações digitais e manuais gera melhores resultados para o processo de design. Em experimento realizado pelos autores, foram comparadas a criação de artefatos utilizando mídia tradicional, digital e as duas em conjunto, sendo que essa última apresentou os melhores resultados em termos de qualidade das soluções, correção das propostas e auxílio durante a resolução de problemas. Os autores identificaram que o uso apenas da mídia tradicional provocou em alguns momentos dificuldades para os designers explicitarem suas ideias e se comunicarem com precisão, enquanto o uso apenas da mídia digital diminuiu a criatividade e reduziu a geração de alternativas.

Esse experimento parece indicar que o uso integrado das mídias aproveita o que cada uma tem de melhor: o estímulo a geração de soluções e transformações laterais do desenho manual, aliado a eficiência da representação digital em concretizar, detalhar e comunicar melhor ideias durante a ideação. A concretização e comunicação não pode ser uma atividade relegada para o final do processo, como parece ser defendido pela visão tradicional, sua utilização já durante o processo de ideação é importante para avaliar e comparar as propostas, seja para criar novas, seja para escolher os melhores conceitos para desenvolvimento nas etapas seguintes.

Na defesa do uso em conjunto das duas mídias, Pereira Jr (2001) afirma:

O desenho realimenta a criação. Nesse momento, o esboço ou croqui é sempre mais rápido do que qualquer representação informatizada e pode e deve ser utilizado. Não se deve imaginar o computador substituindo todos os processos tradicionais, mas somando ou até multiplicando possibilidades. Também não se deve utilizá-lo como o trabalho a lápis. Querer fazer um croqui no computador, simulando o lápis no papel à mão livre, não parece ser uma solução revolucionária. Todavia, imaginando as possibilidades de modelagem tridimensional, de edição e alteração desse modelo como cortar, esticar, mover, torcer, etc.; da simulação da iluminação e dos materiais; da visualização de ângulos diferentes, com mais rapidez do que seriam feitos à mão livre, então se estará contribuindo de forma inovadora para a criatividade. (Pereira Jr, 2001, p.40)

Como identificaram Salman *et al.* (2014) em observações com designers, a adoção do computador ao longo do processo de ideação não leva a substituição do sketch manual, mas sim

à sua assimilação como outra forma de projetar. Na combinação entre as duas formas, cada uma passa a ser valorizada em vez de uma suplantar a outra.

Esse uso integrado – alterando sketches manuais com representações digitais – já é uma realidade na prática do design tanto por profissionais quanto por estudantes, como apontam estudos de Jonson (2005), Aldoy (2011) e Tan *et al.* (2016).

Jonson (2005) identificou, através da utilização de diários para registro da atividade design dos participantes, que não são corretas as afirmações de que o sketch manual é a principal ferramenta de representação e de que o computador é inadequado para esta etapa. Nos seus resultados finais, o autor identificou que 40% das atividades durante a etapa de ideação estão voltadas para a representação verbal, através de conversas ou registros escritos. Já o uso das mídias tradicional e digital correspondem cada uma a 30% das atividades de representação.

Aldoy (2011), em levantamento realizado tanto com estudantes quanto com profissionais, identificou que a mídia digital é usada desde as etapas de ideação, em número menor por estudantes e maior por profissionais.

Tan *et al.* (2016), ao observarem a prática profissional de designers gráficos, identificaram que as ferramentas de representação manual e digital tem papel mediador central na resolução de problemas, sendo utilizadas de forma intercalada. Quando as ideias estagnavam e não avançavam mais através do uso do computador, os designers utilizavam do sketch na busca por novas soluções. Quando as ideias surgiam no papel, já eram levadas para serem melhor trabalhadas no computador. Enquanto as soluções encontradas não agradavam, os ciclos de alternância continuavam. Para os autores, não só existe um relevante e importante uso da representação digital durante a fase de ideação, contrariando a defesa da preferência pelo sketch manual, como também existe uma dependência dos designers gráficos observados no uso dessa ferramenta para criação.

O quadro 3.4 apresenta uma compilação das vantagens tanto do sketch manual quanto das representações geradas por computador levantadas ao longo desta pesquisa, e que podem ser utilizadas em conjunto e alternadamente durante as etapas de ideação.



Quadro 3.4 – Benefícios das representações manuais e digitais

Benefícios do sketch manual	Benefícios do uso do computador
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil de aprender e de produzir.</li> <li>• Sua produção exige um menor investimento cognitivo.</li> <li>• A facilidade, fluidez e flexibilidade na produção promovem as tarefas de reestruturação (transformação externa na identidade dos elementos) e não atrapalham as tarefas de síntese (reorganização mental dos elementos).</li> <li>• A ambiguidade, incompletude e abertura da representação facilitam a reinterpretação, as transformações laterais e a geração de novas ideias.</li> <li>• A rapidez e facilidade com a qual se alterna entre a produção do sketch e a sua interpretação facilita a “reflexão em ação”.</li> <li>• Incentiva o pensamento divergente e a produção de uma grande quantidade e diversidade de alternativas.</li> <li>• É um sistema não-simbólico, sem formas pré-determinadas, o que diminui as limitações do processo de criação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite gerar representações visuais muito próximas ao artefato real.</li> <li>• Permite um maior nível de detalhamento das propostas.</li> <li>• Possibilita a alternância rápida entre a visão do todo e o foco nos detalhes, além de permitir diferentes ângulos de visualização.</li> <li>• Permite a produção de representações mais complexas.</li> <li>• Permite a fácil edição e correção das representações.</li> <li>• Possibilita a criação de várias versões de uma mesma proposta através de ações de duplicação e alteração de detalhes.</li> <li>• Permite a criação de grandes quantidades de formas automatizadas através de métodos generativos.</li> <li>• Facilita a documentação e distribuição.</li> </ul>

Na visão integrada, portanto, incentiva-se o uso combinado de sketches manuais com representações digitais produzidas por computador. Enquanto as primeiras parecem ser mais adequadas para o pensamento divergente e a geração de grandes quantidades de ideias, a última é mais apropriada para a transformação, desenvolvimento, concretização, visualização e avaliação destas. Como concluem Stones & Cassidy (2007), há espaço para as duas formas de trabalhar, e os designers serão em muito beneficiados se estiverem conscientes das possibilidades oferecidas por cada meio e o impacto das suas escolhas.

### 3.6 Contribuições do capítulo para a tese

Ao término deste capítulo, foi possível identificar contribuições para os cinco primeiros objetivos específicos desta tese. Também foi possível identificar um primeiro requisito para o modelo de ensino, que é a necessidade da relação integrada entre representação digital e manual. Mais sobre essas questões é debatido a seguir.

### 3.6.1 Contribuições para a relevância da pesquisa

Com base no levantamento acerca do papel da representação para a atividade de design, ficou evidente a sua importância para o processo de projetar. Ao ponto, inclusive, de autores defenderem que a própria definição de design está diretamente ligada à sua produção. Para Goldschmidt (2004) design é representar, e não há como existir design sem representação. Para Galle (1999), design deve ser definido como o processo de produção de representações de design.

As representações não são apenas resultado do processo, mas também elemento mediador e condutor de toda a atividade, desempenhando em todas as etapas funções de exploração – para a compreensão do problema ou para a geração de ideias de artefato – e de comunicação – para apresentação para clientes ou outros envolvidos ou para a comunicação para a execução.

Com base nesse papel central da representação para a atividade de design, podemos perceber a relevância em conduzir pesquisas nessa área, principalmente em estratégias mais adequadas para promover a sua prática e aprendizagem durante a formação de novos designers.

### 3.6.2 Definição de uma taxonomia e de um modelo de processo unificado

Outra contribuição deste capítulo foi a consolidação de uma taxonomia agregando as diferentes perspectivas levantadas na literatura, assim como um modelo de processo para descrever a produção das representações ao longo da atividade de design.

A taxonomia resultante (figura 2.3) difere representações mentais internas das externas visíveis, sendo que o foco, tanto desta tese quanto da taxonomia desenvolvida, está na última. As representações externas podem ser analisadas a partir de quatro dimensões: etapa do processo (compreensão do problema, design conceitual, desenvolvimento, *embodiment design* e documentação), meio (manual, digital ou híbrido), dimensões espaço temporais (1D, 2D, 3D e 4D) e função (exploração – para compreensão ou ideação – e comunicação – para apresentação ou execução). O meio digital também pode ser subdividido conforme o tipo de software e tipo de modelagem utilizados. As representações 2D também podem ser divididas em sketches e desenhos, e as 3D em modelos e protótipos.

Esses diferentes elementos e definições listados na taxonomia também puderem ser organizadas na forma de um modelo integrado de processo (figura 2.6). O modelo permitiu

visualizar o encadeamento das etapas e como as representações produzidas em cada uma interagem com os atores envolvidos através das funções de exploração e comunicação. Também ficou demonstrado como o processo é iterativo, com ciclos constantes de geração, transformação e avaliação, que vão gradativamente movendo as representações da exploração para a comunicação, dos sketches e modelos para os desenhos e protótipos.

### 3.6.3 Contribuições para a formulação do problema e delimitação da pesquisa

A taxonomia definida e o modelo de processo proposto e a identificação de três visões diferentes para a inserção do computador auxiliaram na melhor formulação do problema e em uma delimitação mais precisa da pesquisa.

Quanto à formulação do problema, ficou clara que a falta de integração do ensino de representação digital com outras atividades práticas de design é resultado de uma visão tradicional do computador apenas como ferramenta de comunicação, e que não deve ser utilizado nas etapas de ideação. Com base nessa visão, que foi muito dominante ao longo da década 90 e início deste século, o computador só deveria ser integrado ao processo de design depois das principais decisões criativas já tomadas. Nesse cenário, é possível entender o ensino do seu uso relegado a disciplinas isoladas, já que sua participação no projeto passa para segundo plano, com a função apenas de melhorar a finalização dos desenhos nas etapas finais de especificação.

Quanto à delimitação da pesquisa, a taxonomia definida auxiliou na formulação das dimensões a serem consideradas para o escopo da tese. A figura 3.10 apresenta o modelo completo de taxonomia proposta, mas apenas os elementos definidos para o escopo desta pesquisa estão destacados em cor, enquanto os aspectos que estão fora da delimitação estão na cor cinza claro.

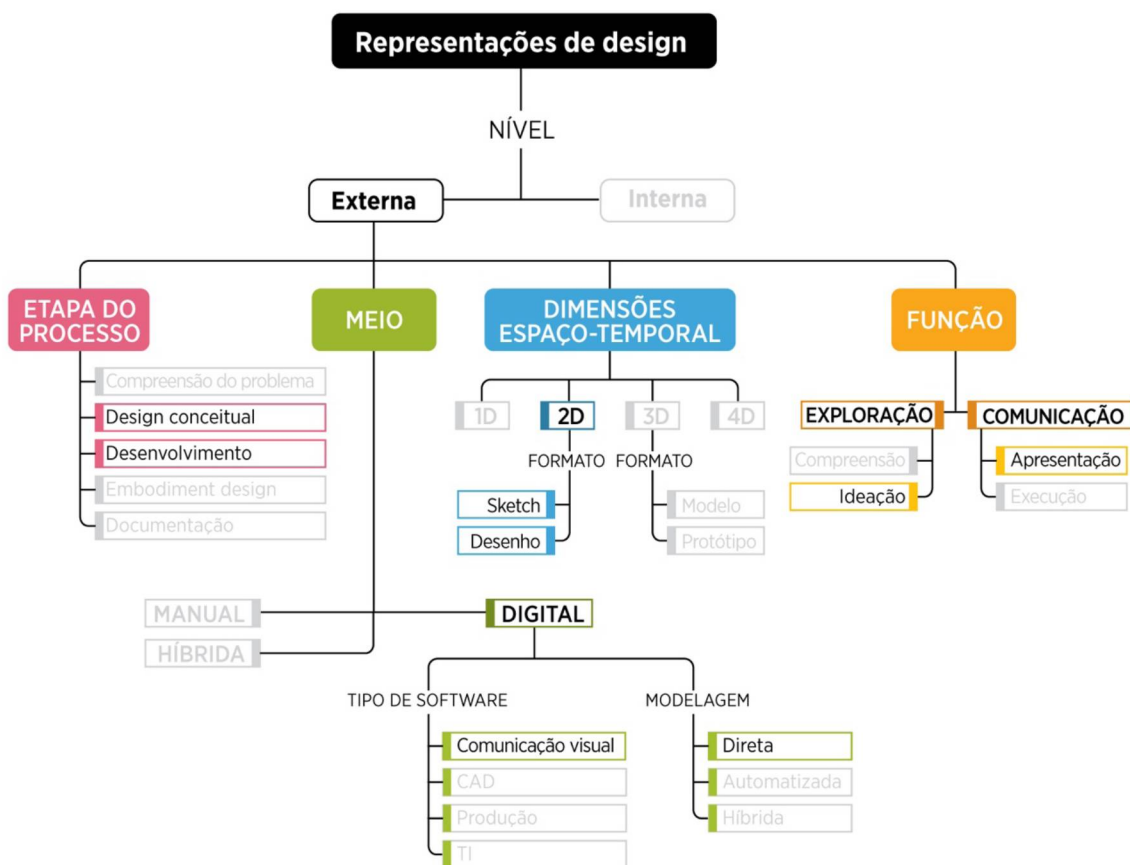


Figura 3.10 – Aplicação da taxonomia para a delimitação do escopo da tese.

Como pode ser observado na figura, o foco desta tese está no ensino de representação digital em cursos de design gráfico, o que conduz para uma delimitação do meio como **digital** com o foco nos tipos de software voltados para **comunicação visual**. Quanto ao tipo de modelagem, está limitada a **modelagem direta**, já que não fazem parte desse trabalho estudos sobre o uso de técnicas paramétricas, algoritmos e outras funções matemáticas para a geração automatizada de representações. Ainda referente ao foco na área de design gráfico, as representações abordadas são do tipo **2D**, tanto **sketches** quanto **desenhos**. Quanto às etapas do processo, o escopo está nas fases mais criativas de proposição das ideias de artefato, ou seja, durante o **design conceitual** e **desenvolvimento**. Não fazem parte do escopo as representações para a etapa inicial de compreensão do problema ou para as etapas finais de especificação. Relacionado a isso, portanto, as funções abordadas serão de **exploração para ideação** e **comunicação para apresentação**.

### 3.6.4 Escolha da visão integrada como base para o modelo de ensino

A visão tradicional do uso do computador – apenas como ferramenta útil nas etapas finais do projeto – funciona como base ideológica e justificativa para a separação entre a prática do design e o ensino de representação digital. Se o computador e as representações digitais não têm papel relevante no desenvolvimento do projeto, sendo apenas úteis para a formalização de um artefato já desenvolvido sem a sua ajuda, há poucos motivos para aprender o seu uso de forma contextualizada com o processo de design.

Em contrapartida, as visões radicais e integradas colocam o computador como ferramenta importante durante todo o processo de design, o que implica, necessariamente, que o ensino da prática do design ocorra levando essa ferramenta em consideração.

Ambas, portanto, servem como base teórica para justificar a necessidade de um modelo de ensino-aprendizagem de representação digital que integre essas habilidades com outras durante o processo projetual. A visão radical, porém, ignora as já bem estudadas e comprovadas vantagens do uso de sketches manuais, focando apenas no uso das representações digitais. Nesse sentido, a visão integrada apresenta um equilíbrio entre ambas as modalidades, aproveitando os benefícios de ambos.

Com base nisso, **a visão integrada foi definida como base para o modelo de ensino proposto** nesta tese. A principal implicação disso é que o modelo não pode inserir a representação digital no lugar dos sketches manuais. Essa inserção deve ser somativa, e não substitutiva, de forma a integrar tanto o uso de software quanto de sketches manuais durante o processo de aprendizagem da prática do design.

Com a conclusão dessa visão geral do papel da representação para o design e suas relações, o próximo capítulo abordará especificamente como o processo de ensino-aprendizagem de representação digital vem sendo abordado em cursos de design.

## 4 O ensino de representação digital em cursos de design: estado da arte.

### 4.1 Sobre este capítulo

O presente capítulo também faz parte da fase 1 da pesquisa, envolvendo a análise do problema e definição de requisitos para o modelo. A figura 4.1 apresenta a sua localização dentro do método e como se relaciona com os demais capítulos.



Figura 4.1 – Localização deste capítulo em relação às fases da pesquisa e aos demais capítulos.

Neste capítulo, o foco se tornou mais próximo ao escopo central da tese, abordando a partir da literatura como o processo de ensino-aprendizagem de representação vem sendo implementando, porém, considerando qualquer área do design – não só o gráfico – e cursos do mundo inteiro – não só universidades públicas brasileiras. Entre os objetivos específicos da tese abordados estavam:

- Identificar e descrever as estratégias e modelos atuais para o ensino-aprendizagem de representação digital em cursos de design.
- Identificar, validar e analisar o problema da falta de contextualização no ensino.
- Identificar outros problemas no processo atual de ensino-aprendizagem que precisem ser considerados pelo novo modelo.

- Definir requisitos e recomendações para a construção do novo modelo.

Para alcançar esses objetivos, uma revisão bibliográfica sistemática (RBS) foi conduzida para traçar o estado da arte sobre o ensino de representação digital em cursos de design. A pesquisa abrangeu não só no Brasil – onde o número de trabalhos encontrados foi relativamente baixo – mas também outros países.

Este capítulo inicia com a apresentação dos procedimentos metodológicos para realização da RBS. Em seguida, é feita uma descrição geral dos resultados e a caracterização dos trabalhos encontrados, para em seguida abordar mais qualitativamente temas relevantes para esta pesquisa de forma mais detalhada. Esses temas foram: a relevância do ensino de representação digital para estudantes e para o mercado, a falta de contextualização no ensino deste tema com o restante do currículo de design, a falha na abordagem de conhecimentos do tipo estratégico, as bases pedagógicas para este ensino e as estratégias mais utilizadas. Ao final do capítulo, debata-se como esses resultados contribuíram para a presente tese e quais foram os requisitos definidos a partir deles para o novo modelo almejado.

## **4.2 Procedimentos metodológicos**

Para Morandi & Camargo (2015), uma RBS é um estudo secundário utilizado para mapear, encontrar, avaliar, consolidar e agregar os resultados de estudos primários acerca de uma questão ou tópico de pesquisa. Além de permitir levantar um grande número de dados referentes a pesquisas anteriores sobre determinado tema, sua aplicação também permite identificar com segurança quais são as lacunas a serem preenchidas nessa área. Como a expressão ‘sistemática’ aponta, deve seguir um método explícito e planejado, de modo a garantir a redução do viés e torná-la rigorosa, auditável, replicável e atualizável.

Quanto aos tipos de RBS, os autores apontam que esta pode ser configurativa ou agregativa. A primeira corresponde às pesquisas com abordagem mais exploratória, apresentando questões abertas e envolvendo estudos primários mais heterogêneos, de modo a produzir uma visão ampla e abrangente do tema em questão. Usualmente, as revisões configurativas utilizam uma análise qualitativa dos resultados. Já as revisões agregativas buscam testar hipóteses e responder perguntas fechadas bem delimitadas. Para isso, envolvem estudos primários mais homogêneos e uma análise quantitativa dos resultados.

Quanto ao protocolo, os autores apontam para a necessidade de definição dos seguintes aspectos: pergunta de pesquisa e objetivos, tipo de revisão, *strings* de busca que serão utilizadas, bases de dados que serão consultadas, os critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos encontrados e as estratégias de síntese dos resultados.

O objetivo geral da RBS foi identificar e analisar trabalhos no Brasil e no mundo que abordem o ensino de representação digital em cursos de design. Apresenta, portanto, um objetivo mais amplo que o problema de pesquisa desta tese, que envolve especificamente o ensino contextualizado em cursos de design gráfico brasileiro. A justificativa para essa abordagem mais ampla da RBS foi levantar dados de diferentes contextos ligados a classe de problemas que pudessem auxiliar na construção de uma solução para o contexto específico desta tese. Dessa forma, a pergunta de pesquisa da RBS foi: **Como é o processo de ensino-aprendizagem de representação digital em cursos de design?** Pergunta abrangente que tipifica a RBS como **configurativa**.

Como metas específicas, buscou implementar as seguintes ações:

- Identificar e analisar o problema da falta de contextualização no ensino de representação digital e design.
- Identificar lacunas específicas nesse tema.
- Identificar e analisar as bases teóricas que fundamentam as pesquisas atuais no ensino de representação digital.
- Identificar e analisar as estratégias atualmente utilizadas para o ensino de representação digital.

Com base nessa pergunta e objetivos, o protocolo para condução da pesquisa foi estruturado e teve como principais aspectos os critérios listados no quadro 4.1.

<b>Critério</b>	<b>Definições</b>
Bases de dados	Scopus, Periódicos CAPES e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
<i>Strings</i> de busca	38 <i>strings</i> de busca (apresentadas no apêndice A)
Critérios de inclusão e exclusão	Apenas trabalhos a partir de 2005 Apenas trabalhos em português ou inglês Apenas trabalhos envolvendo o ensino de representação digital em cursos de graduação em qualquer área do design. Excluindo-se, portanto, os trabalhos em cursos de Arte, Arquitetura e Engenharia.
Filtros de busca	Filtro preliminar: ajustes no próprio mecanismo de busca para adequação aos critérios de inclusão. Filtro 1: Leitura do título e resumo e aplicação dos critérios de inclusão.



Filtro 2: Leitura completa do trabalho e confirmação dos critérios de inclusão. Remoção dos trabalhos repetidos.

---

*Quadro 4.1 – Critérios para condução da RBS*

Como pode ser observado, as bases de dados definidas para a condução da RBS foram a Scopus – base internacional que incluiu periódicos e anais de congressos; a base Periódicos Capes – que incluiu diversas bases internacionais de periódicos; e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – que congrega os trabalhos de conclusão de inúmeros programas de pós-graduação brasileiros.

Quanto às *strings* de busca, foram definidas 38 combinações de palavras chaves envolvendo os temas de design, ensino e representação digital. Todas as *strings* utilizadas são apresentadas no apêndice A.

Os critérios de inclusão definidos eliminam trabalhos mais antigos, anteriores à 2005 e que não estejam em inglês ou português. Além disso, foram considerados apenas trabalhos que envolvem o ensino de representação digital em cursos de design, independente da área, mas excluindo cursos próximos como Artes, Arquitetura ou Engenharia que também fazem uso da representação digital e acabaram aparecendo com frequência nos resultados.

A condução das pesquisas e a identificação dos trabalhos dentro do escopo ocorreram através de três ciclos de filtragem. O primeiro filtro, denominado preliminar, envolvia a configuração dos mecanismos de buscas para eliminar trabalhos indesejados, principalmente excluindo temas distantes, como Medicina, Biologia, Matemática e Engenharia de Software. O segundo filtro, denominado filtro um, tinha como objetivo identificar os trabalhos que potencialmente estavam dentro dos critérios de inclusão. Para isso foram lidos apenas os títulos e resumos que apareciam nos resultados de busca. Aqueles que potencialmente aparentavam estar dentro dos critérios foram baixados e salvos no computador. Por fim, o filtro dois envolveu a leitura completa do artigo e a confirmação se ele estava dentro dos critérios de inclusão. Nessa etapa também foram excluídos os artigos repetidos. Cada artigo aprovado foi então inserido no software de gerenciamento bibliográfico Mendeley e também cadastrado em um arquivo do software de planilhas eletrônicas Excel.

O quadro 4.2 apresenta os resultados de cada ciclo de buscas. Como pode ser observado, as buscas geraram um número alto de resultados na primeira etapa. Isso ocorreu porque alguns dos termos utilizados eram palavras abrangentes que podem ser utilizadas em diversos contextos, como “design”, “ensino” e “software”. Em função disso, a grande maioria dos resultados não era pertinente ao escopo da pesquisa, dos 7639 títulos e resumos lidos, apenas

133 aparentaram estar dentro dos critérios de inclusão e passaram pelo filtro 1. Destes, a exclusão dos trabalhos repetidos e leitura completa dos textos baixou esse número para 47 depois do filtro 2.

<b>Base de dados</b>	<b>Filtro preliminar</b>	<b>Filtro 1</b>	<b>Filtro 2</b>
Scopus	4826	89	
Periódicos CAPES	2473	41	47
Biblioteca Digital de Teses e Dissertações	340	3	
<b>TOTAL</b>	<b>7639</b>	<b>133</b>	<b>47</b>

*Quadro 4.2 – Resultados das buscas da RBS*

A caracterização mais detalhada destes resultados, assim como a sua análise qualitativa, são apresentados a seguir.

### 4.3 Caracterização dos resultados da RBS

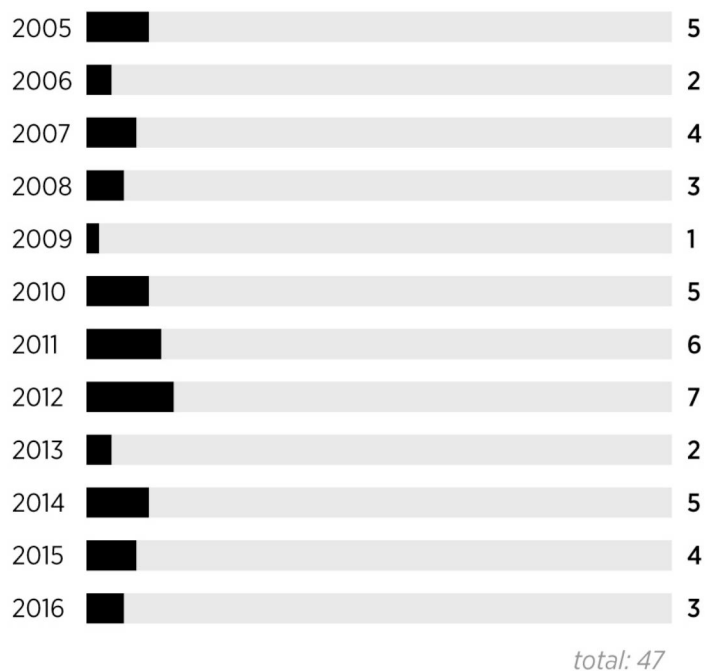
A revisão bibliográfica sistemática (RBS) conduzida resultou na coleta de quarenta e sete (47) trabalhos publicados sobre o ensino de representação digital em cursos de design a partir de 2005. A figura 4.2 apresenta a caracterização destes trabalhos conforme o tipo de publicação. Como pode ser observado, foram vinte e quatro (24) trabalhos em eventos científicos, dezenove (19) em periódicos, três (3) dissertações e uma (1) tese.



*Figura 4.2 Caracterização dos resultados da RBS quanto ao tipo de publicação.*

Quanto à distribuição dessas publicações ao longo do período de tempo pesquisado (figura 4.3), é possível notar que há uma certa regularidade na produção científica nessa área, com uma

média anual próxima a quatro trabalhos, podendo variar entre no mínimo um trabalho e no máximo sete por ano.



*Figura 4.3 Distribuição das publicações ao longo do período pesquisado.*

Já quanto aos países onde as pesquisas foram realizadas, a figura 4.4 aponta os EUA como principal, com dezesseis (16) publicações, seguido por China com seis (6), Reino Unido e Brasil com cinco (5) cada, Espanha e Canadá com três (3), Taiwan e Malásia com dois (2) e mais cinco países com apenas um (1) trabalho.

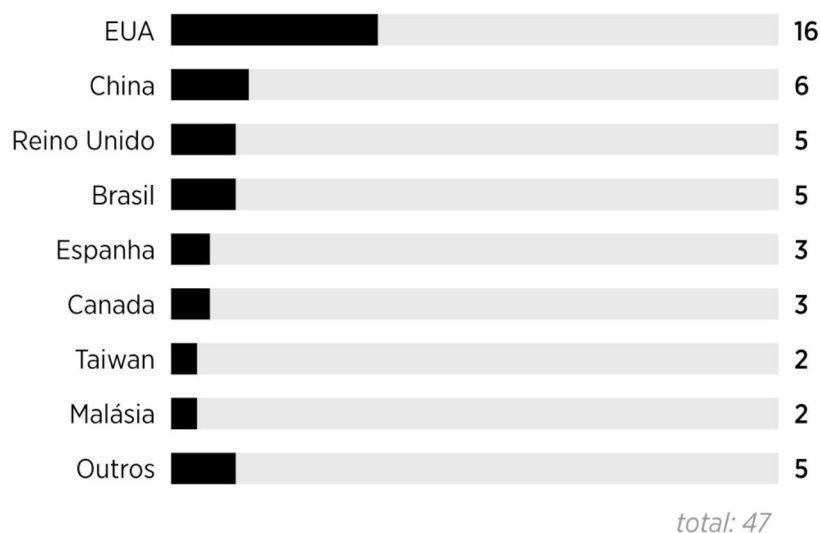


Figura 4.4 Distribuição das publicações pelo local onde a pesquisa foi realizada.

Outra caracterização relevante levantada é sobre o curso abordado pela pesquisa. Como pode ser observado na figura 4.5, tanto cursos de design gráfico quanto cursos de design de produto foram o foco de treze (13) trabalhos cada. Cursos com uma abordagem mais generalista de design foram abordados por oito (8) publicações, seguido por apenas dois (2) para design de moda e um (1) para design de interiores. Em dez (10) trabalhos não foi possível identificar qual curso de design específico foi abordado.

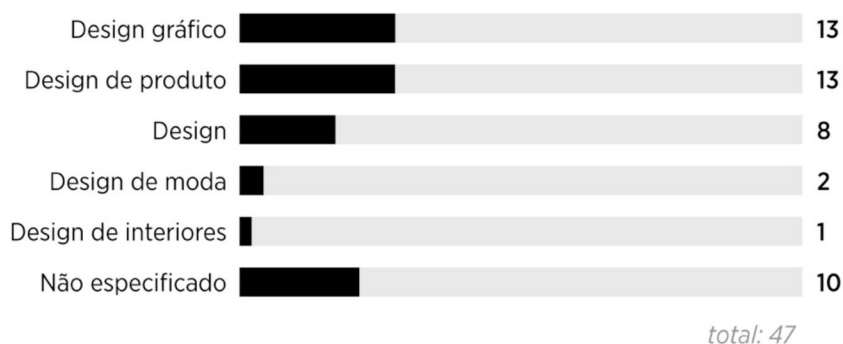


Figura 4.5 Distribuição das pesquisas pelo país onde foram realizadas.

Analisando aspectos mais qualitativos ligados ao objetivo das pesquisas, foram definidas três categorias para descrever o objetivo e tipo de resultado apresentado. A pesquisa é do tipo “proposta de estratégia” quando apresenta uma ou mais possíveis estratégias de ensino de representação digital, porém, de forma relativamente isolada e sem descrever o processo de ensino por completo. Já as pesquisas do tipo “estudo de caso”, descrevem e analisam uma situação real de ensino de forma mais abrangente, sendo possível identificar melhor o processo

completo de ensino e a relação entre as estratégias. Por fim, as pesquisas do tipo “diagnóstico” estão focadas em descrever e analisar aspectos mais gerais do ensino – sem abordar uma estratégia ou caso específico – como, por exemplo, a falta generalizada entre as instituições da contextualização do ensino-aprendizagem de representação digital com a prática do design.

Como pode ser visto na figura 4.6, quase metade dos trabalhos (22) são focados na descrição de propostas específicas e relativamente isoladas de estratégias de ensino, enquanto treze (13) são estudos de caso com descrições mais abrangentes do processo e dez (10) são diagnósticos. Foram identificados também dois trabalhos que uniram diagnóstico com a proposição de estratégias de ensino.



Figura 4.6 Caracterização dos trabalhos conforme o tipo de objetivo e de resultados.

Ainda referente aos tipos de trabalho, as pesquisas do tipo diagnóstico puderam ser divididas em duas categorias (figura 4.7), aquelas voltadas apenas para o ensino (9 trabalhos) e aquelas que, além do ensino, também levantaram questões referentes ao mercado de trabalho para os designers formados (4 trabalhos).



Figura 4.7 Tipos de diagnóstico realizados.

Quanto às modalidades de ensino abordadas pelas pesquisas (figura 4.8), o ensino presencial foi abordado por vinte e um (21) trabalhos, seguido pelo ensino a distância com onze (11) e modalidades *blended* com seis (6). Em nove (9) trabalhos não ficou especificado com precisão qual a modalidade envolvida.



Figura 4.8 Modalidades de ensino abordadas pelas pesquisas.

Por fim, quanto ao tipo de software ensinado (figura 4.9), vinte e três (23) trabalhos envolveram software para comunicação visual, mais próximos da área de design gráfico, enquanto quatorze (14) abordaram software CAD, mais próximo do design de produto. Cinco (5) trabalhos abordaram ambos os tipos de software, enquanto em outros cinco (5) trabalhos não foi identificada uma categoria específica.

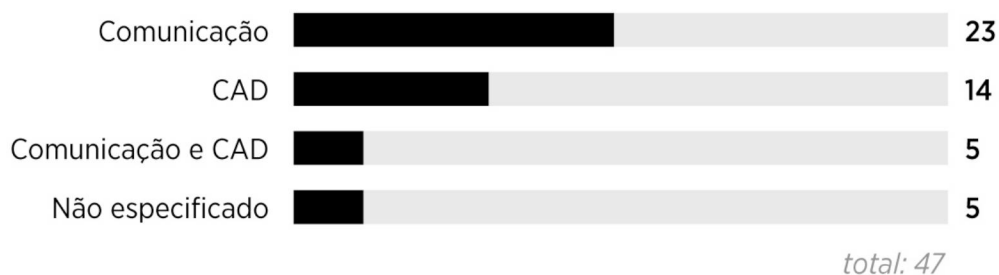


Figura 4.9 Tipo de software ensinado.

A seguir, no decorrer deste capítulo, o conteúdo destas pesquisas é apresentado agrupado em três temas: **diagnósticos do ensino atual** – envolvendo dois temas: a identificação do ensino de representação ocorrendo de forma descontextualizada e a influência das demandas do mercado; **bases pedagógicas** – as teorias e formas de pensar a aprendizagem que baseiam as estratégias de ensino de representação digital; e **estratégias de ensino** – um apanhado de todas as estratégias de ensino identificadas ao longo da literatura.

#### 4.4 Diagnósticos do ensino atual

#### 4.4.1 A demanda do mercado e dos estudantes e a resistência por parte da academia.

O ensino de habilidades em representação digital é uma demanda tanto do mercado de trabalho quanto dos estudantes de design, como apontam os trabalhos de Marshall & Meachem (2007), Yang *et al.* (2005), Lynn (2006), Aldoy (2011) e Atharifar *et al.* (2013).

Em entrevista com acadêmicos e profissionais da área de design, Atharifar *et al.* (2013) identificou que aproximadamente 88% dos respondentes concordam com a afirmação que as tendências atuais do mercado demandam por designers com habilidades em representação digital 2D e 3D. Já em levantamento realizado acerca das vagas de trabalho ofertadas para designers de produto, Yang *et al.* (2005) identificou que 55.1% demandavam o domínio de representação digital.

Para Marshall & Meachem (2007), o mercado espera por designers que já saiam formados de seus cursos com habilidades do uso de software. Para as autoras, o perfil das empresas – majoritariamente de pequeno e médio porte – dificulta a oferta de treinamento para seus empregados, o que leva os processos de seleção a já focarem em profissionais com essa competência. Além disso, as autoras também apontam que as empresas esperam que os designers sejam responsáveis por todas as etapas do processo, não só tendo *insights* criativos, mas também desenvolvendo e representando os artefatos até a fase final de produção, o que obrigatoriamente demanda habilidades em representação digital.

Essa demanda do mercado é um dos fatores que influencia os estudantes a também esperar que a formação ofertada por suas instituições de ensino contemple habilidades em representação digital. Para Lynn (2006), o domínio no uso da tecnologia digital é aspecto chave nos processos seletivos para os cargos iniciais da carreira de design, o que leva as novas gerações de estudantes a apresentarem grande entusiasmo na aprendizagem dessas habilidades.

Para Marshall (2004), essa supervalorização do software pode refletir em uma visão equivocada da prática do design e, conseqüentemente, da formação que deveria ser ofertada nos cursos superiores. Para a autora, a enorme lista de software solicitados nos anúncios de emprego leva os estudantes a acreditar que isso é tudo que eles precisam para serem profissionais da área. Isso resulta em estudantes colocando a aquisição de habilidades em representação digital como prioridade em suas formações, inclusive colocando outras habilidades em design em segundo plano.

Por outro lado, se mercado e estudantes costumam supervalorizar habilidades em representação digital, é possível encontrar na academia visões que desvalorizam a sua relevância atual para o processo de design. Como afirma Lynn (2006), há professores de design

– formados utilizando apenas meios tradicionais de representação – que acreditam que o uso do computador diminui a qualidade das soluções de design. Para Lauer (2015), há visões pedagógicas dentro dos cursos de design que defendem minimizar o uso do computador durante o processo criativo, para que os estudantes trabalhem primeiro só com a ‘ferramenta da mente’ para só depois depender dos recursos oferecidos pelo computador. Para esses acadêmicos, o uso da tecnologia prejudica a formação de designers gráficos que saibam criar artefatos comunicacionais eficazes, pois o uso do computador permitiria a criação de peças de design muito rapidamente, sem a necessária reflexão sobre a sua eficiência comunicacional. O uso da tecnologia ainda teria potencial de sabotar a aprendizagem dos estudantes, deixando o processo criativo mais truncado e diminuindo a inclinação dos estudantes para pensar criativamente e de forma flexível sobre as soluções de design.

Como pode ser observado nesses comentários resistentes a adoção do computador no processo de criação, há uma forte influência da visão tradicional já apontada anteriormente. Nela, o computador só deve ser adotado nas etapas finais do projeto, após as soluções já terem sido criadas através de sketches manuais. Essa forma de enxergar a prática acaba influenciando, portanto, a visão de ensino de alguns acadêmicos, que passam a coibir ou minimizar o uso do computador.

Aliada a essa resistência por parte de alguns acadêmicos, Marshall (2004) também aponta que a inserção do uso do computador ocorreu de forma pouco planejada pelos cursos de design. A pressão do mercado e dos estudantes, e a falta de interesse ou de conhecimento de como utilizar por parte dos professores, fez com que esses conteúdos fossem inseridos nas grades curriculares de forma isolada e com pouca conexão com a prática do design.

Essa falta de contextualização entre representação digital e outros conhecimentos e práticas específicos do design, presente desde o início da inserção do computador no ensino de design, é modelo vigente até hoje, como será apontado no tópico a seguir.

#### 4.4.2 A falta de contextualização do ensino-aprendizagem de representação digital

A falta de contextualização do ensino-aprendizagem de representação digital com os demais conhecimentos em design é identificada e criticada por Marshall & Meachem (2007), Silva (2007), Zhang *et al.* (2008), Kuang (2008), Northcut & Brumberger (2010), Zhu & Zhang (2010) e Uysal & Topaloğlu (2016).

Para Marshall & Meachem (2007), durante a apressada inserção da representação digital nos currículos dos cursos de design, não houve uma reflexão profunda de como essas novas



habilidades poderiam ser integradas com as outras disciplinas curriculares. Na falta de um modelo adequado ao design, seguiu-se o modelo utilizado por outras áreas, baseado principalmente no laboratório de informática, com computadores organizados em filas e apontados para a frente da sala, onde o instrutor passa o conteúdo da aula. Esse ambiente ficou desconectado, tanto fisicamente quanto conceitualmente, dos studios e outros espaços nos quais os projetos de design eram desenvolvidos. Para as autoras, a conseqüente falta de aproximação entre o ensino de representação digital e a prática do design provocada por esse modelo é prejudicial a formação de novos designers. Para elas, aprender a utilização de software sem a compreensão do seu contexto de uso torna o programa abstrato e descontextualizado. Apenas saber utilizar software para produzir artefatos de design não é suficiente, pois ainda é necessário ter um completo entendimento dos princípios básicos de design envolvidos.

Para Silva (2007), a inserção do computador em cursos de design ocorreu apenas como substituição das antigas formas de documentação final do projeto, ou, no máximo, como forma de apresentação. Ou seja, o computador ficou desconectado do processo de criação, sendo pouco utilizado para a exploração de soluções, análise e síntese. A autora defende que essa visão deve ser revertida, tornando o ensino de representação digital mais integrada com todas as etapas do processo de design.

Zhang *et al.* (2008), Kuang (2008) e Zhu & Zhang (2010), descrevendo o contexto chinês de ensino de representação digital, criticam a ênfase excessiva na aprendizagem das ferramentas de cada software sem a devida conexão com o seu uso para o processo criativo de design. Zhang *et al.* defendem a importância de apresentar o computador como apenas mais uma ferramenta, sem valor em si só, mas apenas quando auxilia adequadamente na expressão do pensamento. Para os autores, o ensino em cursos de design muito vezes foca apenas na aprendizagem de diferentes tipos de software e seus comandos, mas ignoram como combiná-los com a prática do design. Como resultado, é possível encontrar alunos com grande competência na operação dos programas, mas com deficiências em habilidades básicas de design e pensamento criativo. Para Kuang, muitos cursos de design ainda utilizam métodos tradicionais para ensinar representação digital, métodos estes que seriam baseados no professor demonstrando passo a passo como efetuar uma tarefa, para em seguida os alunos repetirem as operações. Esse ensino abordaria detalhadamente todos os menus e ferramentas do software, de modo que os estudantes aprendem o operar o software completamente. Porém, a ausência da integração com a prática do design gera dificuldades para esses alunos aplicarem com autonomia esses conhecimentos para a produção de projetos de design. Zhu e Zhang (2010) também apontam que o ensino baseado em professores demonstrando e alunos imitando é uma prática comum. Para os autores, essa prática leva a estudantes que sabem reproduzir bem modelos digitais

dados, mas que tem dificuldades em criar modelos novos a partir de conceitos de design propostos por eles mesmos.

Um exemplo dessa deficiência em habilidades específicas de design quando o foco da aprendizagem está apenas no software foi identificada por North & Brumberger (2010). Uma das atividades de uma disciplina voltada para o ensino de software tinha como objetivo o desenvolvimento de formulários eletrônicos para preenchimento e envio pela internet. Apesar da grande sofisticação no uso da tecnologia por parte dos alunos – inclusive com sistemas de formatação automatizada dos dados inseridos – os autores identificaram que a maior parte dos trabalhos apresentava deficiências em questões básicas de design e composição visual.

Por fim, Uysal & Topaloglu (2016) apontam para a recorrente separação em disciplinas e até mesmo períodos diferentes entre a prática do studio de design e a aprendizagem de representação digital. Os autores apontam que o studio – elemento central nos currículos de design – é tradicionalmente o momento para a aprendizagem através do ‘aprender fazendo’, através do qual estudantes aperfeiçoam suas habilidades de projetar, construir, testar e julgar esteticamente artefatos de design, com forte ênfase nos meios de representação tradicionais. Por outro lado, em disciplinas desconectadas dessa prática do design, estes estudam e aprendem, de forma pouco contextualizada, como utilizar software para a representação digital. O resultado é prejudicial para ambos, já que as disciplinas de design se mantêm desconectadas da prática por meio do uso de computadores, enquanto as disciplinas de representação digital acabam se limitando apenas ao ensino do software, com pouco ou nenhuma ligação com o seu papel no processo de design. Para os autores, o desafio é integrar o ensino e prática de representação digital como o modelo tradicional do studio de design.

Concluindo, este tópico permitiu identificar a fragmentação do ensino de representação digital em cursos de design, que costuma ocorrer de forma isolada e com pouco conexão com o restante do curso. Esse levantamento cumpriu papel central na definição do problema de pesquisa desta tese, envolvendo a falta de contextualização no ensino-aprendizagem de representação digital.

#### 4.4.3 A falha na abordagem de conhecimentos do tipo estratégico

Outro ponto encontrado em alguns trabalhos que também se mostrou relevante para a compreensão do processo de ensino-aprendizagem de representação digital foi a teoria sobre os **tipos de conhecimento** envolvidos: que podem ser classificados como **declarativo**, **procedimental** ou **estratégico**. Essas questões foram abordadas por Chester (2007), Arnold

(2010), Northcut & Brumberger (2010), Shin & Downing (2011), Company *et al.* (2015) e Gracia-Ibáñez & Vergara (2016).

Como pode ser observado no quadro 4.4, o **conhecimento declarativo** é mais teórico e está relacionado com conhecer e saber o que é e para quê serve determinada ferramenta no software. Já o **conhecimento procedimental** está ligado com habilidades mais práticas e operacionais, e implica em saber como operar a ferramenta. Por fim, o **conhecimento estratégico** funciona de forma mais ampla e mediadora, auxiliando na seleção das ferramentas e das formas de utilizá-las para alcançar determinados objetivos de forma mais eficiente.

<b>Tipo de conhecimento</b>	<b>Descrição</b>
Conhecimento declarativo	O que é e para quê serve determinada ferramenta, conhecimento teórico.
Conhecimento procedimental	Como utilizar a ferramenta, conhecimento operacional.
Conhecimento estratégico	Qual ferramenta escolher para cumprir determinada tarefa.

*Quadro 4.4 Tipos de conhecimento envolvidos na utilização de software.*

Como pode ser concluído, os três tipos de conhecimento são importantes para uma utilização efetiva do software. Porém, autores como Arnold (2010) e Chester (2007) apontam para a falha generalizada do ensino em abordar adequadamente conhecimentos estratégicos, focando apenas no ensino de conhecimentos declarativos e procedimentais. Para Chester, esse tipo de conhecimento dificilmente é apresentado na documentação do software, em tutorias para o seu uso ou até mesmo em aulas sobre o tema. Para Arnold, é comum o ensino de representação digital abordar apenas a operação do software, sem desenvolver os conhecimentos estratégicos necessários para a tomada de decisões referente às formas mais apropriadas de aplicá-lo durante o processo de design.

Para Chester (2007), alcançar um alto nível de perícia no uso de software tem relação direta com o conhecimento estratégico, pois apenas através dele é possível escolher quais métodos e ferramentas devem ser utilizados, monitorar o progresso, prever consequências, avaliar procedimentos e alterar o caminho quando for necessário. Ou seja, apenas através do conhecimento estratégico é possível que o estudante alcance autonomia no uso do software, podendo transferir o conhecimento para novos cenários de aplicação e para resolução de novos problemas, e não apenas repetindo passo a passo procedimentos decorados.

Com base nisso, Chester (2007) aponta que o ensino atual de software deve ser transformado de modo a integrar também o conhecimento estratégico, além do declarativo e do procedimental. Para o autor não só é possível como também é fortemente recomendado

inserir intervenções que permitam aprender esse tipo de conhecimento. Essas intervenções podem ser de quatro tipos: a) deixar claro aos estudantes que existem diferentes estratégias a serem tomadas dependendo do contexto e do objetivo; b) prover instruções sobre quando utilizar cada estratégia; c) prover instruções sobre como utilizar cada estratégia; e d) prover instrução e oportunidades para transferir o conhecimento para outras situações.

De forma similar, Gracia-Ibáñez & Vergara (2016) também apontam para importância dos materiais didáticos, principalmente tutoriais, não serem apenas uma sequência isolada de conhecimentos declarativos e procedimentais, mas também envolver discussões sobre o contexto e estratégias de uso.

Essa constatação aponta para mais um requisito que o modelo precisa considerar: a inclusão e valorização também de conhecimentos estratégicos durante o processo de ensino aprendizagem.

A seguir, outra categoria de resultados da RBS é debatida, no caso as bases pedagógicas identificadas para o ensino de representação digital.

#### **4.5 Bases pedagógicas para o ensino de representação digital**

Por mais que o processo de ensino-aprendizagem seja um tema abordado por todos os trabalhos identificados pela RBS, a maioria deles não apresenta claramente quais são as teorias sobre aprendizagem e sobre ensino nos quais se baseiam, se foram baseados em teorias mais abrangentes. Essa constatação aponta para uma possível falha nas pesquisas no ensino de representação digital na área do design. A maior parte dos trabalhos (29 de 47), tece diagnósticos ou propõem estratégias para o ensino sem apresentar bases teóricas claras para defender tais proposições.

O quadro 4.3 apresenta as bases pedagógicas que foram claramente mencionadas nos trabalhos analisados. A primeira e mais citada é a aprendizagem autorregulada, identificada em treze trabalhos. Segundo Sun *et al.* (2010), essa forma de conduzir o processo de ensino-aprendizagem transfere grande parte da responsabilidade pelo gerenciamento da aprendizagem para o estudante, deixando para o professor o papel de consultor. É baseada na crença que estudantes que tomam a iniciativa e agem ativamente aprendem mais que aqueles que esperam receber o conhecimento de forma passiva a partir de seus professores. Para Sun *et al.*, essa forma de aprender estaria em maior adequação com o nosso processo natural de desenvolvimento psicológico.

<b>Base pedagógicas</b>	<b>Descrição</b>	<b>Autores</b>
Aprendizagem autorregulada	Estratégia de ensino centrada no estudante, que aumenta a sua responsabilidade e autonomia na condução de seu próprio processo de aprendizagem.	Clemons (2006), Kuang (2008), Sun <i>et al.</i> (2010), Xie <i>et al.</i> (2010), Shin & Downing (2011), Wang (2011), Amorim (2012), Dong <i>et al.</i> (2012), Atharifar <i>et al.</i> (2013), Jumaat & Tasir (2015), Yip-Hoi & Welch (2015), Dziubak <i>et al.</i> (2016) e Gracia-Ibáñez & Vergara (2016).
Construtivismo	Teoria de aprendizagem que coloca o estudante como ator principal do processo de construção de seus próprios conhecimentos.	Clemons (2006), Silva (2009), Sun <i>et al.</i> (2010), Wang (2011), Goldman (2012), Silveira Neto (2012) e Gracia-Ibáñez & Vergara (2016)
Aprendizagem baseada em problemas	Estratégia de ensino baseada na resolução de problemas abertos por parte dos alunos, para os quais não há instruções prévias para serem seguidas passo a passo.	Sun <i>et al.</i> (2010), Neo <i>et al.</i> (2012) e Gracia-Ibáñez & Vergara (2016)
<i>Scaffolding</i>	Estratégia de fornecer mais auxílio no início do processo de aprendizagem, para depois aos poucos diminuir essa ajuda e aumentar a autonomia do estudante.	Clemons (2006), Chester (2007), Jumaat & Tasir (2015) e Dziubak <i>et al.</i> (2016)

Quadro 4.3 Principais bases pedagógicas identificadas na literatura

Essa forma de desenvolvimento à qual Sun *et al.* se referem é a teoria construtivista de aprendizagem, citada por sete trabalhos analisados. Para Clemons (2006), o construtivismo é uma epistemologia que fornece explicações sobre a natureza do aprendizado. Para os construtivistas, o conhecimento não pode ser visto como uma verdade única e passível de ser meramente transferida de uma fonte externa para a mente de uma pessoa, pelo contrário, o conhecimento é um conjunto de hipóteses em constante construção interna na mente dos indivíduos na busca por um equilíbrio entre o que já se sabe e novas estímulos externos ainda não plenamente compreendidos. Nesse sentido, a premissa básica é que as pessoas são aprendizes ativos e precisam construir elas mesmas seus conhecimentos, o que cria uma ligação direta entre o construtivismo e a aprendizagem autorregulada.

Derivada da visão construtivista, e como forma de implementar a aprendizagem autorregulada, a aprendizagem por problemas foi citada por três trabalhos. Para Neo *et al.* (2012), a apresentação de problemas pouco estruturados encoraja os estudantes a desenvolverem múltiplas perspectivas e soluções, promovendo experiências que permitem a construção de novos conhecimentos e o desenvolvimento da autonomia. A ênfase deixa de ser no professor como fonte do conhecimento e nos estudantes como receptores passivos,

passando para um processo de aquisição de conhecimentos e habilidades através da resolução de tarefas complexas, através das quais os estudantes desenvolvem habilidades cognitivas de alto nível, como definição e análise de problemas, investigação, criação de novas ideias e apresentação de soluções.

Por fim, quatro trabalhos também defenderam o uso da estratégia instrucional denominada *scaffolding*. Para Chester (2007), essa estratégia consiste no estudante receber mais auxílio no começo do processo de aprendizagem, para depois, conforme seu conhecimento sobre o assunto aumenta, receber menos ajuda e tornar-se mais autônomo. Se compararmos essa estratégia com as anteriores, é possível perceber que é uma forma menos radical de implantar a aprendizagem autorregulada e por problemas sob um viés construtivista, já que fornece tempo e apoio para o estudante tornar-se mais responsável pela condução da sua própria aprendizagem.

Nota-se, portanto, que as quatro bases pedagógicas citadas ao longo dos artigos estão relacionadas entre si, sendo até mesmo complementares. Esse conjunto de estratégias de base construtivista seria o oposto das estratégias de ensino tradicionais, baseadas na instrução direta, conforme apontam Clemons (2006), Neo *et al.* (2012) e Wang (2011). Para os dois primeiros autores, a instrução direta representa uma forma antiquada de ensino, centrada no professor e que não incentiva a autonomia dos estudantes, gerando pouco engajamento. Já Wang (2011) apresenta uma visão um pouco menos radical, defendendo que talvez seja possível integrar estratégias de instrução direta em conjunto com estratégias construtivistas, mas que novas pesquisas precisam ser conduzidas nessa área. Nenhum trabalho, portanto, defendeu claramente apenas o uso da instrução direta como base pedagógica para o ensino de representação digital.

Quanto ao restante dos trabalhos da RBS, nos quais não foi possível identificar citações claras às bases pedagógicas que sustentam suas proposições, não significa que estas não existam. Inclusive, é possível identificar neles certas estratégias e afirmações que hora pendem para uma visão construtivista, hora para a instrução direta. Porém, como esses paradigmas educacionais não foram citados claramente ao longo dos textos, e como muitos trabalhos apresentam apenas recortes de seus modelos de ensino, optou-se por não correr o risco de gerar inferências sobre quais seriam suas bases pedagógicas.

No tópico a seguir, é discutido de fato como esses modelos e visões pedagógicas se traduzem em ações práticas, identificando quais são as estratégias pedagógicas utilizadas.

#### **4.6 Estratégias utilizadas para o ensino-aprendizagem de representação digital**

#### 4.6.1 Visão geral das estratégias

Além das bases pedagógicas mais abrangentes apresentadas no tópico anterior, a análise dos trabalhos também identificou estratégias mais específicas e concretas para a implementação do processo de ensino-aprendizagem de representação digital. A figura 4.9 apresenta um gráfico com todas as estratégias identificadas e a quantidade de trabalhos nos quais foram citadas.

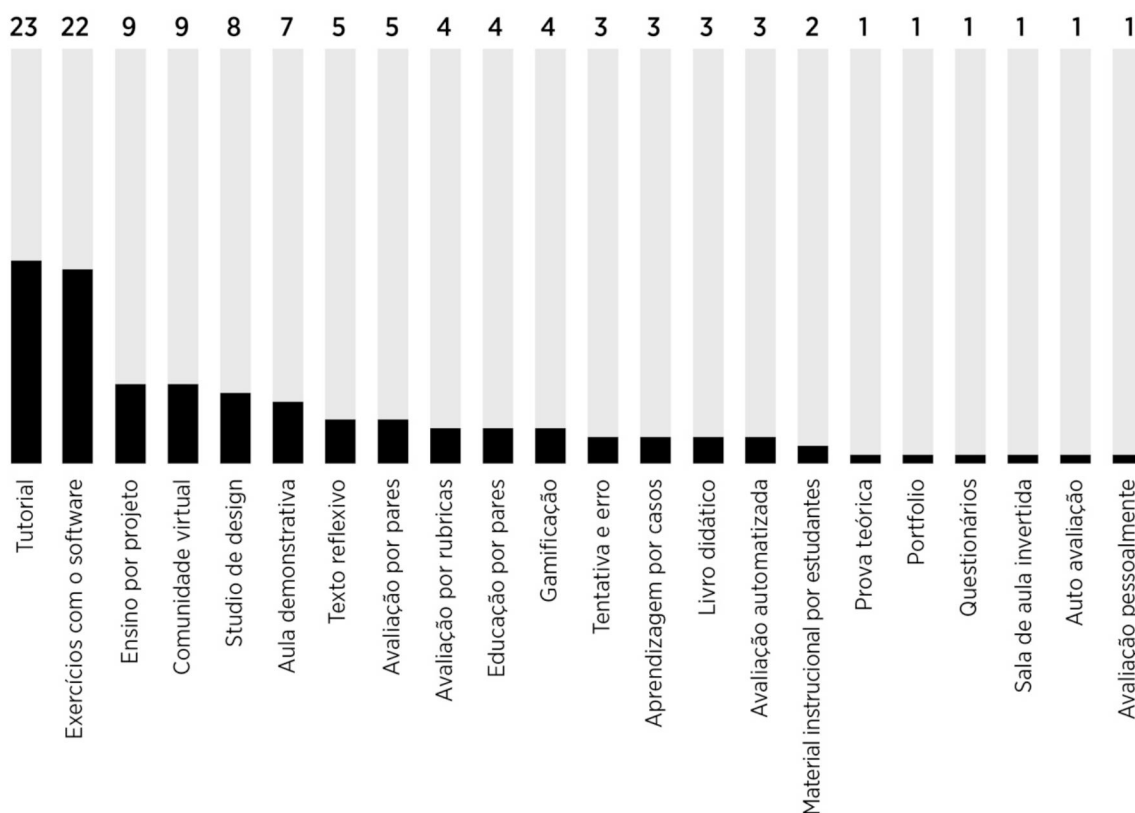


Figura 4.9 Estratégias de ensino identificadas na RBS.

Como pode ser observado, as estratégias mais citadas para o ensino foram a do uso do material instrucional do tipo tutorial (23 vezes) e da realização de exercícios práticos utilizando o software (22 vezes). Essas duas estratégias estão relacionadas entre si, e apontam para a existência de uma tendência predominante para a maioria das aulas de representação digital: a apresentação de um tutorial demonstrando o uso de uma ferramenta ou técnica do software, seguida pela realização por parte dos estudantes de uma atividade prática utilizando esses conhecimentos. Essa atividade pode ser muito pouco criativa, como a simples reprodução dos passos tais quais estão no tutorial, ou pode conceder maior autonomia ao estudante, fazendo com ele adapte e aplique as instruções do tutorial em um novo contexto.

Além do binômio tutorial seguido por exercícios, outras estratégias também foram citadas. Como o ensino por projeto (9), comunidades virtuais (9), a organização das aulas na forma de um studio de design (8), aulas demonstrativas com o professor apresentando como utilizar o software (7), a produção de textos reflexivos por parte dos estudantes explicando suas tarefas e refletindo sobre seu processo de aprendizagem (5) e a avaliação por pares (5).

As demais estratégias foram citadas menos de cinco vezes: avaliação por rubricas (4), gamificação (4), livro didático (3), tentativa e erro (3), aprendizagem por casos (3), educação por pares (2), avaliação automatizada (2), material instrucional desenvolvido pelos próprios alunos (2), prova teórica (1), portfolio (1), questionários (1), sala de aula invertida (1), auto avaliação (1) e avaliação pessoalmente (1).

Para melhor entender e explicar essas estratégias, a figura 4.10 apresenta uma compilação destas organizadas em cinco grupos: formato da aula, estratégias de instrução, atividades prático-teóricas, formas de avaliação e estratégias gerais.

Formato da aula	Estratégias de instrução	Atividades prático-teóricas	Formas de avaliação	Estratégias gerais
Studio de design Comunidade virtual Laboratório de informática	Demonstração Tutorial Estático Em vídeo Interativo Ensino por casos Texto teórico	Exercícios práticos Projeto Questionários Prova teórica Tentativa e erro	Auto avaliação Pelo professor Pessoalmente A posteriori Por pares Automatizada Por rubricas	Gamificação Sala de aula invertida
		Texto reflexivo		
	Tutorial produzido por alunos			
	Demonstração por alunos			

Figura 4.10 Estratégias de ensino identificadas na RBS organizadas em grupos.

A seguir, cada uma dessas estratégias é brevemente explicada.



#### 4.6.2 Formato da aula

O formato das aulas corresponde à organização do ambiente e estruturação geral das aulas. Na literatura foram encontradas estratégias de ensino apontando para a utilização do formato presencial do tipo studio de design ou para um formato online e a distância através de comunidades virtuais. A defesa desses formatos usualmente apareceu como forma de substituir o formato de laboratório de informática, que seria o modelo tradicional de ensinar representação digital.

Marshall & Meachem (2007), defendem o **studio de design** como o modo mais apropriado para a aprendizagem contextualizada de representação digital, já que o uso do computador ocorre em conjunto com a resolução de problemas de design e desenvolvimento de projetos. As autoras também apontam para a importância da troca de informação e conhecimentos entre os participantes típica desse ambiente de aprendizagem horizontalizado. Em contrapartida, criticam o modelo baseado no **laboratório de informática**, onde a prática está voltada para a ferramenta, as aulas têm aspecto mais tradicional e rigidamente estruturadas, os estudantes sentam sozinhos e voltados para a frente da sala, onde o professor passa instruções para serem reproduzidas. Nesse modelo há pouco contato com a prática real do design e pouca interação entre os participantes.

Quanto às **comunidades virtuais**, consistem na utilização de ambientes online para as mais variadas funções pedagógicas: consulta à materiais instrucionais; realização e envio de atividades; interação entre estudantes, tutores ou outros atores; avaliação, entre outras. As comunidades podem funcionar como modelo único para condução de um processo de ensino completamente à distância, ou híbrida, como suporte a formatos presenciais de ensino.

Entre algumas das experiências relatadas na literatura, podemos citar Kim *et al.* (2012), que apresenta uma comunidade onde os participantes podem se auxiliar mutuamente através de sessões de vídeo em tempo real, onde aquele que sabe mais pode apresentar como resolver um problema transmitindo imagens da tela do seu computador e explicações em áudio enquanto utiliza o software. Já Amorim (2012) aponta o uso de ambientes virtuais de aprendizagem para a apresentação de aulas estruturadas através de tutorais e da realização de exercícios, que são enviados para correção online pelo professor. Covill *et al.* (2008) também aponta para o uso de AVAs como repositório de matérias instrucionais, porém inova ao fazer com que esses tutorais sejam produzidos pelos próprios estudantes. Dontcheva *et al.* (2014) semelhantemente apresentam um AVA com tutorais para aprendizagem de software, com a diferença que os exercícios consistem na resolução de problemas simples de design e uso de software enviados

por pessoas reais. Silva (2009) de modo similar apresenta um AVA com tutoriais e exercícios para uso do software, estando o seu diferencial no uso de hipermídia adaptativa e algoritmos de avaliação automatizada.

É importante notar que os três formatos de aula não são necessariamente excludentes, podendo, portanto, serem utilizados alternadamente durante uma disciplina.

#### 4.6.3 Estratégias de instrução

Partindo para o segundo grupo, referente às estratégias de instrução, foram citadas como possibilidades o uso de tutoriais, demonstração pelo professor, ensino por casos e textos teóricos.

Como já apontado, o **tutorial é elemento central** em diversos casos de ensino de representação digital. De forma sintética, Dong *et al.* (2012) definem tutorial como instruções passo a passo de como completar uma tarefa. Para Silveira Neto (2012), os tutoriais possuem na sua essência a maneira de realizar uma determinada tarefa partindo do princípio de que o usuário não tem o conhecimento necessário para tal e tendo como principal característica exercícios passo-a-passo, ou *drill-and-practice* (exercício-e-prática).

Ao longo das publicações analisadas, foi possível identificar três categorias de tutoriais: estáticos, em vídeo e interativos. Os **tutoriais estáticos** são compostos, segundo Lieberman *et al.* (2014), por imagens de capturas da tela do software acompanhadas por explicações em texto de cada passo. Já os **tutoriais em vídeo** são, segundo Pongnumkul *et al.* (2011), formados por uma gravação em vídeo da tela do software sendo utilizado para realizar determinada tarefa, sendo acompanhada por uma narração que explica em maiores detalhes o que está sendo mostrado no vídeo. Por fim, os **tutoriais interativos** podem utilizar elementos dos dois tipos anteriores, porém acrescidos de funcionalidades que permitem um maior grau de controle sobre eles, que deixam de ser apenas uma exibição passiva de um conteúdo. Alguns exemplos interativos são os propostos por Dontcheva *et al.* (2014), que permite um sistema que identifica se o usuário está seguindo o tutorial corretamente, apresentando correções quando for necessário; por Pongnumkul *et al.* (2011), que apresentam um tutorial que automaticamente pausa ou inicia a exibição do vídeo conforme o avanço do usuário; por Lieberman *et al.* 2014, que criaram um sistema que permite ao usuário escolher o seu nível de autonomia durante a reprodução do tutorial, podendo variar entre o sistema automaticamente desenvolver as tarefas e o usuário apenas assistir, ou o usuário ter autonomia para tentar resolvê-las sozinho; entre outros.

Não há consenso na literatura levantada sobre qual tipo de tutorial é mais eficiente ou gera maior satisfação. Os defensores do tutorial em vídeo apontam para a maior facilidade em produzi-lo, já que se gasta menos tempo escolhendo e avaliando imagens chave para representar cada passo e para escrever textos precisos e completos explicando completamente cada um, o que é necessário nos tutoriais estáticos. Também apontam para a vantagem da dimensão tempo dos vídeos, que permite mostrar com maior precisão movimentos do mouse e outras tarefas dinâmicas (Pongnumkul *et al.*, 2011). Por outro lado, defensores dos tutoriais estáticos apontam para estudos que demonstram maior retenção no aprendizado no longo prazo (Lount & Bunt, 2014).

Apesar do formato do tutorial, as vantagens da sua adoção seriam, segundo Gracia-Ibáñez & Vergara (2016), permitir aos estudantes estudarem e praticarem sozinhos os conhecimentos em software, assim como possibilitar a revisão de conhecimentos abordados durante as aulas. Aspectos estes que permitem a promoção de estratégias de ensino autorregulado. De forma complementar, Yip-Hoi & Jerimiah (2015) apontam para a possibilidade de acesso de qualquer lugar e a qualquer hora, permitindo aos estudantes definirem o seu ritmo de aprendizado. Os autores também apontam a possibilidade de rever técnicas e instruções apresentadas em aula como um fator importante para a adoção de tutoriais.

Quanto ao conteúdo de um tutorial, Gracia-Ibáñez & Vergara (2016) apontam para importância de este não ser apenas uma sequência isolada de conhecimentos declarativos e procedimentais, mas também envolver discussões sobre o contexto e estratégias de uso. Para as autoras, um tutorial deve apresentar quatro elementos em sequência: a) apresentação de um problema a ser resolvido; b) discussão das estratégias mais eficientes para a sua resolução; c) apresentação das ações passo a passo para resolvê-lo; d) conclusão e revisão dos pontos-chaves a serem lembrados.

Além dos tutoriais, as outras estratégias de instrução encontradas na literatura foram:

- **Demonstração pelo professor:** Na forma de uma aula expositiva, o professor ou instrutor responsável utiliza o software na frente dos demais estudantes apresentando e explicando as ferramentas e como utilizá-las.
- **Ensino por casos:** São utilizados casos reais de design para discutir como o software e as ferramentas foram aplicados para desenvolvê-los.
- **Textos teóricos:** Na forma de livros didáticos ou textos produzidos pelo próprio professor, apresentam questões mais teóricas e menos procedimentais que auxiliam em discussões sobre a aprendizagem de representação digital.

Além disso, como pode ser observado na figura 4.10 já apresentada, há duas estratégias que ocupam tanto a coluna das estratégias de instrução quanto das atividades teórico-práticas.

São elas os tutoriais e as demonstrações desenvolvidas pelos próprios estudantes. Como formato, se configuram exatamente como os tutoriais e as demonstrações já apresentados nesse tópico. Porém, são também atividades teórico-práticas, já que são desenvolvidos pelos próprios estudantes como forma de aprender e depois ensinar o uso do software. Estes e outras atividades serão abordadas no tópico a seguir.

#### 4.6.4 Atividades prático-teóricas

Entre as atividades prático-teóricas encontradas na literatura estão a utilização de exercícios práticos, projetos, ensino por problemas, provas, questionários, textos reflexivos e estratégias de tentativa e erro. Além dos tutoriais e demonstrações realizadas pelos próprios alunos.

A aplicação de **exercícios práticos** utilizando o software está entre as mais citadas na literatura, sendo encontrada em vinte e dois dos quarenta e sete trabalhos analisados. A sua realização ocorre em forte ligação com o uso dos tutoriais, já que os exercícios costumam ser aplicações diretas das instruções presentes nestes.

Autores como McCarthy (2006), Arnold (2010), Goldman (2012) defendem que os exercícios devem ser relacionados com atividades de design, envolvendo a aplicação em novos contextos e exigindo criatividade e autonomia para tomada de decisões, não apenas a repetição exata e pouco criativa das instruções do tutorial para reproduzir uma determinada imagem dada. Por outro lado, Saakes (2006) defende que os exercícios devem utilizar artefatos de design pré-existentes, para que o foco do aprendizado esteja apenas no desenvolvimento das técnicas de representação e uso do software, que poderiam ser enfraquecidas se os estudantes também tiverem que gastar tempo com decisões de design. Para o autor, deve-se evitar que o ensino de software para representação digital acabe virando um curso voltado para o ensino de design, que seria responsabilidade de outras disciplinas.

Os exercícios costumam ser atividades realizadas em grande quantidade ao longo da disciplina, já os **projetos** são atividades mais abrangentes e complexas, que buscam aplicar de forma integrada as diversas ferramentas e técnicas aprendidas de forma relativamente isolada nos exercícios. Como afirmam Garcia *et al.* (2005), os exercícios são desenvolvidos continuamente ao longo da disciplina, enquanto o projeto pode ser apenas um trabalho final de conclusão. É comum que os projetos explorem estratégias de ensino por problemas – já que não apresentam um passo a passo estruturado para ser seguido como nos exercícios ligados a tutoriais – exigindo assim maior autonomia e criatividade dos estudantes para resolver as

demandas. Para Atharifar *et al.* (2013), a utilização de projetos e problemas promove maior interesse nos estudantes, melhora a formação ao estimular o auto-aprendizado e ensina que muitos projetos de design são multidisciplinares e demandam uma extensa quantidade de tempo, iterações e esforço.

Esses projetos podem ser similares a projetos de design, voltados para a resolução de problemas nesta área, ou projetos apenas voltados para a resolução de problemas envolvendo representação digital isoladamente.

Como já mencionado, há duas estratégias que são um misto de atividade prática com estratégia de instrução, já que são materiais didáticos desenvolvidos pelos próprios estudantes para construir e aplicar de forma prática seus conhecimentos, e que depois também servem como estratégia instrucional para os demais.

A estratégia de **tutoriais desenvolvidos pelos próprios estudantes** é apresentada em detalhes por Covill *et al.* (2008). Em seu trabalho, os autores apresentam um modelo de ensino no qual os estudantes precisam gravar tutoriais em vídeo demonstrando a resolução de atividades através da utilização do software. Para garantir uma qualidade mínima nessas gravações, o professor fornece diretrizes e recomendações para o conteúdo (estrutura, narração, conteúdos adequados, abordagens alternativas para resolução), preparação do tutorial (planejamento e ensaio), gravação (dicas para apresentação verbal, aplicativos para gravação, tipos de arquivo, resolução e outros aspectos técnicos) e edição. Os objetivos por trás dessa estratégia são basicamente dois:

- a) estimular os estudantes a aplicarem seu conhecimento da resolução de problemas e na criação de novos conhecimentos;
- b) criar uma comunidade de aprendizagem através da qual os estudantes possam compartilhar ideias, dicas, experiências e aprender um com o outro.

Entre os benefícios dessa estratégia, os autores identificaram:

- a) permitir a avaliação do processo completo de uso do software, não apenas do resultado final, possibilitando assim identificar falhas e dificuldades que possam ser corrigidas;
- b) aumentar a diversidade de soluções diferentes ou de novas ferramentas que não foram abordadas formalmente nas aulas, mas que são descobertas e apresentadas pelos alunos;
- c) melhorar a qualidade do ensino através da formação de uma comunidade de aprendizagem onde cada participante contribui com a criação de novos conhecimentos, dicas de uso da ferramenta e avaliação dos trabalhos dos colegas;
- d) criar uma repositório diversificado de materiais instrucionais disponíveis para todos os estudantes.

Já a estratégia de **aulas demonstrativas realizadas pelos estudantes** é bem documentada por Wang (2011). Em seu trabalho, a autora propõe que essa abordagem seja estruturada em três etapas: exploração, experimentação e reflexão. A fase de exploração ocorre fora da sala de aula e consiste nas equipes de estudantes estudarem o material instrucional (textos e vídeos) fornecidos semanalmente pelo professor sobre o uso do software. Ao estudar esse material, eles devem formular perguntas e desafios para serem feitos para as demais equipes, assim como se preparar para responder as perguntas dos demais. Na fase de experimentação, durante o horário da aula, cada equipe deve responder as perguntas feitas através de demonstrações do uso do software para toda a turma. Cada membro da equipe deve assumir um papel: líder (que é quem utiliza o software para apresentar a demonstração), protetor da direita (responsável pela narração e apresentação verbal do que está sendo apresentado no projetor), protetor da esquerda (auxilia o líder no que for necessário na utilização do software) e gravador (responsável por anotar as perguntas e as respostas dadas, assim como outros acontecimentos durante a apresentação). Na última fase, de reflexão, cada grupo acessa um ambiente virtual para escrever um texto reflexivo sobre a sua apresentação, pontos positivos e negativos, aprendizagens e dificuldades.

Quanto as demais estratégias apresentadas na imagem 4.10, a **tentativa e erro** consiste em deixar o estudante inicialmente completamente sem auxílio durante a resolução de um exercício, de modo que ele busque sozinho explorar o software em busca da solução. Já os **textos reflexivos** são textos escritos pelos estudantes para refletir sobre o seu processo de aprendizagem, identificando o que eles já aprenderam e quais são as dificuldades encontradas, configurando-se também como estratégias de auto avaliação. Por fim, as **provas e questionários** são as mesmas estratégias tradicionais já bem arraigadas em processos formais de ensino.

#### 4.6.5 Formas de avaliação

A avaliação das atividades prático-pedagógicas pode ser realizada por quatro atores diferentes: pelo próprio estudante, pelos seus colegas, pelo professor ou automaticamente através de sistemas computacionais criados para este fim.

Nos trabalhos analisados, a avaliação feita pelo próprio estudante não consistia dele corrigindo seu próprio trabalho e dando a si próprio uma nota. A auto avaliação foi realizada principalmente através dos textos reflexivos, nos quais os estudantes tentavam apontar quais foram os seus principais aprendizados em determinada tarefa ou ao longo da disciplina, assim como quais foram as principais dificuldades e onde eles precisam melhorar. Para Wang (2011),

pedir para os estudantes reverem e refletirem sobre suas próprias práticas, leva-os a examinarem seus processos de aprendizagem, de modo a obter uma melhor compreensão dos conteúdos estudados e a transformação de seus conhecimentos e habilidades. Para Chang & Chou (2011) é possível notar melhora nos resultados do processo de ensino quando os estudantes produzem ao longo da disciplina textos reflexivos sobre se alcançaram os objetivos de aprendizagem das atividades, sobre os resultados e suas atitudes durante o processo, sobre os feedbacks e avaliações que receberam e até sobre a performance dos colegas.

Já a avaliação feita pelo professor ou instrutor pode ser de duas maneiras: pessoalmente durante as aulas ou posteriormente através dos trabalhos entregues. Para Yip-Hoi & Welch (2015), há uma série de vantagens na avaliação presencial durante as aulas: a) permitir ao professor identificar melhor a causa de determinados erros, os erros de interpretação de conceitos e as lacunas no conhecimento do estudante; b) aumentar a motivação dos estudantes, que são mais propensos a fazerem seus trabalhos se tiverem a chance de apresentá-los diretamente para o instrutor; c) reduzir a carga de trabalho de gerenciamento de grande quantidade de arquivos, muitos deles pesados e de difícil envio por e-mail ou outros meios virtuais.

Quanto à avaliação por pares, ocorre através do trabalho de um estudante sendo avaliado por um ou mais colegas de turma. Para Wang (2001), esse processo é importante para que os estudantes criem habilidades de aprendizagem ativa, e que percebam que podem aprender muito mais através da colaboração e interação do que apenas assistindo demonstrações por parte do professor. Em estudo realizado por Yip-Hoi & Welch (2015), a avaliação por pares era realizada por dois colegas seguindo uma lista de rubricas a serem consideradas e então revisadas pelo professor. No estudo as notas dadas pelo professor sempre foram próximas da média dada pelos dois colegas. Para os autores, a vantagem dessa estratégia é aliviar a carga de trabalho do instrutor e melhorar as habilidades de avaliação dos estudantes.

Por fim, a avaliação automatizada consiste na correção de uma atividade prática através de um algoritmo que compara o resultado apresentado pelo aluno com um padrão pré-estabelecido, sem a necessidade de participação do professor (Silva, 2009). Através dessa estratégia é possível tornar o feedback para o aluno mais rápido, assim como liberar mais tempo para o professor. Porém, como ela é limitada a comparar se o trabalho feito é idêntico ao modelo solicitado, só funciona para casos de exercícios de reprodução de uma imagem dada, não servindo para avaliar soluções criativas e propostas únicas de design.

Independente do ator responsável pela avaliação, é importante que esta seja guiada através de **rubricas**, que são o conjunto de critérios a serem considerados. Segundo Company *et al.* (2015), as rubricas consistem em uma ferramenta de avaliação que lista uma série de

critérios que devem ser aplicados na análise do resultado de uma atividade, no qual cada item deve receber uma graduação de qualidade. É uma ferramenta analítica que permite julgar primeiro as partes de um trabalho, para então combiná-las para produzir a avaliação final. Como ferramenta pedagógica, o seu uso aumenta a performance dos estudantes ao deixar claro quais são as expectativas dos professores. Além disso, torna os estudantes mais preparados para julgar a qualidade do seu próprio trabalho ou dos colegas.

Quanto ao conteúdo das rubricas, García *et al.* (2005) apontam que existe uma discussão em torno do que deve ser avaliado em disciplinas de representação digital: o conhecimento no uso do software ou a habilidade na sua aplicação para representação. No levantamento feito pelos autores, eles encontraram casos pendendo hora para um lado hora para o outro. Mais próximo da visão integrada buscada nesta tese está a proposta de McCarthy (2006), para quem a avaliação envolver três grupos de critérios: habilidades técnicas na operação do software, qualidade do design e reflexão sobre o aprendizado.

#### 4.6.6 Estratégias gerais

Última coluna da figura 4.10, as estratégias gerais são formas de estruturar o processo de ensino um pouco mais amplas que as anteriores, funcionando como mecanismos de organização e aplicação das demais estratégias.

A primeira estratégia geral é a da gamificação, que consiste em aplicar conceitos dos jogos – como suas mecânicas de pontuação e recompensas – durante o processo de ensino. Para Dziubak *et al.* (2016), a gamificação é uma forma de aumentar a motivação para a realização das atividades prático-teóricas.

No processo de ensino proposto por Sun *et al.* (2010), a gamificação é aplicada durante a avaliação das atividades pelo professor e pelos pares. Em um ambiente virtual, cada aluno apresenta o seu trabalho, que recebe pontuações e é ranqueado conforme a avaliação recebida. Com base nesse ranque, o professor determina o campeão, o segundo e o terceiro lugar, que recebem as respectivas “coroas” – *badges* que são exibidos no ambiente virtual e representam suas conquistas. De forma semelhante, Dontcheva *et al.* (2014) vinculam cada tutorial a uma missão, que consiste na aplicação das instruções deste para realizar uma tarefa. A cada missão completada, os estudantes ganham pontos que o posicionam em um ranking exibido diariamente nas redes sociais. Missões específicas também concedem *badges* específicos, como o “*dead-eye badge*” para a remoção de olhos vermelhos de fotos ou o “*surgeon general badge*” para o recorte de uma pessoa de uma imagem. Por fim, Dong *et al.* (2012) apresentam uma



estratégia de ensino no qual as atividades práticas são estruturadas na forma de quebra cabeças, que para serem resolvidos precisam aplicar conhecimentos de manipulação de imagens.

A outra estratégia geral para condução das aulas encontrada na literatura foi a utilização do conceito de sala de aula invertida. Apenas Yip-Hoi & Welch (2015) fizeram referência direta a esse termo e descreverem um contexto de ensino compatível com a sala de aula invertida, porém, é possível que ela também tenha sido utilizada em maior ou menor grau por outros trabalhos que utilizaram tutoriais online. Entretanto, como eles não utilizaram este termo, e também a descrição do contexto de ensino está superficial, não foram considerados. No caso relatado por Yip-Hoi & Welch (2015), tutoriais em vídeo são disponibilizados na internet antes de cada aula, cabendo aos estudantes assistirem e realizarem os exercícios práticos relacionados. No dia da aula presencial, o professor aborda apenas os problemas e as dificuldades encontradas, deixando o restante da aula para os estudantes trabalharem nos projetos de longo prazo e também para conversar e orientar cada grupo.

Com este tópico, encerra-se a apresentação dos resultados da RBS. A seguir, na conclusão do capítulo, discute-se as contribuições dos temas aqui levantados para a tese.

#### 4.7 Contribuições para a tese

Os conteúdos apresentados e debatidos neste capítulo resultaram em quatro contribuições para a presente tese:

- **Relevância da pesquisa:** Os dados sobre as expectativas do mercado de trabalho e dos estudantes pela oferta de formação no uso de software por seus cursos de graduação contribuíram para justificar e demonstrar a relevância desta pesquisa.
- **Definição do problema:** A identificação do ensino de representação digital ocorrendo de forma desconectada e separada de outros conteúdos de design – apresentado por diversos autores – contribuiu de forma marcante para a definição do problema desta tese.
- **Definição das bases pedagógicas:** As bases pedagógicas utilizadas por uma série de trabalhos, relacionadas ao construtivismo, ao *scaffolding* e à aprendizagem autorregulada e baseada em problemas, também contribuem para a construção do modelo de ensino desenvolvido nesta tese.
- **Definição do *framework* para contextualização entre os conhecimentos:** A teoria dos tipos de conhecimento foi escolhida como o *framework* que permite a

compreensão das diferentes categorias de conhecimento em software e a sua contextualização com o design. Além disso, ao classificar o conhecimento em três tipos – declarativo, procedimental e estratégico – aponta para importância dos três serem incluídos e valorizados durante o ensino.

- **Identificação de estratégias de ensino que podem ser incorporadas pelo modelo:** o levantamento de outros trabalhos sobre ensino de representação digital permitiu identificar e compilar uma lista de estratégias instrucionais, atividades prático-teóricas, formas de avaliação e modelos de organização das aulas.

Essas contribuições são melhor debatidas a seguir.

#### 4.7.1 Contribuições para a relevância da pesquisa e para a definição do problema

Como foi identificado pelos trabalhos de Marshall & Meachem (2007), Yang *et al.* (2005), Lynn (2006), Aldoy (2011) e Atharifar *et al.* (2013), o ensino de software para representação digital é uma demanda muito forte no mercado de trabalho, que espera que designers formados já dominem essas habilidades. Essa demanda do mercado reflete nas expectativas dos estudantes de design, que também esperam que suas instituições de ensino forneçam ensino adequado desses conteúdos e habilidades.

Por outro lado, se o tema é importante para o mercado de trabalho e para os estudantes de design, muitos na academia o enxergam – como afirma Lauer (2015) – como pouco relevante. Essa falta de interesse e até de conhecimento de como integrar o ensino de representação digital com os demais conteúdos do design fez com que a sua implementação nos currículos ocorresse – como afirmam Marshall & Meachem (2007) – de maneira isolada e pouco conectada com o restante das disciplinas. Essa falta de contextualização acarreta prejuízos para o ensino, como também apontam Silva (2007), Zhang *et al.* (2008), Kuang (2008), Northcut & Brumberger (2010), Zhu & Zhang (2010) e Uysal & Topaloğlu (2016).

Nesse cenário percebe-se a relevância desta pesquisa em abordar um tema importante para o mercado de trabalho e para os estudantes de design, mas que é constantemente negligenciado pelas instituições de ensino, e que por isso mesmo deve ser melhor pesquisado para permitir o desenvolvimento de formas de ensino mais efetivas à formação em design.

Com base nisso, o problema de pesquisa e o objetivo desta tese puderam ser melhor definidos, e passaram a envolver o desenvolvimento de um modelo que ajude a reverter essa

falta de contextualização entre o ensino de representação digital e o restante dos conhecimentos em design.

#### 4.7.2 Definição das bases pedagógicas para o modelo de ensino.

A análise das pesquisas levantadas pela RBS permitiu identificar duas visões antagônicas de como deve ocorrer o aprendizado. A primeira visão, ligada a um viés construtivista, entende que o conhecimento é uma construção interna do aluno motivada por estímulos externos. Essa visão coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem, concedendo a ele maior autonomia e responsabilidade pelo processo, transformando o papel do professor – antes detentor do conhecimento a ser transmitido – em um consultor e mediador. Nesse cenário, mais do que reproduzir passos pré-estabelecidos, o estudante deve trabalhar com projetos para resolver problemas abertos e complexos, construindo ao longo do caminho os entendimentos necessários para a sua resolução. De maneira oposta, a segunda visão, ligada a um viés behaviorista, entende que os estímulos externos e sua correta assimilação pelos estudantes são suficientes para gerar o aprendizado. Dessa forma, adota estratégias de instrução direta, nas quais o professor é o centro do processo, demonstrando as formas corretas de utilizar o software ou fornecendo material didático que explique passo a passo como utilizá-lo.

Nos trabalhos que claramente defenderam uma das visões, todos penderam para o lado construtivista, apontando que este seria uma forma de superar as estratégias tradicionais – e ultrapassadas – da instrução direta. A instrução direta, por mais que pareça basear as estratégias de alguns trabalhos analisados, não foi claramente referida dessa forma ou defendida.

No âmbito deste trabalho, a visão de aprendizagem escolhida para a construção do modelo integrado também foi baseada em uma abordagem construtivista, como defendido pelos trabalhos de Clemons (2006), Silva (2009), Sun *et al.* (2010), Neo (2010), Wang (2011), Goldman (2012), Silveira Neto (2012) e Gravia-Ibáñez & Vergara (2016). Porém, isso não significa abandonar por completo estratégias mais próximas da instrução direta, que podem ser incorporadas dentro do processo, principalmente através da utilização de estratégias de *scaffolding*. Essa e outras escolhas para o modelo são detalhadas no quadro 4.4.

Base pedagógica	Descrição
Scaffolding	Através da adoção de estratégias de <i>scaffolding</i> , o estudante deve receber mais auxílio no começo do processo de aprendizagem de representação digital. Ou seja, tanto no início da disciplina quanto a cada novo tema, o professor pode ter um papel mais convencional de apresentador de um conteúdo já estruturado, assim como o uso de materiais instrucionais passo a passo e a reprodução de exercícios pode ser importante. Porém, mais para o final

da disciplina e também de cada tema, o aluno deve receber maior autonomia e responsabilidades, passando a ser o ator central do processo. Nesse sentido, ele deve trabalhar com projetos mais complexos e com a resolução de problemas de representação digital para os quais não há um passo a passo pronto ou uma única resposta correta.

Construtivismo	O modelo desenvolvido assume como premissa a visão construtivista de aprendizagem. Ou seja, o processo deve ser estruturado de modo a estimular o estudante a construir internamente seus conhecimentos, e não apenas tentar assimilar e reproduzir conhecimentos prontos externamente. Essa construção é o objetivo central do modelo, porém, como já apontado pela adoção do <i>scaffolding</i> , etapas iniciais podem utilizar de estratégias de instrução direta como forma de facilitar uma primeira aproximação ao tema.
Aprendizagem autorregulada	Adotar a aprendizagem autorregulada implica em transferir do professor para o aluno a condução do processo de ensino. Dessa forma, as aulas não podem ser baseadas apenas na exposição verbal do instrutor demonstrando o software enquanto todos os alunos o acompanham e reproduzem no mesmo ritmo. Pelo contrário, materiais instrucionais devem ser disponibilizados para consulta do aluno não só durante a aula, mas principalmente fora dela. Assim como os projetos devem gerar desafios que levem o estudante a desenvolver sua autonomia, capacidade de pesquisa, criatividade, habilidades em planejamento e solução de problemas.
Ensino por problemas	A prática do design já envolve naturalmente a solução de problemas, o que implica que integrar o ensino de software com o de design pode e deve também utilizar essa abordagem. Através do desenvolvimento de projetos para solucionar problemas abertos, os alunos precisam buscar soluções que não estão dadas pelos materiais instrucionais disponíveis e nem pelas aulas expositivas, precisando assim transferir esse conhecimentos para novos contextos, incentivando assim a construção da sua própria aprendizagem.

Quadro 4.4 – Bases pedagógicas para o desenvolvimento do modelo de ensino

Portanto, o que se define como base pedagógica para o modelo de ensino proposto por este trabalho é uma visão **construtivista** de aprendizagem, na qual cabe aos estudantes construir seus próprios entendimentos a partir dos materiais instrucionais disponibilizados, das discussões com os professores e colegas, e principalmente através do desenvolvimento de projetos para a resolução de problemas. Mediado por uma estratégia de **scaffolding**, isso significa não deixar o estudante desamparado e completamente responsável por construir todo conhecimento do zero. Principalmente no início da disciplina e de novos temas, materiais instrucionais bem organizados e estruturados, assim como demonstrações por parte do professor, podem e devem servir como ponto inicial para o assunto ou para a resolução de dúvidas, fornecendo assim maior apoio ao estudante no início do processo. Conforme ele ganha familiaridade e segurança com os conteúdos, ele deve ganhar também mais autonomia e receber maiores responsabilidades, adotando uma postura de **aprendizagem autorregulada** e trabalhando com projetos para a **resolução de problemas** complexos e abertos.

Segundo Diesel (2017), essas bases pedagógicas que apontam para um papel mais ativo e centralizado no estudante podem ser todas agrupadas sob o nome de **metodologias ativas**. Essas abordagens se configuraram como mais um requisito para o desenvolvimento do modelo.

Essas bases pedagógicas até aqui debatidas apontam para um caminho geral para o desenvolvimento do modelo de ensino, porém, são pouco específicas para promover a contextualização entre o ensino de representação digital e o de design. Nesse sentido, apenas o ensino por problemas, por ser uma característica inerente ao design, apresenta-se como um possível ponto de convergência. Entretanto, se pode funcionar para o desenvolvimento de atividades práticas, o ensino por problemas não parece ter o mesmo potencial para integrar os temas em estratégias de material instrucional ou de formas de avaliação. Nesse sentido, a adoção da teoria dos tipos de conhecimento, também identificada na RBS, pode funcionar como um *framework* agregador desses dois conteúdos, conforme será explicado a seguir.

#### 4.7.3 A teoria dos tipos de conhecimento como *framework* para a integração.

A teoria dos tipos de conhecimento pode ser utilizada como *framework* capaz de mediar a integração e contextualização entre o ensino de representação digital e o ensino de outros conhecimentos em design. Como apresentado neste capítulo, o conhecimento de um indivíduo por ser classificado de três formas: **declarativo** – conhecimento de caráter teórico, ligado ao saber identificar, descrever e explicar as coisas de forma verbal; **procedimental** – conhecimento de caráter prático, ligado ao saber fazer; e **estratégico** – conhecimento de caráter estratégico, ligado ao saber escolher quais conhecimentos são mais eficazes e eficientes para cada contexto.

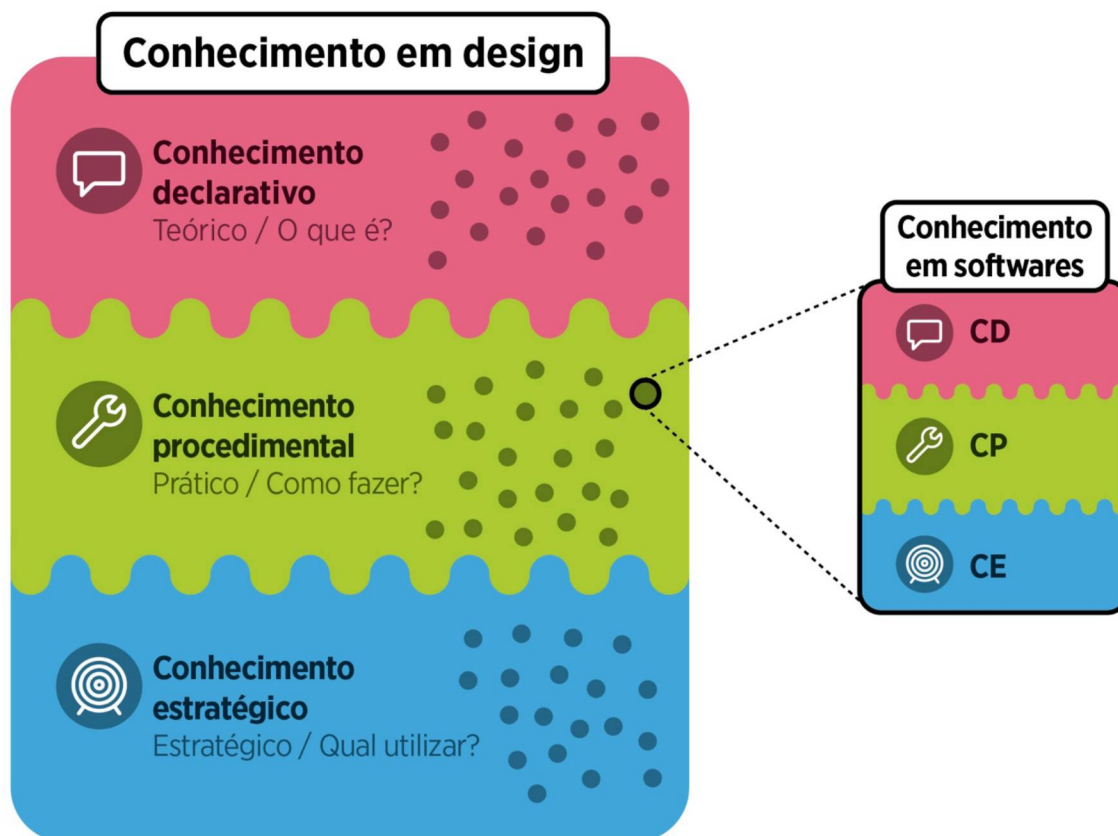


Figura 4.11 – Aplicação da teoria dos tipos de conhecimento como framework para a integração entre os conhecimentos em representação digital e em design.

Como pode ser observado na figura 4.11, o conhecimento em design também pode ser dividido entre essas três categorias: declarativo, procedimental e estratégico. Cada bolinha dentro da figura representa um conhecimento específico em design. Como pode ser visto, uma das bolinhas referentes ao conhecimento procedimental pode ser ligada aos conhecimentos em software, já que estes têm como função viabilizar e concretizar as representações digitais de design, sendo habilidades práticas e instrumentais referentes ao como fazer. Da mesma maneira, o conhecimento em software apresenta um segundo nível da tipologia dos conhecimentos, referente aos seus conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos específicos. No modelo de ensino desenvolvido, porém, esses conhecimentos específicos não podem mais ser ensinados e aprendidos de forma isolada, mais sim contextualizados como um conhecimento procedimental em design, também ligado, portanto, a outros conhecimentos declarativos e estratégicos de design.

#### 4.7.4 Relação de estratégias pedagógicas para ensino-aprendizagem de representação digital

A figura 4.12 retoma a relação de estratégias pedagógicas identificadas pela RBS e descritas ao longo deste capítulo. Essa relação cumpre com um dos objetos específicos da tese, fornecendo para o modelo uma lista de possibilidades para implementação do processo de ensino aprendizagem.

Formato da aula	Estratégias de instrução	Atividades prático-teóricas	Formas de avaliação	Estratégias gerais
Studio de design Comunidade virtual Laboratório de informática	Demonstração Tutorial Estático Em vídeo Interativo Ensino por casos Texto teórico	Exercícios práticos Projeto Questionários Prova teórica Tentativa e erro	Auto avaliação Pelo professor Pessoalmente A posteriori Por pares Automatizada Por rubricas	Gamificação Sala de aula invertida
			Texto reflexivo	
	Tutorial produzido por alunos			
	Demonstração por alunos			

Figura 4.12 Estratégias de ensino identificadas na RBS organizadas em grupos.

#### 4.7.5 Relação parcial de requisitos e recomendações para o novo modelo

Com a conclusão deste capítulo, foi possível definir novos requisitos e recomendações para o desenvolvimento do modelo contextualizado. O quadro 4.5 apresenta a relação destes requisitos parciais gerados até a presente etapa desta tese. Como pode ser observado, ele está dividido entre os requisitos definidos no capítulo anterior e os novos agora propostos.

<b>Requisitos anteriores</b>	R1 - Integrar a representação digital com os demais tipos de representação manual
<b>Novos requisitos e recomendações</b>	<p>R2 – Utilizar metodologias ativas como base pedagógica para o modelo.</p> <p>R3 – Adotar o <i>scaffolding</i> como estratégia para estruturação e condução do ensino.</p> <p>R4 – Valorizar o ensino e a aprendizagem de conhecimentos estratégicos.</p> <p>R5 – Utilizar a teoria dos tipos de conhecimento como framework para a contextualização do ensino.</p> <p>R6 – Propor uma lista de estratégias pedagógicas que podem ser utilizadas e como elas podem ser contextualizadas.</p>

*Quadro 4.4 – Bases pedagógicas para o desenvolvimento do modelo de ensino*

Como pode ser observado, os novos requisitos envolvem a **utilização das metodologias ativas** como base pedagógica para o modelo, valorizando a autonomia do estudante e passando ao professor o papel de mediador do processo. De forma a auxiliar no desenvolvimento desta autonomia de forma efetiva e segura, outro requisito envolve a adoção também do ***scaffolding***, estratégia que prevê um maior auxílio ao estudante no início do processo, auxílio esse que vai diminuindo conforme ele ganha maturidade e segurança para tomar mais decisões sozinho.

Outros dois requisitos e recomendações definidos estão relacionados à teoria dos tipos de conhecimento. O primeiro aponta para a necessidade de **valorizar a aprendizagem de conhecimentos estratégicos**, que são de suma importância para o domínio pleno do software, mas que normalmente são ignorados durante o processo de ensino. O segundo é a própria utilização desta teoria como **framework para a contextualização dos conhecimentos**, integrando todos os conhecimentos em representação digital como um conhecimento procedimental de design, contextualizando-o assim com outros conhecimentos declarativos e estratégicos em design.

Por fim, o último requisito aponta para a importância de gerar uma **lista de estratégias pedagógicas** que permitam a implementação do processo de ensino-aprendizagem. Lista esta que já começou a tomar forma neste capítulo.

No próximo capítulo – constatada a ausência de dados desse tipo na RBS – são apresentados os resultados da condução de uma pesquisa de campo voltada para o diagnóstico da atividade de ensino-aprendizagem no contexto específico dos cursos de design gráfico de universidades públicas brasileiras.



## 5 Diagnóstico do ensino de representação digital em cursos de design gráfico no Brasil

### 5.1 Sobre este capítulo

Conforme apresentado na figura 5.1, o presente capítulo representa o encerramento da fase 1 desta pesquisa, finalizando a análise do problema e a definição dos requisitos necessários para o desenvolvimento do artefato na fase seguinte.



Figura 5.1 – Localização deste capítulo em relação às fases da pesquisa.

Em relação aos demais capítulos desta primeira fase, este se difere por focar especificamente no contexto delimitado para esta pesquisa: cursos na área de design gráfico em universidades públicas brasileiras. Também se difere por seus dados serem oriundos de pesquisas de campo, enquanto os capítulos anteriores foram baseados apenas em revisão da literatura. O foco específico no contexto do problema – assim como a necessidade da produção de dados a partir de pesquisas de campo – se deu pelo fato dos trabalhos encontrados durante a RBS do capítulo anterior serem na sua maioria de pesquisas fora do Brasil e/ou não envolvendo cursos de design gráfico.

Conforme será melhor explicado no próximo tópico, a condução deste levantamento e análise do problema foi guiado pelo uso do *framework* da teoria da atividade proposto por

Engeström (2001). A adoção deste framework permitiu uma visão abrangente e holística da atividade de ensino/aprendizagem, levando em consideração os sujeitos envolvidos (estudantes e professores), os artefatos mediadores (e.g. materiais didáticos e estratégias de ensino), as regras e costumes (e.g. planos de ensino e projetos pedagógicos dos cursos), a comunidade (e.g. mercado de trabalho) e a divisão do trabalho (e.g. papel de cada sujeito na atividade). A partir desta visão sistêmica, foi possível encontrar contradições e conflitos dentro de cada elemento ou entre eles, aumentando assim o entendimento do problema e dos requisitos necessários para o novo modelo de ensino.

Os objetivos específicos deste capítulo foram:

- a) Levantar dados para reforçar a **relevância do ensino de representação digital** no contexto específico dos cursos na área de design gráfico de universidades públicas brasileiras, fortalecendo assim a justificativa por pesquisas nesta área.
- b) Levantar dados para reforçar a necessidade de abordar o **problema da falta de integração e contextualização do ensino de representação digital** com os demais conhecimentos em design também no contexto brasileiro.
- c) Identificar como o **problema da falta de contextualização se manifesta em cada aspecto da atividade** de ensino/aprendizagem de representação digital e na relação entre eles.
- d) **Identificar outros problemas, conflitos e contradições** que estejam presentes na atividade de ensino/aprendizagem de representação digital em cursos de design gráfico de universidades públicas brasileiras.
- e) **Consolidar uma lista de requisitos para o modelo de ensino** considerando todos os dados e discussões levantados neste e nos dois capítulos anteriores.

Estruturalmente, o capítulo inicia apresentando o *framework* da teoria da atividade e como foi estruturada sua aplicação. Em seguida, cada aspecto da atividade (regras e costumes, sujeitos, artefatos mediadores, comunidade e divisão do trabalho) são apresentados e discutidos de forma específica. Depois, a atividade e todos seus aspectos são analisados de forma inter-relacionada, identificando os conflitos e contradições que geram os problemas atuais no ensino de representação digital em cursos de design gráfico de universidades públicas brasileiras. Por fim, esses novos aspectos identificados e debatidos, em conjunto com os já apresentados nos dois capítulos anteriores, são consolidados em uma lista de requisitos para o modelo.

## 5.2 A teoria da atividade como framework condutor deste diagnóstico

### 5.2.1 Teoria da atividade: definições e conceitos

A teoria da atividade é um *framework* conceitual que permite a análise e compreensão das atividades humanas a partir de uma perspectiva holística, considerando os diversos atores, artefatos e contextos envolvidos. Segundo Engeström (2001), uma atividade é composta pela relação entre um sujeito e um objeto motivada pela intenção de se atingir uma meta. Esta relação não pode ser analisada de forma isolada de seu contexto, precisando levar em consideração os artefatos mediadores da atividade, a comunidade na qual se insere, suas regras, costumes e sua divisão do trabalho. Para representar as múltiplas facetas da atividade, Engeström propõem o modelo visual apresentado na figura 5.2.

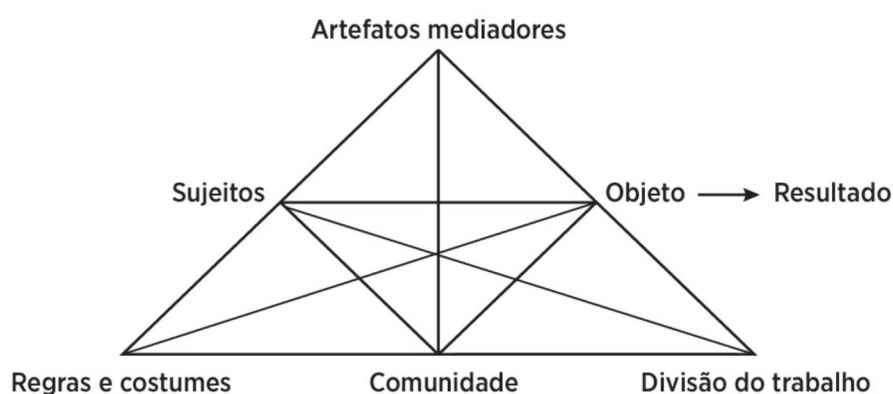


Figura 5.2 – Modelo visual para representar a teoria da atividade. (Desenvolvido pelo autor com base em Engeström, 2001)

Como pode ser observado na figura 5.2, todos os seis aspectos da atividade estão relacionados entre si e influenciam no resultado final. Na base do triângulo, é possível identificar o contexto no qual a atividade ocorre, formado por **regras e costumes**, por uma **comunidade** de outras pessoas que cercam a atividade e pela **divisão do trabalho** entre cada um dos envolvidos. Já no topo do triângulo identificamos a atividade de forma mais centrada, envolvendo um **sujeito** ou grupo de sujeitos envolvido diretamente com ela, agindo sobre um **objeto** com o auxílio de **artefatos mediadores** na busca por determinado **resultado**. Cada um destes conceitos pode ser explicado, com base em Murphy & Rodriguez-Manzanares (2008), conforme apresentado a seguir:

- **Sujeito:** dependendo do ponto de vista adotado, é o indivíduo ou grupo de indivíduos que realizam a atividade.

- **Objeto:** é o objeto físico ou problema/situação cuja a transformação é o objetivo da atividade. A transformação desse objeto, seja ele físico ou intangível, é o que precede e motiva a atividade.
- **Artefatos mediadores:** é o conjunto de ferramentas externas ou internas, físicas (e.g. um martelo, um computador, um livro, etc.) ou simbólicas (e.g. linguagem, métodos, etc.) que mediam a atividade. Os artefatos podem permitir ou limitar a atividade.
- **Comunidade:** refere-se aos demais participantes do sistema da atividade, envolvidos com o mesmo objeto.
- **Divisão do trabalho:** envolve a divisão e a hierarquia de tarefas, papéis, poder e status entre os membros da comunidade.
- **Regras e costumes:** são as regras, leis, normas, costumes e práticas, explícitas ou implícitas, que regulam as ações e interações entre os elementos da atividade

Para o Engeström (2001), a relação entre os aspectos da atividade é tão intrínseca que constitui a **unidade mínima de análise**, ou seja, o sujeito e suas ações não podem ser entendidos sem a relação com os artefatos e o contexto sociocultural que o cerca, assim como a sociedade como um todo também não pode mais ser compreendida sem considerar os sujeitos que produzem e agem através de artefatos. Dessa forma, ao analisar qualquer atividade, o pesquisador deve na obrigação de considerar todos os elementos e suas relações, sem poder isolar nenhuma das partes completamente. Pode-se, portanto, apontar que a teoria da atividade é uma forma de olhar o mundo a partir de uma **perspectiva holística e contextual**.

Diretamente relacionado a essa visão holística, está o princípio das **múltiplas vozes**. A partir do momento que a atividade é observada a partir de diferentes perspectivas, é natural que visões diversas – sejam elas convergentes ou conflitantes – surjam. Como afirma Engeström, uma atividade é sempre uma comunidade de múltiplos pontos de vista, tradições e interesses. A divisão do trabalho cria diferentes posições entre os participantes da atividade, e cada participante carrega consigo sua sua própria e diversa história, assim como a atividade em si carrega múltiplos estratos da sua história gravados nos seus artefatos, regras e costumes.

Como indicado no parágrafo anterior, questões históricas arraigadas ao passado da atividade e a trajetória de seus participantes também são elementos importantes a serem considerados, adicionando aos princípios da teoria da atividade o conceito de **historicidade**. Como afirma Engeström (2001), a atividade toma forma e é transformada ao longo do tempo, e seus problemas e potenciais apenas podem ser plenamente compreendidos quando analisados

sob a luz da própria história. De forma complementar, Kuutti (1996) afirma que as atividades não são entidades rígidas ou estáticas, elas estão em contínua mudança e desenvolvimento, de modo que partes de antigas fases da atividade continuam amalgamadas nela conforme evoluem. A análise histórica dessa evolução é, portanto, com frequência necessária para entender seu estado atual.

Esses múltiplos aspectos da atividade, suas múltiplas vozes e camadas históricas habitualmente levam à divergência e ao acúmulo de tensões estruturais dentro ou entre os elementos de uma atividade. A adoção de um novo artefato mediador pode, por exemplo, não estar de acordo com as regras e costumes habituais da atividade, o que leva ao surgimento de uma contradição entre esses dois elementos do sistema. Para Engeström (2001), essas **contradições** são um princípio importante da teoria da atividade, e, longe de serem vistas apenas como um problema, podem ser encaradas como oportunidades para transformações e evoluções positivas na atividade.

Consequência direta disso, está o quinto e último princípio da teoria: a **transformação expansiva**. Como afirma Engeström (2001), o agravamento das contradições pode levar alguns participantes a questionarem aspectos atuais da atividade, o que pode culminar em visão compartilhada de como o futuro da atividade pode ser e uma ação coletiva para transformá-la. Se essas transformações alterarem radicalmente o objeto e os motivos da atividade, incluindo novas possibilidades não previstas anteriormente e ampliando seus horizontes, uma transformação expansiva foi alcançada.

Para Kuutti (1996), essa visão holística e multifacetada proporcionada pela teoria da atividade apresenta grande potencial para guiar a pesquisa e o desenvolvimento de soluções para problemas, pois permite a geração de requisitos e análises mais próximas à realidade complexa e multifacetada na qual as pessoas exercem suas atividades. Levantamento produzido por Murphy & Rodriguez-Manzares (2008) identificou diversos trabalhos na área da educação nos quais a aplicação da teoria auxiliou na identificação das contradições e problemas a serem abordados. Entre eles, podemos citar pesquisa onde: (a) a teoria permitiu entender como a introdução de novas tecnologias em sala de aula alterou as práticas dos professores; (b) a adoção de novas ferramentas digitais causou conflito entre as práticas e as crenças dos professores; (c) a história de cada estudante ajudou a entender a sua resistência ao uso de novas tecnologias para o aprendizado; (d) dificuldades de interação entre grupos diferentes em ambientes virtuais e como essa interação pode ser facilitada; (e) o desenvolvimento e implementação de novas tecnologias educacionais e (f) o entendimento da integração de novas tecnologias em sala de aula através da compreensão do contexto organizacional da instituição de ensino com um todo.

Ao longo das discussões apresentadas neste tópico foi possível perceber que a teoria da atividade fornece um *framework* que pode auxiliar na análise de uma atividade a partir de uma perspectiva holística, complexa, contextualizada e multifacetada. Essa forma de olhar permite identificar as relações e também as contradições existentes entre os diferentes aspectos da atividade, o que possibilita identificar e aprofundar o entendimento sobre problemas que estejam ocorrendo. Porém, apesar de detalhar todos os conceitos relacionados ao *framework*, em nenhum momento Engeström (2001) fornece um método ou lista de procedimentos de como aplicá-lo na estruturação de uma pesquisa científica. Por essa razão, o tópico a seguir apresenta os resultados de um levantamento que abordou trabalhos que já utilizaram a teoria, analisando suas similaridades para definir um modelo geral de aplicação desta.

### 5.2.2 Modelo para a aplicação da teoria da atividade

O desenvolvimento do modelo de aplicação da teoria da atividade aqui apresentado foi pautado pelo levantamento de pesquisas anteriores que já a utilizaram como *framework* condutor de suas pesquisas. O processo completo e detalhado deste desenvolvimento pode ser encontrado em artigo já publicado na revista *Brazilian Journal of Education, Technology and Society* (MAZZAROTTO & ULBRICHT, 2018). Nesta tese, já que apenas o modelo de aplicação é pertinente, a ênfase maior será dada na sua apresentação e explicação e não no seu processo de desenvolvimento. A figura 5.3 apresenta uma síntese do processo de aplicação da teoria da atividade proposto como *framework* analítico neste trabalho.



Figura 5.3 – Modelo de processo para aplicação da teoria da atividade como framework analítico.

Estruturado em quatro etapas, o processo começa com a **coleta de dados**, usualmente feita através de entrevistas com os participantes, a observação da atividade e pesquisa de documentos relacionados com a atividade.

Em seguida, os dados brutos coletados precisam ser **condensados**, passando por um processo de identificação de padrões, codificação e categorização. As categorias podem ser pré-definidas (estratégia *top down*), geradas a partir dos elementos e conceitos da teoria da atividade, com cada dado e informação coletado sendo incluído em uma delas. Outra forma de proceder a categorização é adotar uma estratégia *bottom up*, nesse caso, em vez de forçar a inclusão em categorias pré-estabelecidas, é possível criar novas categorias conforme os dados vão sendo analisado e esses novos padrões vão sendo observados. Enquanto a primeira estratégia facilita a modelagem da atividade na próxima etapa, a segunda permite valorizar as especificidades dos dados coletados, além de permitir levantar particularidades que possam auxiliar na compreensão da atividade na última etapa.

A terceira etapa do processo consiste em utilizar os dados condensados para **modelar a atividade**, ou seja, criar uma representação visual para apresentar seus elementos e relações

utilizando o modelo proposto por Engeström (2001) e já apresentado na figura 5.2. A partir dessa representação, é possível visualizar ao mesmo tempo todos os aspectos da atividade, percebendo se existem lacunas ainda a serem investigadas para a sua completa compreensão ou se já é possível ter uma imagem completa da mesma.

A quarta e última etapa consiste no **aprofundamento das compreensões** tendo como ponto de partida a visão geral da atividade modelada na etapa anterior. Como afirma Timmis (2014), apenas essa visão geral pode fornecer um quadro estático e superficial da atividade, sendo, portanto, necessário aprofundar a investigação. Logo, essa representação não é o produto final do processo de aplicação da teoria da atividade, mas sim o início de um processo mais profundo de análise. É a partir dessa visão geral que se pode identificar tensões, conflitos e contradições entre os elementos da atividade, gerando assim novos problemas para se agir ou novas perguntas de pesquisa para se investigar. Esses conflitos podem ser representados utilizando o modelo visual proposto por Engeström, destacando as relações que estão em contradição.

Foi com base neste modelo de aplicação aqui debatido que o diagnóstico da atividade de ensino de representação digital abordado por esta tese foi estruturado, conforme apresentado no tópico seguinte.

### 5.2.3 Estruturação da aplicação da teoria da atividade nesta tese

Como apresentado no tópico anterior, a aplicação da teoria da atividade pode ser estruturada em quatro etapas: **coletar dados, condensar dados, modelar a atividade e aprofundar as compreensões**. Com base nessas quatro etapas que foi estruturada a condução do diagnóstico da atividade de ensino/aprendizagem de representação digital objeto desta tese.

Na etapa de **coleta de dados**, diferentes estratégias de coleta e fontes de informação foram utilizadas na tentativa de capturar as múltiplas facetas da atividade. As estratégias utilizadas englobam pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e uma *survey* aplicada através de entrevistas e questionários online. As fontes de informação incluíram professores, estudantes, planos de ensino de disciplinas, projetos pedagógicos dos cursos e materiais didáticos. Após a aplicação de cada estratégia, os dados foram **condensados** através de um processo de análise qualitativa, já buscando identificar em quais aspectos da atividade de ensino melhor se enquadravam. Com base nos dados condensados, a atividade foi **modelada** seguindo a representação visual triangular proposta por Engeström (2001). Por fim, com base nesta visão geral, o **aprofundamento das compreensões** buscou analisar as relações entre os diferentes



aspectos da atividade, identificando contradições, problemas e requisitos a serem abordados pelo novo modelo de ensino pretendido, além de validar no contexto nacional a falta de contextualização no ensino de representação digital. A seguir, cada uma destas fases é melhor explicada e detalhada.

Para a definição das estratégias de coleta e suas respectivas fontes de informação uma versão preliminar da atividade foi modelada, conforme apresentado na figura 5.4.

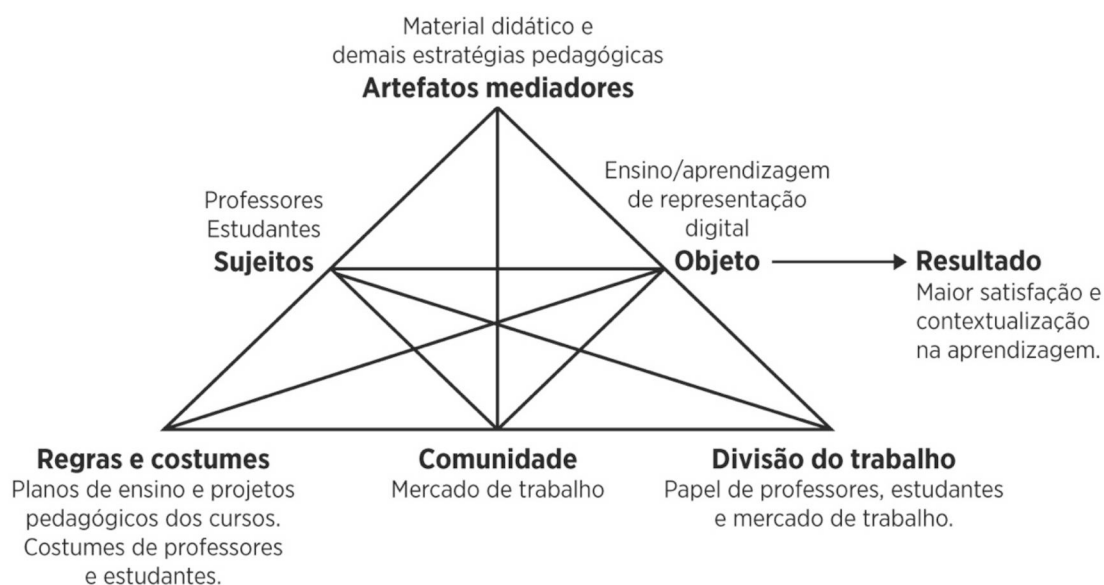


Figura 5.4 – Aspectos da atividade de ensino/aprendizagem de representação digital.

A partir desse modelo preliminar foi possível selecionar as técnicas de coleta e as fontes mais apropriadas para recolher informações sobre cada um destes aspectos da atividade. Como apresentado na figura, o **objeto** da atividade são os momentos, tarefas ou aulas que envolvem o ensino/aprendizagem de representação digital. Atuando diretamente nesse objeto como **sujeitos** da atividade temos professores e estudantes de cursos de design gráfico de universidades públicas brasileiras. Mediando essa atuação, está o material didático e as demais estratégias pedagógicas utilizadas nestes momentos de ensino/aprendizagem, e que funcionam com **artefatos mediadores** entre sujeitos e objeto. Complementando o contexto da atividade, têm-se as **regras** que regem esse processo, como por exemplo os planos de ensino das disciplinas e os projetos pedagógicos dos cursos, além disso, os **costumes** já arraigados culturalmente em professores e estudantes também tem papel importante. Também formando o contexto da atividade existe a **comunidade** que se forma ao redor, um ator importante já identificado na revisão de literatura é o mercado de trabalho e sua expectativa por profissionais que já dominem representação digital. Por fim, a **divisão do trabalho** é formada pelos diversos

papéis que professores, estudantes e mercado de trabalho assumem neste processo. O **resultado** esperado dessa atividade é a aquisição de conhecimentos em representação digital pelo estudante. No caso específico desta tese, espera-se que ele adquira estes conhecimentos de forma mais satisfatória e contextualizada.

A partir da visão preliminar da atividade foi possível definir as estratégias de coleta de dados e fontes de informação apresentados na figura 5.5. Esta figura também aponta para quais aspectos da atividade cada estratégia e fonte contribui com informações. Nesse caso, o círculo preto representa as estratégias que fornecem dados de forma mais relevante e direta, enquanto o círculo cinza aponta que aquela estratégia e fonte de informação contribuem de forma menos relevante. Cada uma das estratégias e sua relação com os aspectos da atividade é apresentada a seguir.

	Sujeito	Artefatos mediadores	Regras	Costumes	Comunidade	Divisão do trabalho
Revisão de literatura	●	●	●	●	●	●
SURVEY						
Com professores	●	●	●	●	●	●
Com estudantes	●	●		●	●	●
PESQUISA DOCUMENTAL						
Planos de ensino e PPCs			●			
Material didático		●				

● Contribuição alta      ● Contribuição mediana

Figura 5.5 – Relação de estratégias de coleta de dados e fontes de informações selecionadas e como elas se relacionam com cada aspecto da atividade.

Como a figura 5.5 apresenta, são três as estratégias de coleta selecionadas: revisão de literatura; *surveys* e pesquisa documental. A revisão de literatura já foi apresentada ao longo dos capítulos três e quatro desta tese e seus dados foram novamente aproveitados para ajudar na compreensão da atividade. Porém, como mostram os círculos em cinza na figura, apesar dos achados da literatura contribuírem com todos os aspectos da atividade, o baixo número de trabalhos recentes e/ou focados em cursos de design gráfico brasileiros diminuem a relevância dos dados.

A segunda estratégia apresentada na figura 5.5 consiste na realização de entrevistas e *surveys* com professores e estudantes. O principal objetivo dessa estratégia é fornecer

informações sobre os sujeitos – no caso os próprios professores e estudantes – além de dados sobre os materiais didáticos utilizados (artefatos mediadores), seus costumes durante o processo de ensino e como enxergam o papel de cada um neste processo, ou seja, a divisão do trabalho. De forma menos relevante, esses dados também podem auxiliar com entendimentos sobre o mercado de trabalho (comunidade) e também sobre a estrutura curricular (regras).

A terceira e última estratégia também apresentada na figura 5.5 é a pesquisa documental em planos de ensino, projetos pedagógicos dos cursos (PPCs) e materiais didáticos, cada uma focando em aspectos específicos da atividade. Os planos de ensino e PPCs fornecem dados principalmente sobre as regras, já que apresentam com o ensino de representação digital está formalmente estruturado e regulamentado dentro dos cursos. A análise dos materiais didáticos contribui fortemente com o entendimento dos artefatos mediadores, já que são através destes materiais que as atividades de ensino/aprendizagem são conduzidas.

Tomou-se cuidado para que mais de uma fonte de informação abordasse cada aspecto da atividade, aumentando assim a validade dos dados. Como pode ser visto na figura 5.5, cada aspecto tem pelo menos três fontes de informação, permitindo assim triangulações.

Após a aplicação de cada estratégia de coleta, os dados passaram por um processo de análise qualitativa para a sua condensação. Conforme já apresentado no capítulo dois desta tese, todas as análises de dados realizados nesta tese seguiram o método proposto por Miles, Huberman e Saldaña (2014), que consiste na codificação dos dados brutos e condensação, na identificação de padrões e agrupamento em categorias.

A terceira etapa consistiu na modelagem da atividade. Essa etapa foi relativamente simples de ser realizada, já que a condensação e análise dos dados na etapa anterior já buscava relacionar cada resultado com seu respectivo aspecto da atividade, facilitando a sua inserção no modelo.

Por fim, a quarta e última etapa do processo de aplicação da teoria consistiu no aprofundamento das compreensões. Nesse momento buscou-se analisar a atividade através de uma abordagem holística e das suas múltiplas vozes, identificando as relações, as convergências e os conflitos presentes.

A figura 5.6 apresenta uma visão geral das quatro etapas estruturadas e como elas se encadeiam.

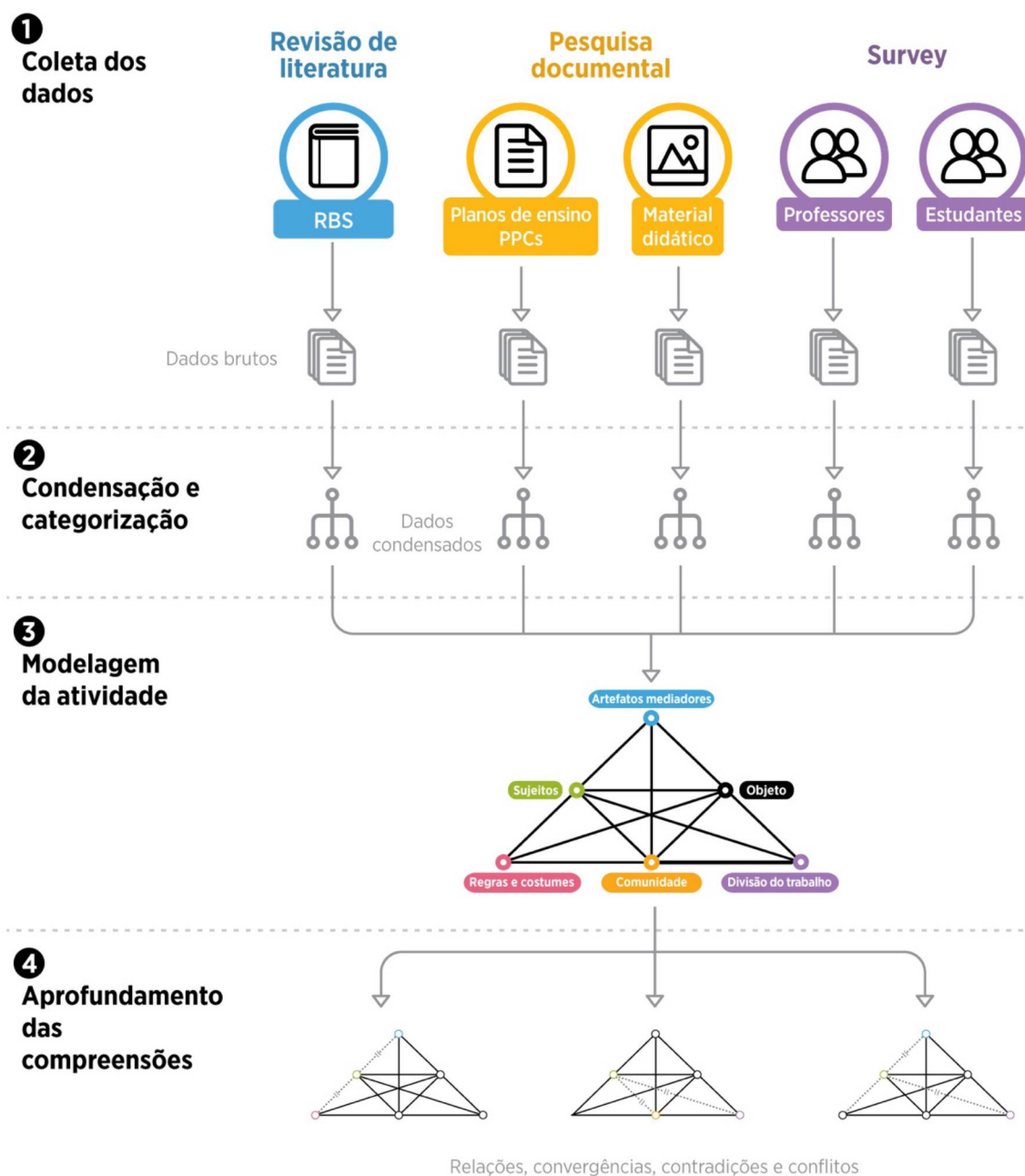


Figura 5.6 – Estruturação da aplicação da teoria da atividade nesta tese.

Através dessa visão geral da atividade, somada à análise de suas inter-relações internas, convergências e conflitos, foi possível completar os objetos propostos para este capítulo: levantar dados para reforçar a relevância do ensino de representação digital, reforçar a necessidade de se abordar o problema da falta de contextualização no ensino deste tema, identificar como esse problema se manifesta em cada aspecto da atividade e/ou entre eles, identificar outros problemas, conflitos e contradições, e, por fim, consolidar uma lista de requisitos para o novo modelo a ser desenvolvido.

### 5.3 Planos de ensino e projetos pedagógicos dos cursos.

O objetivo deste tópico é apresentar o processo de coleta e condensação dos dados da pesquisa documental focada nos planos de ensino de disciplinas relacionadas à representação digital e nos projetos pedagógicos dos cursos na área de design gráfico de universidades públicas brasileiras. Esses dados contribuíram principalmente para a compreensão dos aspectos relacionado às regras e aos costumes da atividade de ensino de representação digital.

#### 5.3.1 Procedimentos metodológicos

A condução da pesquisa documental foi dividida em três etapas: (1) identificação dos cursos; (2) busca e organização dos documentos; (3) análise e tabulação dos resultados.

A identificação dos cursos foi realizada através do mecanismo de busca do portal eMEC (<http://emec.mec.gov.br/>), utilizando a aba “Busca Avançada”. Nela foram definidas as opções “Busca por curso”, “sim” para gratuidade e apenas para os cursos “em atividade”. As palavras chaves utilizadas para o nome do curso foram “Design”, “Comunicação visual” e “Desenho Industrial”. Os resultados que apresentaram os nomes “Design Gráfico”, “Comunicação visual” ou que definiam como habilitação a opção “Programação Visual” já foram selecionados como cursos com formação na área de design gráfico. Já os resultados que constavam apenas como “Design” ou “Desenho Industrial”, foram pesquisados mais a fundo, principalmente através de seus websites, para identificar se apresentam essa formação, seja como ênfase única ou como curso generalista. Ao final do processo, foram identificados 36 cursos, sendo 18 bacharelados específicos na área de design gráfico, 14 bacharelados generalistas e 4 cursos de tecnologia em design gráfico. As buscas foram realizadas em junho de 2016.

A etapa seguinte, com o objetivo de buscar os documentos que seriam utilizados na análise, foi executada principalmente através dos websites dos cursos. Para os cursos que não disponibilizaram o PPC, planos de ensino e ementas das disciplinas em seus websites, foi feita ainda uma tentativa de encontrar esses documentos através do mecanismo de busca do Google ([www.google.com.br](http://www.google.com.br)). Ao final das buscas, não foi possível levantar os documentos necessários para 10 dos cursos previamente identificados, de modo que estes foram excluídos da amostra a ser analisada.

Como pode ser visto na figura 5.7, dos 36 cursos identificados, a amostra final a ser analisada contou com 26, sendo 13 bacharelados específicos, 10 bacharelados generalistas e 3 tecnologias.

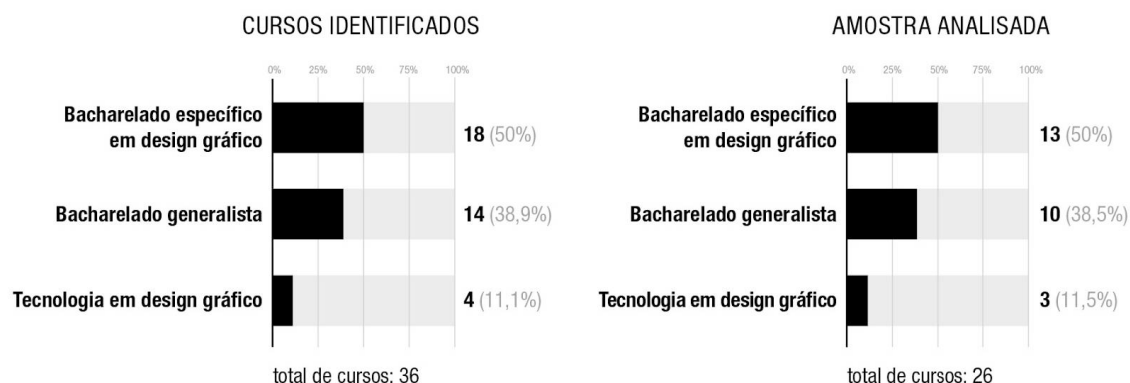


Figura 5.7 – Detalhamento do total de cursos identificados e da amostra selecionada para a análise.

A análise dos documentos foi feita em duas partes. Primeiro os documentos foram lidos em busca das disciplinas que faziam menção direta ao ensino de software, seja como foco principal da disciplina ou apenas como um dos conteúdos abordados. Conforme as disciplinas eram identificadas, as informações referentes a ela eram transferidas para um documento que as reunia. Após esse primeiro levantamento, a análise foi aplicada de forma dinâmica, com leituras seguidas dos dados na busca por identificar padrões e formar as categorias de análise. Os resultados dessa categorização e seus respectivos dados são apresentados a seguir.

### 5.3.2 Resultados

As categorias de resultados geradas a partir da análise qualitativa envolveram: quantidade de disciplinas, carga horária, porcentagem da carga horária em relação à carga total do curso, possibilidade de contextualização ou não dos conteúdos, estratégias para a contextualização, períodos em que são ofertadas, obrigatoriedade e tipos de software abordados. Esses dados foram analisados levando em consideração a amostra total e cada tipo de curso (bacharelados específicos e generalistas e tecnologias), gerando comparações entre eles.

Os resultados completos e detalhados desse levantamento podem ser encontrados em artigo já publicado (MAZZAROTTO & ULBRICHT, 2016). Nesta tese, para tornar a análise mais objetiva, os resultados não são separados entre tipos de curso e o foco está apenas nas

categorias que se mostraram mais pertinentes para o problema de pesquisa em questão. São elas:

- **Quantidade de disciplinas:** Se existem e quantas são as disciplinas que formalmente preveem o ensino de representação digital, ou se cabe ao estudante apenas aprender esses conhecimentos por outros meios.
- **Obrigatoriedade:** Se as disciplinas envolvendo representação digital são obrigatórias ou eletivas/optativas.
- **Contextualização da ementa:** Se a ementa da disciplina foca apenas em questões ferramentais e específicas de representação digital ou se lista também outros conteúdos de design relacionados, possibilitando o ensino contextualizado.
- **Estratégias de contextualização:** Se na ementa ou no projeto pedagógico do curso são previstas estratégias para a contextualização do ensino de representação digital.
- **Tipos de software:** Quais são os tipos de software abordados e para quais áreas do design o ensino de representação digital é voltado.

Começando a discussão dos resultados pela quantidade de disciplinas, os dados são apresentados na tabela 5.1 Como pode ser observado, foram identificadas entre os 26 cursos analisados um total de 87 disciplinas cujas as ementas fazem menção ao ensino de software e representação digital. Esse total inclui disciplinas obrigatórias e optativas. Também abrange tanto disciplinas majoritariamente focadas no ensino de software quanto aquelas onde esse tema ocorre em conjunto com outros. Esse total representa uma média de 3,3 disciplinas por curso, mas como aponta o desvio padrão de 2,95, há variação entre cursos com menos ou mais disciplinas que a média.

<b>Número de cursos</b>	26
<b>Quantidade de disciplinas</b>	87
<b>Média de disciplinas por curso</b>	3,3
<b>Desvio padrão</b>	2,95

*Tabela 5.1 – Quantidade de disciplinas abordando representação digital em cursos na área de design gráfico.*

Para representar melhor essa diferença apontada pelo desvio padrão na quantidade de disciplinas entre os cursos analisados, a figura 5.8 apresenta um gráfico agrupando os dados em

quatro grupos diferentes. Como pode ser observado, todos os cursos analisados apresentaram uma ou mais disciplinas voltadas para o ensino de representação digital, sendo que metade deles (13 cursos, 50% da amostra) apresentam uma ou duas. Oito cursos (30,8%) apresentam três ou quatro disciplinas, enquanto cinco cursos (19,2%) apresentam cinco ou mais.

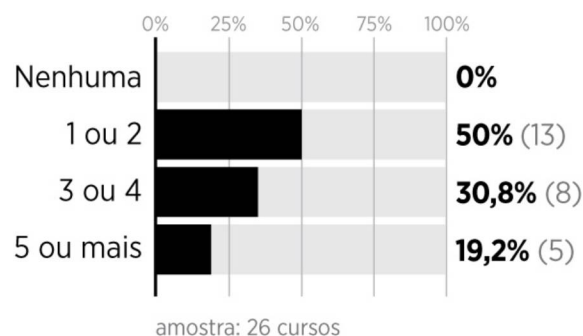


Figura 5.8 – Detalhamento do total de cursos identificados e da amostra selecionada para a análise.

Quanto à obrigatoriedade ou não de cursar essas disciplinas para a conclusão da formação, a figura 5.9 aponta que 70,1% das disciplinas analisadas são obrigatórias enquanto 29,9% são optativas.



Figura 5.9 – Obrigatoriedade ou não das disciplinas analisadas para a formação.

Avançando para categorias que estão mais próximas ao problema de pesquisa desta tese, a análise buscou identificar também como a questão da contextualização pode ou não ser visualizada nas ementas. Foi considerada uma **ementa contextualizada** aquela na qual a abordagem de conhecimentos no uso de ferramentas de representação digital não ocorre isoladamente, focada apenas no uso e aprendizagem do software, mas sim integrada com o contexto da sua prática, ou seja, o projeto de design ou outros conhecimentos relacionados. De maneira oposta, uma **ementa descontextualizada** é aquela na qual a representação digital é abordada de forma separada dos outros conhecimentos e práticas do design, focando de forma isolada na aprendizagem apenas do software.

Um exemplo de cada uma dessas classificações pode ser visto no quadro 5.2. A ementa da disciplina de “Animação 2D” da UFPE-Caruaru, por exemplo, é do tipo contextualizada, já que o



ensino de software ocorre em conjunto com outros temas como o processo de animação, técnicas, estilos, conceitos e até história da animação. Isso gera uma possibilidade maior do processo de ensino/aprendizagem do software ser contextualizado, integrado e conectado com esses outros conhecimentos, os quais realmente representam algo mais próximo da prática do design e não apenas a operação de um software. Já na ementa da disciplina de “Tratamento de imagens” da UTFPR, o ensino de software para edição de imagens bitmap está previsto de forma isolada, sem nenhuma integração com outros aspectos do design, sendo, portanto, do tipo descontextualizada.

<b>Tipo</b>	<b>Fonte</b>	<b>Ementa</b>
Contextualizada	Disciplina de Animação 2D do Bacharelado em Design da UFPE-Caruaru.	Animação 2D e seus estilos; analógica e digital; processos da animação 2D; sincronia labial; história da animação 2D; softwares de animação, coloração e composição.
Descontextualizada	Disciplina de Tratamento de Imagens do curso de Tecnologia em Design Gráfico da UTFPR.	Noções e práticas básicas de tecnologias digitais aplicadas ao tratamento e edição de imagens digitais estáticas bitmap.

*Quadro 5.2 – Exemplos de ementas de disciplinas dos tipos contextualizada e descontextualizada.*

Antes de apresentar os resultados dessa análise, uma ressalva é importante: uma ementa contextualizada não é necessariamente uma garantia de um processo de ensino também contextualizado, já que ainda assim ambos os conhecimentos podem ser abordados de forma isolada e com pouca integração e em momentos separados durante as aulas. O contrário também pode ocorrer, uma ementa descontextualizada pode até não favorecer uma prática integrada, mas não impede que o professor busque, mesmo que não previsto, relacionar a aprendizagem do software com outros conhecimentos e práticas do design. Mesmo assim, essa análise das ementas é importante para identificar como são as regras previstas para o ensino no quesito contextualização e como isso vai interferir de forma positiva ou negativa nos outros elementos da atividade, gerando convergências ou conflitos.

Partindo para os resultados, a figura 5.10 apresenta a classificação das ementas analisadas. Como pode ser observado, 59,8% são do tipo descontextualizada, enquanto 40,2% são contextualizadas. Percebe-se, portanto, uma tendência maior pela existência de ementas focadas apenas no uso da ferramenta software sem que outros conhecimentos e práticas do design estejam previstos.

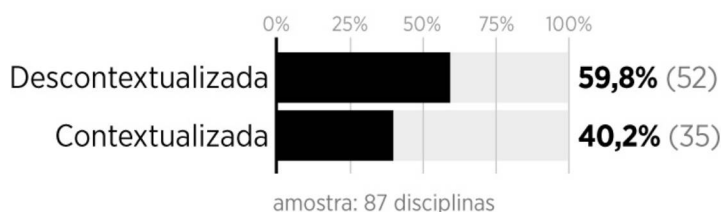


Figura 5.10 – Quantidade de ementas do tipo descontextualizada e contextualizada.

Essa classificação em apenas duas categorias pode mascarar algumas particularidades relevantes, que ficam mais nítidas quando esses dados são cruzados com outros, por exemplo a obrigatoriedade ou não da disciplina. Como é apontado na figura 5.11, o tipo de disciplina mais comum é a obrigatória descontextualizada, correspondente a 51,7% da amostra, enquanto a obrigatória contextualizada representa apenas 18,4% das disciplinas. No caso das optativas a tendência se inverte, apenas 8% são descontextualizadas, enquanto a maior parte (21,8%) é contextualizada. Com base nesses dados, percebe-se que no currículo obrigatório a tendência por ementas descontextualizadas é ainda maior, sendo que as contextualizadas estão mais presentes nas optativas.

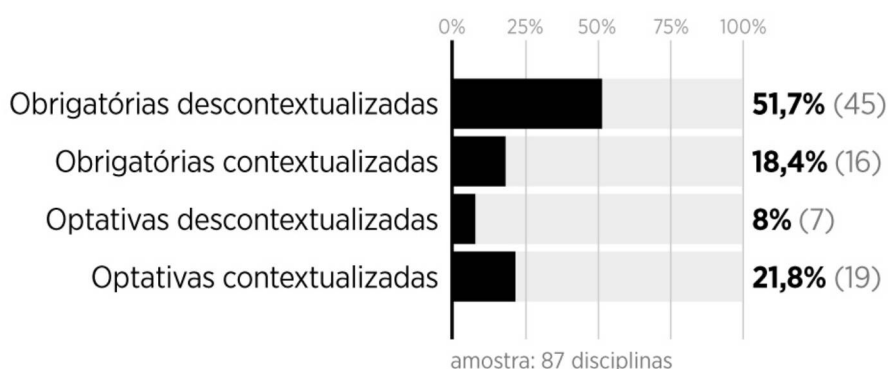


Figura 5.11 – Cruzamento entre obrigatoriedade da disciplina e contextualização da ementa.

Outra categoria que se demonstrou relevante para entender melhor a presença da descontextualização foi a dos tipos de software, questão diretamente ligada ao tipo de projeto ou área do design na qual a disciplina se encontra. Além de permitir mapear melhor onde há maior presença ou falta de contextualização, essa categorização pelo tipo de software/área do design ampliou a compreensão sobre a taxonomia das representações desenvolvida no capítulo 2. Essa ampliação permitiu tornar mais precisa a classificação das representações e será mais debatida ao final deste tópico.

Analisando as ementas das disciplinas foi possível identificar oito tipos de software/áreas do design que são ensinados nas disciplinas da amostra, são eles:

- **Desenho vetorial:** Software 2D utilizado para a produção de imagens prioritariamente vetoriais e peças de design gráfico com uma ou poucas páginas.
- **Tratamento de imagem:** Software 2D utilizado para a produção e edição de imagens bitmap, incluindo fotografias e outros tipos de imagens raster.
- **Diagramação:** Software 2D mais adequado para peças de design gráfico impressas ou digitais com número extenso de páginas, como livros e revistas.
- **Webdesign e interfaces:** Software que auxilia na produção de páginas HTML ou na prototipação de interfaces.
- **Animação:** Software voltado para a produção de animações em 2D ou 3D.
- **Edição de vídeo:** Software voltados para a edição de vídeos.
- **Desenho técnico (CAD):** Software CAD voltado para a criação de desenhos vetoriais em 2D ou 3D, com foco principalmente em desenhos técnicos de produção.
- **Modelagem 3D:** Software para a produção de imagens tridimensionais, com pouco ênfase em desenhos técnicos de produção, e mais voltado para simulações estéticas de ambientes e produtos ou a criação de personagens e cenários.

Na figura 5.12, é possível observar a representatividade de cada um desses tipos de software entre as disciplinas analisadas. A soma total ultrapassa 100% porque várias disciplinas abordam mais de um tipo de software ao mesmo tempo. Como apresentado no gráfico, os dois maiores grupos são das disciplinas que abordam Modelagem 3D (36,7%) e Animação (30,4%). Isso não significa, porém, que esta são as disciplinas mais presentes em todos os cursos. Um dos motivos desse número inflado são cursos que apresentam muitas disciplinas nestas áreas. O principal exemplo é o curso da UFSC que tem seis disciplinas que abordam de alguma forma software para animação. Em seguida, os próximos grupos em quantidade de disciplinas são referentes aos que abordam desenho vetorial (22,7%) e tratamento de imagem (22,7%). Em um terceiro nível, se encontram os grupos que abordam software para diagramação (17,7%) e desenho técnico via CAD (15,2%). Por fim, os menores grupos de disciplinas são as que envolvem edição de vídeo (8,9%) e software para webdesign e interfaces (7,6%).

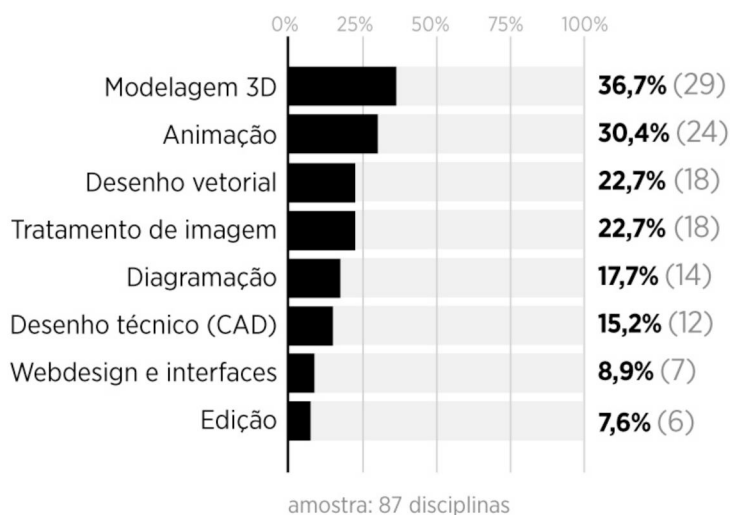


Figura 5.12 – Classificação da amostra de disciplinas quanto aos tipos de software abordados.

Como mencionado anteriormente, a maior presença de determinado tipo de software na amostra não significa que este necessariamente é também o mais presente na maior parte dos cursos. A figura 5.13 apresenta a mesma classificação de tipos de software anterior, mas agora abordando quais cursos tem disciplinas naquela área. Como pode ser observado, o tipo de software mais presente é do desenho vetorial, abordado por disciplinas em 69,2% dos cursos. Em seguida, aparecem tratamento de imagem (61,5%) e modelagem 3D (57,7%), ambos presentes em mais da metade dos cursos. Diagramação (50%) e animação (50%) são abordados por metade da amostra, enquanto desenho técnico (42,3%), edição (23,1%) e webdesign e interfaces (19,2%) são abordados por menos da metade dos cursos.

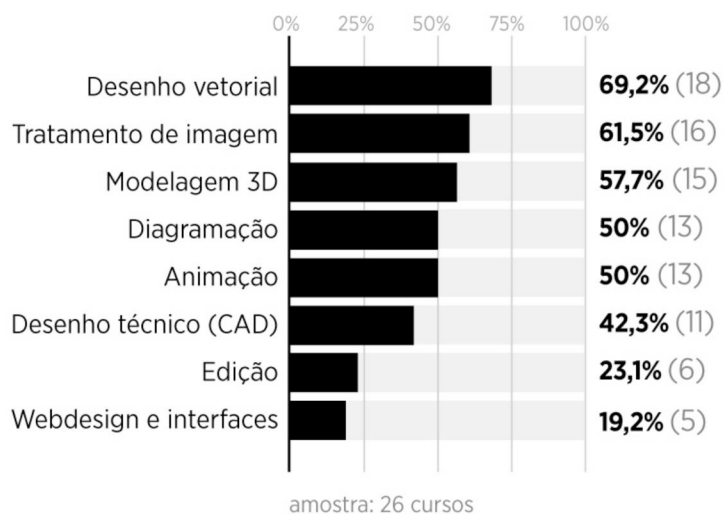


Figura 5.13 – Presença do ensino de cada tipo de software na amostra de cursos analisada.

Ainda em relação aos tipos de software ensinados, mas agora retomando também as categorias de contextualização da ementa e obrigatoriedade da disciplina, a figura 5.14 apresenta o cruzamento entre essas três categorias. Como pode ser observado, desenho vetorial, tratamento de imagem e diagramação são fundamentalmente ensinados através de disciplinas obrigatórias e com ementas descontextualizadas, com as porcentagens de disciplinas desse tipo oscilando entre 85% e 90%. Software para webdesign, modelagem 3D e desenho técnico também são na sua maioria ensinados através de disciplinas obrigatórias e com ementas descontextualizadas, mas com números na casa dos dois terços. De modo oposto, software para animação (29,2%) e edição (0%) raramente tem ementas que não sejam contextualizadas.

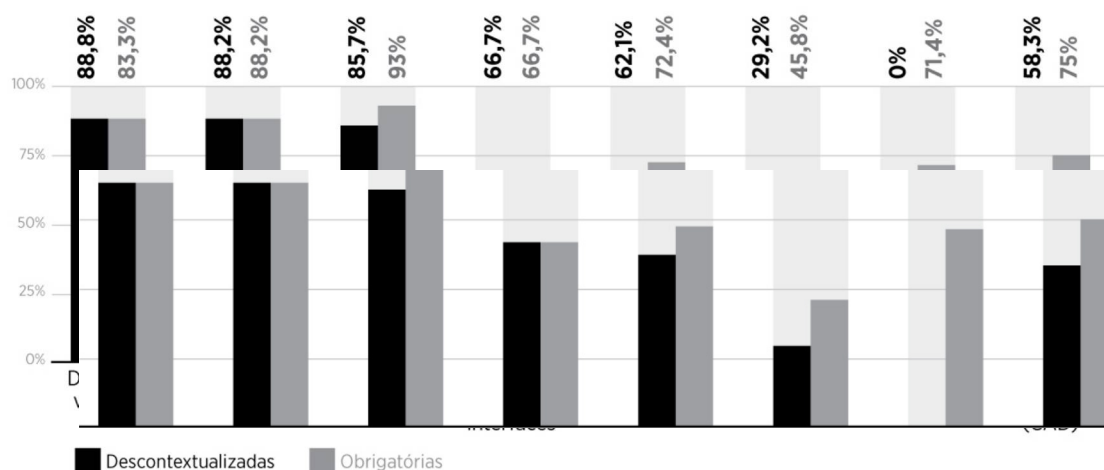


Figura 5.14 – Cruzamento entre as categorias de tipos de software, obrigatoriedade e contextualização da ementa.

Como pode ser percebido a partir destes dados, o ensino específico de representação digital na área de diagramação, definida como escopo central desta tese, ocorre nas instituições através de disciplinas na sua maioria **descontextualizadas** (85,7%).

Por fim, a última categoria a ser apresentada é referente a outras estratégias de contextualização identificadas nos planos de ensino das disciplinas ou nos projetos pedagógicos dos cursos (PPCs). Do ponto de vista do ensino formal entende-se que a integração entre o ensino de representação digital com outros conteúdos e habilidades de design podem ocorrer de duas maneiras: (a) através da integração entre disciplinas diferentes ou (b) através da integração de conteúdos dentro de uma mesma disciplina, ou seja, através de uma disciplina contextualizada.

A primeira estratégia – formada pela integração interdisciplinar de disciplinas de representação digital com outras voltadas para a prática projetual ou outros conhecimentos de design – foi identificada apenas no curso ofertado pela UFSC. No PPC deste curso, é possível notar que as disciplinas de projeto precisam ser cursadas em conjunto com outras disciplinas de

suporte, onde é possível encontrar disciplinas voltadas para o ensino de software. Um exemplo é o do grupo formado pelas disciplinas Projeto 5 (prática de projeto gráfico editorial), que ocorre de forma integrada com as disciplinas de Produção Gráfica, Tipografia e Produção Editorial (e nesta, além do ensino de conteúdos voltados para o planejamento visual de publicações, encontra-se também o ensino de software específico para diagramação). Esse nível de interdisciplinaridade integrando o ensino de representação com outras disciplinas de design não foi encontrado em mais nenhuma das ementas ou PPCs dos vinte e cinco cursos restantes.

Quanto à integração e contextualização de conteúdos dentro de uma mesma disciplina, ela pode passar pela previsão no plano de ensino da disciplina de estratégias para implantar essa contextualização. Porém, entre os planos de ensino e ementas analisadas apenas foi possível identificar se esses dois tipos de conhecimentos estavam previstos na mesma disciplina, o que resultou na classificação desta como uma ementa contextualizada. Porém, não foi encontrado mais nada nos planos de ensino analisados que indicasse ou deixasse mais claro que esses conteúdos precisassem ser tratados de forma integrada e contextualizada. A redação das ementas apenas costuma listar os conteúdos, sem prever como devem ser trabalhados ou inter-relacionados. Ou seja, mesmo nas disciplinas com ementas contextualizadas, é possível que o ensino de representação digital esteja ocorrendo de forma isolada e com pouca conexão com outras práticas e conhecimentos do design. O mesmo vale para o caso da UFSC, mesmo que as disciplinas estejam trabalhando de forma próxima e integrada, não foram encontradas diretrizes, recomendações ou estratégias prevendo como de fato contextualizar a representação digital com outros conhecimentos abordados. Se essa contextualização está ocorrendo, na UFSC ou em outras instituições, ela não está documentada, prevista e ou incentivada pelos documentos analisados.

### 5.3.3 Iniciando a modelagem da atividade

Como já apontado anteriormente, os resultados da análise dos planos de ensino e PPCs dos cursos contribuiu principalmente para a compreensão das regras da atividade de ensino-aprendizagem de representação digital. Os principais resultados identificados foram:

- Os cursos apresentam disciplinas que abordam o ensino de representação digital. A média é de 3,3 disciplinas por curso (2,95 de desvio padrão). Metade dos cursos apresentam uma ou duas disciplinas, enquanto 30,8% apresentam três ou quatro e 19,2% apresentam cinco ou mais.
- 70,1% das disciplinas são obrigatórias e 29,9% são optativas.

- 59,8% das ementas são descontextualizadas e 40,2% contextualizadas.
- O tipo mais presente de disciplina é a obrigatória descontextualizada (51,7%), enquanto apenas 18,4% são obrigatórias contextualizadas. Nas optativas a contextualização nas ementas é maior, já que 21,8% são, enquanto 8% não.
- Diferentes tipos de software são abordados conforme a área do design para a qual a representação digital se destina. Oito tipos diferentes foram identificados, sendo que o desenho vetorial é ensinado em 69,2% dos cursos, seguido por tratamento de imagem (61,5%), modelagem 3D (57,7%), diagramação (50%), animação (50%), desenho técnico (42,3%), edição (23,1%) e webdesign e interfaces (19,2%).
- Especificamente no escopo desta tese, 85,7% das disciplinas que abordam software para diagramação são descontextualizadas.
- Uma ementa contextualizada não é garantia de uma prática de ensino também contextualizada. Não foram encontradas nos planos de ensino ou PPCs analisados nenhuma outra estratégia que indicasse a efetivação dessa contextualização de conteúdos relacionados a representação digital e a outros conhecimentos em design.
- Além da contextualização dentro de uma disciplina, ela também pode ocorrer entre disciplinas. Apenas o PPC do curso da UFSC apresentou de forma clara uma estratégia de integração entre disciplinas de representação digital. Porém, assim como no caso da ementa contextualizada, apenas ter os conhecimentos sendo abordados ao mesmo tempo não é garantia de que a contextualização entre eles esteja ocorrendo.

Esses dados foram inseridos de forma resumida no aspecto regras e costumes da atividade modelada, conforme apresentando na figura 5.15.



Figura 5.15 – Modelagem da atividade de ensino/aprendizagem de representação digital com os dados referentes às regras e costumes.

De forma sintética, o que se percebe é que existem nos cursos da área de design gráfico disciplinas que abordam temas referentes ao ensino de representação digital, porém, a maior parte delas tem ementas descontextualizadas, ou seja, focadas apenas no ensino da ferramenta software sem a previsão de integração com outros conhecimentos. Mesmo nas disciplinas com ementas contextualizadas, o que se encontrou foi apenas a previsão dos conteúdos referentes à representação digital estarem previstos junto com os outros conhecimentos e práticas do design no qual são necessários. Porém, além dessa listagem em conjunto, não foi encontrada mais nenhuma diretriz, estratégia ou recomendação que determine, possibilite ou incentive a efetivação dessa contextualização durante o processo de ensino-aprendizagem.

Em suma, identificou-se que as regras atuais que regem a atividade de ensino-aprendizagem de representação digital não favorecem claramente a sua contextualização. Porém, como a adoção da teoria da atividade já aponta, toda atividade é formada por um todo de múltiplas vozes, muitas vezes dissonantes. Para compreender melhor se essa falta de contextualização prevista nas regras se efetiva no dia-a-dia da sala de aula foi importante



também investigar a opinião e práticas dos sujeitos envolvidos (professores e alunos) e também os artefatos mediadores utilizados (materiais didáticos e estratégias pedagógicas adotadas). Essas questões serão abordadas depois do término deste tópico sobre os planos de ensino de PPCs, que é encerrado, a seguir, apresentando as contribuições parciais que essas análises trouxeram para a tese.

### 5.3.4 Contribuições para a tese

O quadro 5.3 retoma na primeira coluna os objetivos propostos para o diagnóstico da atividade no início deste capítulo. Já na segunda coluna é apresentado resumidamente como cada um desses objetivos foi contemplado pela análise dos planos de ensino e PPCs, fornecendo as contribuições deste tópico para a tese como um todo.

<b>Objetivos do diagnóstico da atividade</b>	<b>Contribuições da análise de planos de ensino e projetos pedagógicos</b>
<b>Validar a relevância do ensino de representação digital</b>	O ensino de representação digital é uma realidade formalizada nos cursos da área de design gráfico. Todos os cursos da amostra analisada apresentaram pelo menos uma disciplina com essa temática.
<b>Validar a falta de contextualização no ensino</b>	A falta de contextualização no ensino de representação digital, problema já apontado na literatura analisada, também está presente nas regras e costumes da atividade.
<b>Analisar como a falta de contextualização se manifesta em cada aspecto da atividade</b>	A análise dos planos de ensino e PPCs contribuiu para a compreensão dos aspectos relacionados às regras e costumes da atividade. Como identificado, a maior parte das disciplinas é do tipo descontextualizada. Mesmo nas contextualizadas não foram encontradas outras regras que garantam a efetivação dessa contextualização durante o processo de ensino/aprendizagem.
<b>Identificar outros problemas e contradições na atividade</b>	Não foram encontrados outros problemas além da falta de contextualização.
<b>Consolidar uma lista de requisitos e recomendações</b>	REQUISITOS E RECOMENDAÇÕES QUE FORAM REFORÇADOS R5 – Utilizar a teoria dos tipos de conhecimento como framework para a contextualização do ensino.  NOVOS REQUISITOS E RECOMENDAÇÕES R7 – Flexibilizar o modelo para que possa ser aplicado em diferentes formatos e nos diferentes contextos curriculares de cada curso.

*Quadro 5.3 Contribuições da análise dos planos de ensino e PPCs dos cursos para esta tese, organizados a partir dos objetivos deste capítulo de diagnóstico da atividade.*

O primeiro objetivo deste capítulo foi **validar a importância do ensino de representação digital** em cursos de design, e de forma relacionada reforçar a justificativa desta tese e da importância em aumentar as pesquisas nessa temática. Como foi identificado, o ensino formal de representação digital é uma realidade presente em toda a amostra analisada. O mais comum é que existam entre 1 ou 2 disciplinas nessa área (50%), mas existem cursos com 3 ou 4 (30,8%) e até com cinco ou mais (19,2%). A maioria delas (70,1%) é obrigatória para a conclusão do curso. Na média, os cursos apresentaram 3,3 disciplinas com desvio padrão de 2,95. Essa presença reforça a importância do tema, além da necessidade de pesquisas que busquem identificar problemas nas formas atuais de ensino e propor melhorias.

O segundo objetivo era **validar o problema da falta de contextualização** como uma questão presente e pertinente para a realidade específica dos cursos na área de design gráfico de universidades públicas brasileiras. Como foi identificado, no tocante as regras que regem a atividade de ensino dessa temática, essa falta de contextualização também parece estar ocorrendo.

Decorrente direta do segundo objetivo, o terceiro buscou compreender melhor **como essa falta de contextualização acontece em cada aspecto da atividade**. Como foi identificado, 59,8% das disciplinas tem ementas descontextualizadas, ou seja, focam apenas no ensino do software utilizado para a representação digital, sem buscar contextualizar essa ferramenta com os outros conhecimentos e práticas do design onde ela é de fato utilizada. Esse número aumenta para 85,7% no caso do escopo específico desta tese, que envolve software para diagramação. Mesmo no caso das ementas contextualizadas (40,2%), isso não é uma garantia de efetivação dessa contextualização durante a atividade de ensino-aprendizagem. Nessas ementas só foi encontrada a previsão de que ambos os conteúdos sejam abordados na mesma disciplina, sendo possível que o seu ensino esteja ocorrendo de forma pouco integrada, em momentos separados e sem a devida correlação, como se fossem disciplinas separadas. Não foi encontrada nem na redação da ementa, nem em outros locais do plano de ensino ou dos PPCs, algum tipo de diretriz ou recomendação que de fato regulamentasse ou incentivasse a integração e devida contextualização da representação digital.

A contextualização ou não da ementa, é, portanto, uma das formas de entender como essa integração ocorre ou não na atividade de ensino-aprendizagem de representação digital, porém ela é limitada e não pode ser a única fonte de informações. Com base nisso, outras fontes de dados, como relatos dos sujeitos (professores e estudantes) e análise dos artefatos mediadores (material didático e demais estratégias pedagógicas) são de grande importância para a compreensão completa da atividade. E por isso ainda serão abordados ao longo deste capítulo.

Quanto ao quarto objetivo, referente a **identificar outros problemas** e contradições internas na atividade, eles não foram levantados pela análise dos planos de ensino e PPCs, portanto esse objetivo não foi contemplado por essa parte do diagnóstico.

Por fim, o quinto objetivo, com base nos dados levantados nos objetivos anteriores, e voltado a fornecer direcionamentos para o novo modelo, foi pautado na **consolidação de uma lista de requisitos** para o seu desenvolvimento. A lista gerada no capítulo anterior já constava com seis itens, destes, um foi reforçado e mais um requisito foi definido, de modo que a lista passou a ter sete itens.

O requisito reforçado foi o de número cinco, que aponta para a utilização da teoria dos tipos de conhecimento como framework para a contextualização do ensino. Como foi notado na análise das ementas e PPCs, os conteúdos estão separados em disciplinas diferentes ou no máximo listados conjuntamente, faltando uma estratégia mais clara sobre como podem ser efetivamente relacionados e contextualizados. Abordar a representação digital como um conhecimento procedimental do design, e, portanto, ligada a outros conhecimentos declarativos e estratégicos deste, é uma alternativa para viabilizar isso.

Já o novo requisito gerado é resultado da identificação de uma falta de uniformidade na abordagem da representação digital pelos cursos analisados. A quantidade de disciplinas, a carga horária delas e a obrigatoriedade de serem cursadas é uma questão que varia a cada curso. Também não existe um padrão na oferta dos tipos de software, sendo que existem áreas específicas do design que não são contempladas por nenhuma ementa no tocante à representação digital. Logo, o modelo deve ser **suficientemente flexível e adaptável para essas diferentes condições de ofertas das disciplinas**.

As contribuições para a tese apresentadas até aqui neste tópico estão relacionadas com os cinco objetivos propostos para este capítulo de diagnóstico, objetivos estes que também serão abordados e terão contribuições oriundas das demais análises feitas neste capítulo. Porém, uma outra contribuição surgiu especificamente da análise dos planos de ensino e PPCs, no caso o aprofundamento do entendimento dos tipos de software utilizados para representação digital.

Como foi identificado durante a análise das ementas, áreas diferentes do design ou necessidades específicas de um projeto demandam tipos diferentes de software, o que resultou na identificação de oito tipos possíveis. Um deles, referente ao “Desenho Técnico via CAD”, já estava listado na taxonomia original. Porém, como também pode ser visto na figura, a classificação referente ao tipo de software “Comunicação visual” pôde ser, a partir dos dados identificados nas ementas, subdividida em sete tipos diferentes: desenho vetorial, tratamento de imagem, diagramação, modelagem 3D, animação, edição de vídeo e webdesign/interfaces.

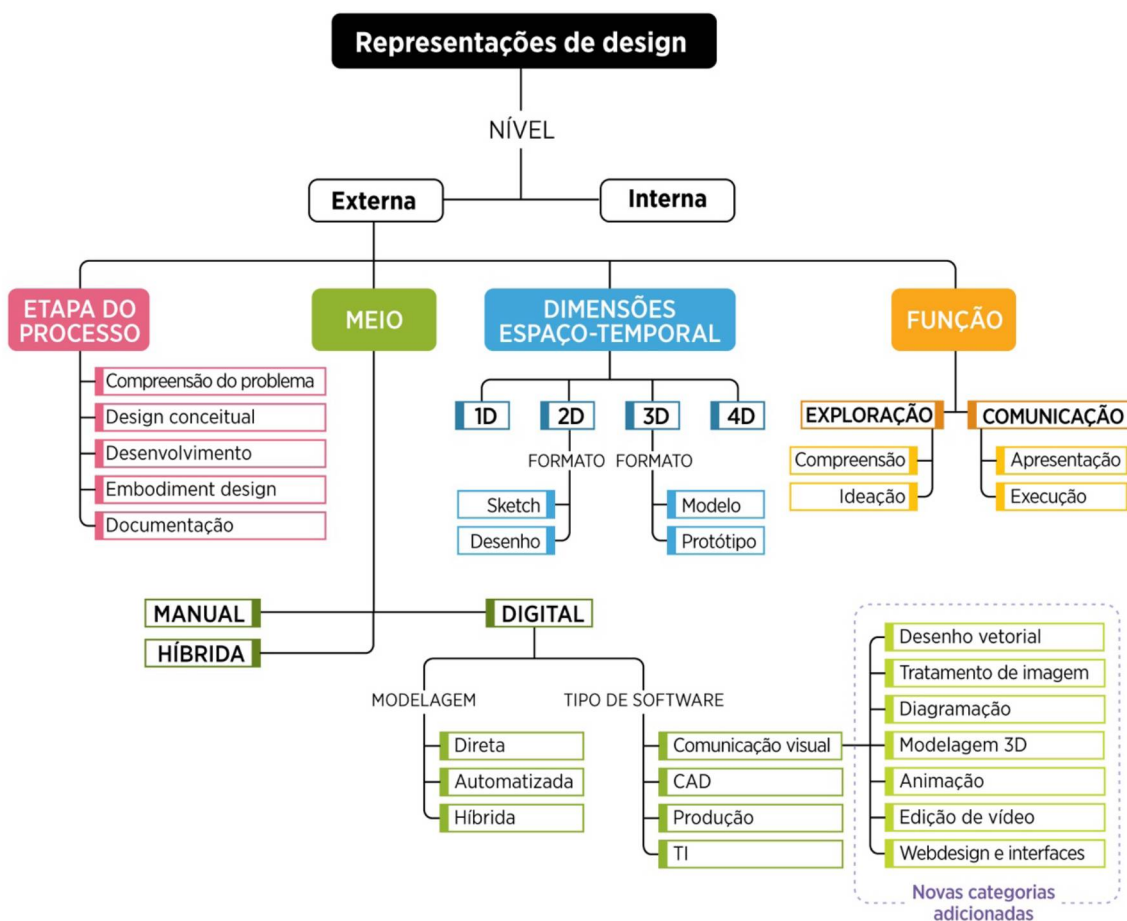


Figura 5.15 – Taxonomia das representações de design com novas categorias adicionadas quanto ao tipo de software.

Além de ampliar o conhecimento nesta área, essa taxonomia também foi utilizada para delimitar melhor alguns pontos dessa tese que precisaram escolher um tipo de software para tornar viável a sua execução. Como já debatido no escopo deste trabalho apresentado na introdução, o tipo de software delimitado foi o voltado para **diagramação**.

Com a conclusão da discussão sobre as contribuições para a tese desta análise dos planos de ensino e PPCs das disciplinas, o próximo tópico aborda os relatos e opiniões de professores e estudantes sobre a atividade de ensino-aprendizagem de representação digital.

#### 5.4 Opiniões e relatos de professores e estudantes.

O objetivo deste tópico é apresentar e discutir as opiniões e relatos de professores e estudantes sobre o ensino e a aprendizagem de representação digital. Esses dados contribuíram, em maior ou menor grau, para a compreensão de todos os cinco aspectos relacionados ao

objeto da atividade: os sujeitos envolvidos, as regras e costumes, os artefatos mediadores, a divisão do trabalho e também a comunidade na qual se inserem.

#### 5.4.1 Procedimentos metodológicos

A coleta das opiniões de professores e estudantes se deu por meio de entrevistas e questionários online. Entre os temas abordados estavam a importância dos conhecimentos em representação digital para a prática do design, como esses conhecimentos são atualmente abordados nos cursos e como devem ser abordados no futuro, as estratégias pedagógicas utilizadas, a contextualização com outros conhecimentos, o papel da universidade e do estudante neste processo, a satisfação com o ensino e com a infraestrutura disponível nas instituições.

As entrevistas foram conduzidas de forma semiestruturada, ou seja, seguiam um roteiro básico com perguntas relacionadas aos temas citados no parágrafo anterior, mas havendo também liberdade para a criação de novas perguntas e para a discussão sobre outros temas que surgissem ao longo da conversa. Os roteiros base utilizados estão disponíveis no Apêndice B1 (para professores) e B2 (para estudantes).

Para aumentar o número de respondentes e diversificar o perfil da amostra, também foram aplicados questionários online com perguntas e temas similares ao das entrevistas. Esses questionários foram enviados para professores e estudantes de universidades fora da região de Curitiba e aos quais o pesquisador tinha menos acesso. Os instrumentos utilizados para essa coleta online estão disponíveis no Apêndice B3 (para professores) e B4 (para estudantes).

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, o foco não estava na descrição quantitativa da população e suas características, mas sim na descoberta de temas pertinentes para o entendimento do ensino de representação digital, na identificação das diferentes opiniões sobre estes temas e no aprofundamento das compreensões sobre elas. Ou seja, mais importante que descobrir de forma superficial qual era porcentagem de professores que pensavam de determinada maneira, estava a busca por entender as diversas visões sobre um tema e as explicações e motivações por trás delas.

Por esse motivo, a definição do tamanho da amostra não ocorreu de forma quantitativa e probabilística, mas sim por saturação. Para Fontanella *et al.* (2011), se o fechamento da amostra não ocorrer por exaustão, que acontece quando todos os sujeitos elegíveis são abordados, é preciso justificar por que a coleta encerrou naquele momento e não continuou recrutando novos participantes e processando novas observações. Nesse caso, uma forma de agir é através

da amostragem por saturação teórica. Nela, interrompe-se a coleta de dados quando se constata que os novos casos abordados não apresentam mais nenhuma contribuição para a teorização almejada. Para comprovar essa saturação, é importante que a cada entrevista os dados sejam analisados e condensados em temas, e que esses resultados sejam comparados com as entrevistas anteriores. Se novos temas e opiniões não estiverem mais surgindo, é sinal de que a saturação da amostra foi alcançada.

Quanto à estratégia de amostragem utilizada, foi do tipo não-probabilística por conveniência. Ou seja, as entrevistas foram aplicadas com os professores e estudantes aos quais o pesquisador tinha acesso e que se dispuseram a participar da coleta dos dados. Além do acesso e disponibilidade para a entrevista, também estavam entre os critérios de seleção da amostra os professores lecionarem ou terem lecionado em uma instituição pública, em cursos de design e na área de representação, representação digital ou projeto. Para os estudantes, o outro critério era apenas estudarem em um curso de design de uma instituição pública.

Por fim, quanto à análise dos dados, seguiu o mesmo processo de análise qualitativa proposto por Miles, Huberman & Saldaña (2014) e utilizado ao longo desta tese. O processo é explicado em detalhes no capítulo 2 deste trabalho, mas, retomando pontos gerais, ele consiste na leitura dos dados brutos, a condensação de trechos longos em códigos menores, a aplicação destes códigos em trechos similares, o agrupamento destes códigos em categorias e temas maiores e a redação de memoriais descritivos articulando essas descobertas.

Referente ao processo de codificação, ele foi do tipo *bottom-up*, definido por Miles, Huberman & Saldaña (2014) como a estratégia de criar códigos conforme eles emergem dos dados analisados, sem categorias pré-definidas previamente.

Após o processo de codificação, categorização e condensação dos dados, os resultados foram organizados na forma de um texto narrativo articulando e descrevendo os principais temas identificados e as opiniões sobre eles. Em seguida, esses resultados também foram aplicados para continuar o processo de modelagem da atividade, sendo distribuídos ao longo dos aspectos sujeitos, artefatos mediadores, regras e costumes, divisão do trabalho e comunidade, complementando o modelo já iniciado no tópico anterior.

## 5.4.2 A visão dos professores

### 5.4.2.1 Perfil da amostra

Ao total foram entrevistados dezesseis professores e professoras, sendo onze entrevistas presenciais e cinco através do questionário online. O perfil de cada respondente é apresentado no quadro 5.3.

Prof.	Universidade na qual atua/atuou	Graduação na qual atua	Área de atuação		Idade	Exp. letiva
			Formação			
1	UTFPR	Design	Design de produto PUC-PR	Representação digital	31	2
2	UTFPR	Design gráfico	Artes gráficas UTFPR	Representação / Projeto gráfico	35	7
3	UTFPR	Design gráfico	Artes gráficas UTFPR	Representação digital / Projeto gráfico	28	1
4	UTFPR	Design gráfico	Design gráfico UFPR	Projeto gráfico	29	1
5	UTFPR	Design	Eng. Madeireira UFPR	Representação e Representação digital	55	30
6	UTFPR	Design e Design gráfico	Design de produto IFSC	Projeto	31	1
7	UTFPR	Design e Design gráfico	Desenho Industrial PUC-PR	Representação digital	40	10
8	UTFPR	Design e Design gráfico	Arquitetura UFPR	Representação / Projeto	35	10
9	FAU UTFPR	Design gráfico	Arquitetura FAU/USP	Projeto gráfico	38	2
10	UFPR UTFPR	Design e design gráfico	Design de produto UFPR	Representação	36	5
11	UTFPR	Design gráfico	Design gráfico UFPR	Representação digital / Projeto gráfico	36	2
12	UFPR	Design de produto	Design de móveis UTFPR	Representação	33	8
13	UFPR	Design gráfico	Design gráfico UFPR	Projeto / Representação	37	2
14	UDESC	Design gráfico	Tecnologia em processamento de dados / UCPEL	Representação digital	46	23
15	UFSC	Design gráfico	Comunicação social / UFSC	Projeto / Representação	31	7
16	UFRN	Design	Design / UFPR	Projeto	28	5

Quadro 5.3 – Perfil dos professores respondentes.

O número de dezesseis respondentes se justifica pela saturação da amostra que ocorreu ao alcançar este número, como pode ser observado nas figuras 5.16 e 5.17. Na primeira figura, são apresentados o número de temas abordados em cada entrevista e a evolução deste ao longo

da pesquisa de campo. Um tema é uma categoria que agrupa várias opiniões relacionadas entre si, sejam elas complementares ou divergentes, como por exemplo a importância da representação digital para o processo de design ou as opiniões sobre a contextualização do ensino. Ao total foram identificados quarenta temas, sendo todos listados no apêndice B.5. Para cada professor, a primeira coluna em cinza mais claro representa o total de temas que surgiram durante a entrevista, já a segunda coluna em cinza mais escuro representa apenas os temas novos que ainda não haviam surgido em nenhuma entrevista anterior. Como pode ser observado, o número de novos temas diminuiu drasticamente já na segunda entrevista, de vinte e seis temas novos para apenas três. A partir da oitava entrevista não houve mais nenhum tema novo.

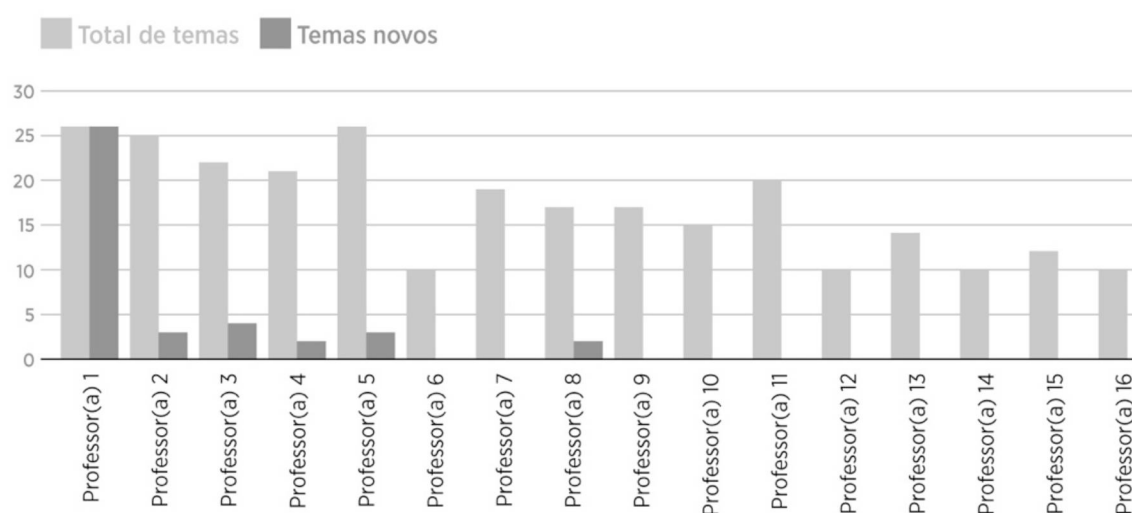


Figura 5.16 – Saturação dos temas ao longo da amostra.

Apenas a saturação dos temas, porém, não foi suficiente para esgotar o levantamento de novos dados para a compreensão da atividade de ensino/aprendizagem de representação digital, pois vários temas incluíam diversas opiniões diferentes, complementares e até mesmo divergentes. Por essa razão, a figura 5.17 apresenta o número de opiniões que surgiram em cada entrevista (coluna em cinza) e quantas eram opiniões novas ainda não identificadas nas entrevistas anteriores (coluna em preto). Como pode ser observado, a partir da sexta entrevista os números de opiniões novas passaram a ser iguais ou menores a dez, zerando a partir da décima segunda entrevista.



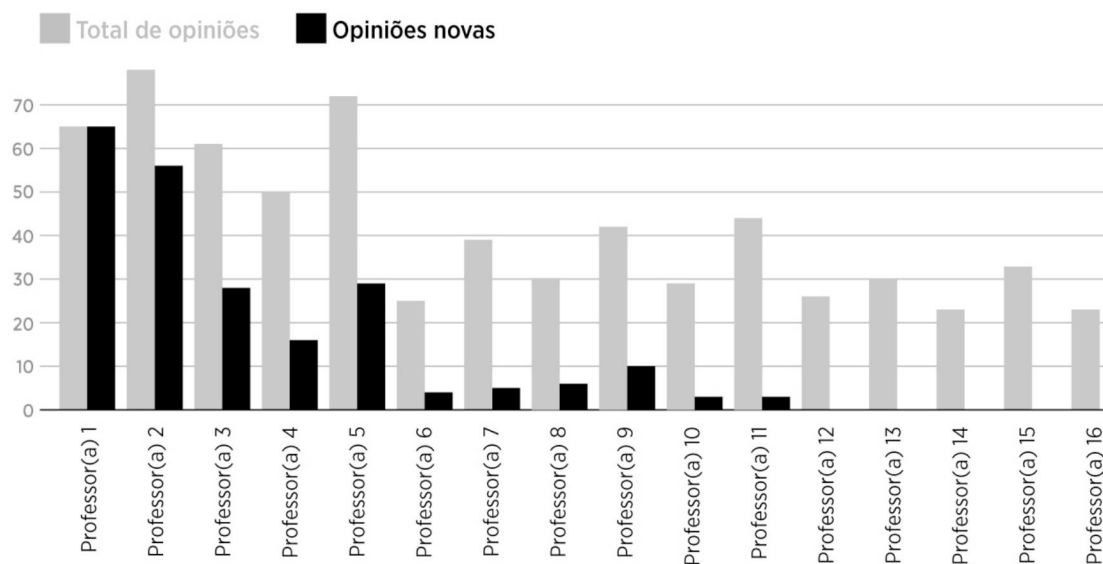


Figura 5.17 – Saturação das opiniões ao longo da amostra.

A seguir, os resultados da análise destas dezesseis entrevistas são apresentados e debatidos.

#### 5.4.2.2 Resultados

Seguindo o roteiro estipulado, antes mesmo de abordar questões relacionadas ao ensino, as entrevistas sempre começaram questionando o respondente sobre a **importância** de um designer – principalmente recém-formado – possuir conhecimentos e habilidades em representação digital e no software a ela relacionados. Nessa pergunta, inicialmente os respondentes deveriam escolher entre as opções de resposta: muito baixa, baixa, regular, alta e muito alta – para depois darem mais explicações sobre sua escolha. Como pode ser observado na figura 5.18, treze professores consideraram essa importância muito alta e três a consideraram alta.

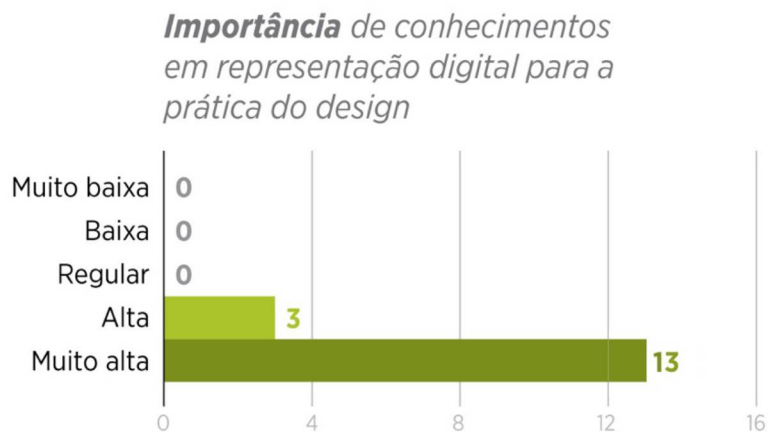


Figura 5.18 – Visão do professor sobre a Importância de conhecimentos em representação digital para a prática do design.

As justificativas para essa importância giraram em torno de dois grupos de respostas: a demanda do mercado e as contribuições da ferramenta para a atuação profissional.

A **demanda do mercado** foi mencionada por doze dos dezesseis professores. Em linhas gerais, o que eles apontam é que existe pouco espaço no mercado de trabalho para quem não domina representação digital e o software a ela relacionados, principalmente para quem está começando. Sobre isso, uma professora afirmou que o processo de seleção de vagas de trabalho “...é uma peneira, e a primeira peneira é se a pessoa sabe ou não usar software”, na mesma linha, outro professor apontou que “no caso do software gráfico acho que o mercado impõe pesadamente”. Mesmo para estudantes na busca por um estágio, uma professora afirmou que “... até mesmo nas entrevistas que a gente acompanha, estágio. Todos, eles exigem já que os alunos tenham o domínio disso, então eles na entrevista já exigem”. Um professor também comentou uma supervalorização do software dependendo da área de atuação: “As vezes dependendo da área que você vai trabalhar, tipo agência de publicidade, parece que o software é o principal, claro tem a criatividade, você tem que resolver os problemas, mas como a pressão de tempo é muito grande, o tempo de execução é muito baixa, e daí o conhecimento de software é importante”.

Porém, essa grande valorização dos conhecimentos em representação digital pelo mercado também é abordada de forma crítica por parte dos professores, que apontam que esses conhecimentos não são necessariamente os mais importantes e não substituem outras habilidades que o designer deveria apresentar. Como afirmou uma professora: “Pensando em design gráfico acho que todos vão precisar de software em algum momento. Mas não adianta nada a pessoa saber software e não saber projeto, é uma combinação dos dois. Acho que o software pode condicionar a maneira de pensar, e pode dar a falsa sensação de que a pessoa

*sabe fazer projeto*". De forma mais crítica, outra professora afirma que *"software você ensina para qualquer um, você senta com uma pessoa três dias e ela começa a se defender e fazer, mas design não é assim"*. Por fim, um professor inclusive afirmou que a importância dada ao software pode ser demasiada e não refletir o perfil ideal de um designer: *"Pelos vagas de emprego que são divulgadas, o pessoal pede domínios e domínios de softwares que não necessariamente tem a ver com a capacidade produtiva do designer, não tem nada a ver com a ação de projetar, mas sim com a ação de executar. Que não necessariamente caberia ao design então eu acho que é ainda uma falta de compreensão do design no Brasil"*.

Mas além da demanda do mercado – e essa controvérsia se existe uma supervalorização do software por este – também foram apontadas **contribuições importantes de conhecimentos em representação digital para a formação do designer**. Essas contribuições foram expressadas através de dois grupos principais de opiniões: o primeiro referente ao fato da representação digital ser uma entre as várias formas de representação disponíveis e necessárias para a prática atual do design, e que dificilmente pode ser dispensada no contexto atual da profissão; e o segundo referente a importância de conhecer e saber usar de forma adequada e eficiente o software evitando – na palavra dos entrevistados – *"enjambres"* ou *"gambiarras"* que podem atrapalhar ou atrasar o projeto caso o designer não saiba utilizar as ferramentas corretamente.

Sobre o primeiro grupo de opiniões, o que se colocou é que atualmente a adoção generalizada do computador pelo processo de design praticamente impõe ao designer também conhecer essa forma de representação, que é diferente e complementar às demais. Como afirmou uma professora, *"quanto mais mídias você dominar, mais você vai conseguir se mover, o que eu digo para o pessoal é que cada mídia tem possibilidades representativas que são diferentes entre si, quanto mais mídias você domina, mais você consegue se mover dentro de diversos campos representativos, fica menos limitado"*. Mais do que uma opção, alguns professores inclusive afirmaram que no cenário atual da prática do design é inviável não possuir esses conhecimentos: *"nenhum designer pode sair da universidade sem saber mexer"*, *"no caso do design gráfico acho bem difícil e não consigo ver gente hoje dispensando essa ferramenta"*.

Quanto ao segundo grupo de opiniões, referente a importância de dominar a representação digital de modo a tornar o trabalho projetual mais eficiente, percebe-se uma ligação destes argumentos com o conceito de **conhecimento estratégico** já apontado anteriormente. O que esses professores defendem é que não basta saber *"se virar"* no software, é preciso entender para qual objetivo cada software funciona melhor, quando utilizar cada um, quais os fundamentos por trás do seu uso e qual a forma mais eficiente de usar cada ferramenta. Como afirmou um professor, o tempo de execução é um parâmetro importante, *"porque você pode ter dois resultados exatamente iguais, um levou 15 minutos o outro levou 5 horas, o que*

*que tá certo? Não é só o parâmetro visual, tá certo o que levou 15 minutos, tá errado o cara que levou 5 horas pra fazer. (...) Ele resolveu, mas dando voltas".* Da mesma forma, é importante conhecer as opções de ferramentas e para que serve cada uma: *"eu acho que não pode ser assim, (...) se vira, usa o software que você quiser. Eu acho que você cria um profissional deficitário, (...), ele vai lá e vai fazer o enjambre que der",* ou como afirma outra professora *"como que você vai fazer um livro de trezentas páginas no illustrator? [software vetorial mais indicado para publicações com poucas páginas].* Ainda nessa questão, também existe a importância em saber operar a ferramenta de forma correta e organizada, para que outros profissionais ou até mesmo o próprio designer consigam entender e trabalhar posteriormente neste arquivo: *"se você não cobra que eles façam organizado, talvez nem eles mesmo entendam a estrutura" ou "estou ensinando (...) pra eles desenvolverem de forma correta para no caso de outra pessoa conseguir editar ela consiga se achar no arquivo, questão de organização".*

Após essa importância da representação digital para a formação do designer ser apontada e debatida, a segunda parte da entrevista migrava para a discussão sobre **qual seria o papel da universidade e o papel do estudante** no processo de ensino/aprendizagem destes conhecimentos. O objetivo foi identificar quem o entrevistado achava ser o principal responsável pelo processo: se de um lado ele era exclusividade do estudante, que deveria encontrar sozinho formas de aprender estes conhecimentos; se, do outro lado, era de grande responsabilidade da universidade, que deveria estruturar o curso e as disciplinas de modo a abordar todos os conteúdos necessários sobre representação digital; ou uma divisão de responsabilidade entre os dois. Como pode ser visto na figura 5.19, a maior parte dos entrevistados (dez no total), considerou que fazer acontecer a aprendizagem em representação digital é uma **responsabilidade igualmente dividida entre o estudante e sua instituição de ensino**. Já quatro consideraram que ela pende mais para o estudante, um professor considerou que ela é apenas do estudante e outro que ela pende mais para o lado da instituição.

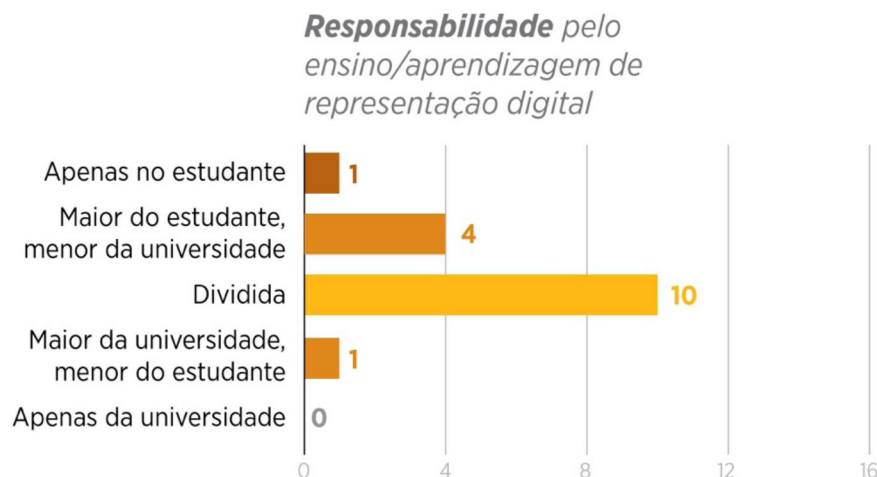


Figura 5.19 – Percepção dos professores sobre a responsabilidade pelo processo de ensino/aprendizagem de representação digital.

Independente da resposta escolhida, porém, as justificativas dadas pelos professores foram em linhas gerais muito próximas. Todos apontaram que a universidade tem um papel que não pode desconsiderar para que a aprendizagem de representação digital ocorra de forma adequada, até mesmo a professora que no primeiro momento frisou que a responsabilidade é apenas do estudante, defendeu – de forma talvez até contraditória – ações que a instituição deve adotar. Da mesma forma, todos apontam para a incapacidade das disciplinas abordarem todo o conteúdo necessário e da necessidade de formar estudantes proativos e que saibam também procurar complementar e aprofundar seu aprendizado. O que muda nas respostas é o grau de iniciativa que se espera que os estudantes tenham e a quantidade de aulas, conteúdos e atenção que o curso deve oferecer.

Quanto ao papel da universidade, as respostas agregadas defendem que o curso precisa apresentar o básico, mostrar onde começar os estudos, indicar caminhos, dar uma visão geral de todos os tipos de software e para que serve cada um, instigar a curiosidade e mostrar possibilidades, apresentar as tecnologias mais atuais do mercado, dispor professores para orientar e tirar dúvidas, ser uma ponte e um local de troca, apresentar problemas projetuais que demandem o uso desses conhecimentos, cobrar e avaliar o aprendizado e até mesmo oferecer infraestrutura para aqueles estudantes que não tem acesso ao computador fora da instituição. Nenhum professor defendeu que cabe a universidade fornecer todo o conhecimento necessário nessa área.

Quanto ao papel do estudante, cabe a ele, a partir do contexto básico ofertado pela instituição, buscar se aperfeiçoar, exercer sua autonomia, trazer suas questões e buscar orientação, ou, na palavra de alguns entrevistados: “*correr atrás*” da sua aprendizagem.

O que muda entre as respostas, é o grau de responsabilidade atribuído a cada sujeito deste processo. Para alguns professores, deixar o estudante com muita liberdade e autonomia pode ser um problema: *“Sozinho ele vai aprender a fazer enjambre”, “Isso pode ser ruim, você não sabe por onde começar, você não tem nenhum Norte pra onde ir”, “se ficar só no estudante, pode ser que ele se bata mais, que ele demore um ano pra descobrir uma coisa que talvez se tivesse a figura do orientador, ele só falasse ‘oh que tal você ver isso’” ou “o nosso estudante ainda não tem o perfil de ser autossuficiente, como ele é lá fora [nas universidades estrangeiras]”*.

De maneira aposta, outro grupo de professores defendeu fortemente que cabe ao estudante *“correr atrás”*, sendo o papel da instituição apenas dar um ponto de partida e avaliar os resultados: *“[a responsabilidade] é do estudante, é dele, ele tem que correr atrás. É 80% dele, eu entendo que tem que ter em sala, a Universidade tem que dispor daquele software, mostrar que lá você consegue fazer, mas é obrigação deles”* ou *“o que eu estou defendendo é que a universidade tem que ter um envolvimento com isso, mas é mais na avaliação, na cobrança. [...] Se a pergunta é a universidade tem que dar os instrumentos? Eu acho que não, mas se a pergunta é a universidade tem que se envolver nisso? Eu acho que sim [...] a universidade tem que estar muito envolvida, mas não ensinando os comandos dos programas, ela tem que estar cobrando”*

Há também o *“caminho do meio”*, como apontado por uma professora: *“Acho que sempre é o caminho do meio, aí é filosofia de vida, o caminho do meio é o equilíbrio entre as coisas”*. Nesse grupo há respostas que tentam equilibrar melhor as responsabilidades, sem jogar tanto para um dos sujeitos do processo, seja o estudante ou os professores/instituição: *“Acredito na universidade como ponte e local de troca, o estudante precisa estar disposto a se envolver e o professor a ser um facilitador”* ou *“acho que a universidade tem que pincelar um pouco de tudo e mostrar possibilidades para eles, aí ele vai atrás do resto. Tem que indicar caminhos e ensinar ele a ter autonomia, dar um repertório amplo para ele, mas não dar ênfases”*.

De modo geral, o que se percebe de comum entre os professores é que a universidade precisa apresentar um ponto de partida, caminhos, possibilidades e fornecer suporte e orientação ao longo do processo, e cabe ao estudante desenvolver autonomia para trilhar esses caminhos e desenvolver sua aprendizagem. Mesmo com a maioria dos professores escolhendo a opção dividida entre as alternativas apresentadas para esta pergunta, há uma clara falta de consenso sobre como é essa divisão, e quão presente e estruturado deve ser esse suporte por parte da universidade e o quanto de liberdade e autonomia se deve conceder e exigir do estudante.

Após essa discussão sobre o papel da universidade no processo de ensino aprendizagem, o tema seguinte a ser debatido passava a focar na **prática pedagógica** e na implementação do

ensino pela instituição. Professores que já trabalharam direta ou indiretamente com o ensino de representação digital descreviam suas práticas atuais e depois eram instados a discorrer sobre como elas deveriam ser no futuro ou em um cenário ideal. Professores que nunca trabalharam com o tema apenas defendiam como achavam que ele deveria ser abordado.

Referente à dinâmica e estrutura das aulas, notou-se dois caminhos possíveis e opostos, mas o que não significa que não possam ser usados em conjunto ou em momentos diferentes da mesma disciplina. O primeiro caminho é uma aula com conteúdos, ferramentas e atividades mais estruturadas, controladas e centralizadas no professor, que nesta tese denominaremos de modelo **tutorado**, enquanto o segundo caminho é uma aula mais livre, mais centralizada em um papel autônomo do estudante em procurar os conhecimentos necessários e descobrir como as ferramentas funcionam, modelo o qual chamaremos de **tentativa e erro**. Como pode ser percebido, o primeiro modelo tem muita influência das perspectivas pedagógicas baseadas na instrução direta, enquanto o segundo está mais ligado às metodologias ativas, conforme já debatido no capítulo 4.

No **modelo tutorado**, as aulas são baseadas na resolução de exercícios práticos envolvendo o uso do software, é comum o professor realizar uma aula expositiva sobre as ferramentas envolvidas e uma demonstração inicial de como elas funcionam e/ou de como o exercício pode ser resolvido, também é comum existir um tutorial (em vídeo demonstrativo ou em um texto passo a passo) para o uso das ferramentas e/ou resolução do exercício, aos estudantes então é dado tempo na aula para a realização do exercício em sala ou mandado para ser realizado em casa, por fim, cabe ao professor acompanhar a realização, tirar dúvidas e avaliar os resultados.

Sobre esse modelo tutorado, uma professora relatou:

*“Eu começo sempre, todas minhas aulas faço assim, eu passo todo o conteúdo daquela aula, passo comandos ou ferramentas, mostro na tela onde que são as coisas, no caso do software Adobe tem três lugares diferentes para acessar a mesma ferramenta. Então eu mostro, cada aluno tem uma forma diferente de ver o software, aí depois eu dou uma atividade para o resto da aula, que são mais três aulas. Então na primeira eu passo a teoria, e nas outras eu vou fazendo as atividades, aí eu vou indo um por um, porque eles não absorvem só porque eu falo, aí enquanto eles vão mexendo eles vão tendo as mesmas dúvidas, aí eu vou mostrando direto no computador. [...] [Como material didático] a única coisa que eu faço é que eles têm todas as minhas aulas, que eu mando para eles sempre, que é um PDF com o resumo de todas as ferramentas e o passo a passo para eles saberem se virar em casa”.*

Já no **modelo tentativa e erro**, as aulas são voltadas para a proposição de exercícios sem um passo a passo prévio de resolução, cabendo ao estudante explorar a ferramenta, procurar tutoriais e outras fontes de informação que o auxiliem, testar caminhos e alternativas, e acabar errando no meio do caminho até desenvolver formas próprias de resolver o problema proposto. O papel do professor é apresentar uma explicação básica sobre o software e suas principais

ferramentas, criar propostas de atividades para serem solucionadas, incentivar os estudantes a procurarem as soluções por si próprios e auxiliar aqueles que os procurarem com dúvidas.

Sobre esse modelo de tentativa e erro, um professor relatou:

*“Hoje, eu não dou aulas instrumentais de computação gráfica, eu não passo comandos, de CAD que deve ter uns 256 comandos eu passo cinco ou seis, que são assim bem fundamentais. [...] [No primeiro dia da disciplina tem] uma aula expositiva. Ultimamente não tenho nem usado projeção, escrevo no quadro, o filet mignon, a essência de como é que faz [...] [Depois passo] propostas de execução de exercícios. Você tem desenhos para reproduzir. [...] Eles tem que procurar, eu não sugiro nada. Ai eles procuram da forma que quiserem, [...] o que eu faço, eu desmistifico a interface do software, eu faço as propostas de resolução, e tento observar de que maneira eles estão tentando resolver os problemas. É claro que é sempre um risco porque tem os que simplesmente não querem resolver, mas aqueles que se interessam e pesquisam trazem o feedback de que olha é possível, a partir das suas informações iniciais, ir muito longe [...] O que está embutido nessa forma de ensinar é a ampla variedade de tutoriais e materiais que têm na internet, é estrondosa, é da ordem de milhões. [...]o aluno aprende a se virar, não tem uma tutela ali”*

É possível notar ligações diretas entre estes dois modelos com as duas posições sobre os papéis da universidade e dos estudantes debatidas anteriormente. Professores que defendem uma ação mais presente e estruturada da universidade tendem a adotar o modelo de aula tutorada, mais próximo da instrução direta, enquanto os professores que defendem que cabe ao estudante *“correr atrás”* do seu aprendizado são mais adeptos do modelo tentativa e erro, mais relacionado com as metodologias ativas.

Os que defendem o modelo tutorado, apontam que ele é mais efetivo e mais viável de ser realizado pelos estudantes: *“Acho que dar muita liberdade nos exercícios, acaba deixando muito aberto e eles não se esforçam para fazer. Em geral isso é bem visível, os alunos que estão mais dedicados a fazer os exercícios em geral os resultados nos projetos são mais claros, você percebe que os arquivos vêm mais organizados, mesmo a qualidade do uso das técnicas. Fazer uma máscara de recorte bem-feita, isso faz bastante diferença”*.

Já as críticas a esse modelo giram em torno das aulas muito tutoradas correrem o risco de ficarem monótonas e sem engajamento dos estudantes: *“Eu abro o software e vou mostrando passo a passo e eles vão me seguindo passo a passo. Então é uma aula bem maçante, eles não aguentam muito tempo, eu não gosto muito, eu particularmente não gosto e acho que o rendimento vai caindo com o tempo”* ou *“essa parte [expositiva] do início, muita pouca gente presta atenção, mas eu não sei como começar sem fazer isso. [...] Tem muito aluno que pede para eu ir fazendo com ele na tela, mas acho que vai dar a mesma coisa, alguns olham, outros não, alguns conseguem acompanhar”*.

Já para o modelo de tentativa e erro, a defesa gira em torno da incapacidade da universidade em abordar todo o conhecimento sobre representação digital, e que, portanto, é mais importante focar em desenvolver nos estudantes senso crítico e a habilidade de *“correrem atrás”* desses conhecimentos de forma autônoma: *“Não dá também pra universidade passar*



*tudo, se ficar focado só nisso perde a parte importante de formar o profissional que pense aquilo que ele está fazendo” ou “Mais importante que ensinar ferramenta, é mostrar as várias possibilidades, dar introduções, o foco é sensibilizar o olhar e ensinar espírito crítico, ensinar o aluno a pensar e ter autonomia, do que ensinar ferramenta e dizer faz assim ou assado. Também é importante ensinar, despertar o aluno a estabelecer relações. Eu percebo que eles têm dificuldade em fazer relação com as outras disciplinas. Em um processo de ensino tem coisas mais importantes, a ferramenta é importante, mas acho que o foco não é a ferramenta”.*

Quanto às críticas a esse modelo, alguns respondentes apontam a dificuldade dos estudantes em trabalharem com tanta liberdade e de serem protagonistas no processo: *“Antes [...] eu deixava eles livres, não tinha uma roteirização disso. [...] O que eu percebi, veja só, o antes e o depois, eu percebia que eles ficavam muito aleatórios [...] sem nenhum tutorial. Eu só dizia o que deveria ser feito, as ferramentas que deveriam, que poderiam ser utilizadas nesses exercícios. Aí eu via que o pessoal ficava assim, meio que mexendo no facebook, muito aleatório”.*

Encerrando esse tema, o que se percebe é a existência de dois grupos de opiniões, o primeiro muito baseado na instrução direta, que defende um modelo tutorado para o ensino-aprendizagem de representação digital e que vê uma responsabilidade maior da universidade nesse processo. Já o segundo, de forma oposta, é mais baseado em metodologias ativas, defende um modelo de tentativa e erro e vê uma maior responsabilidade do estudante para com a sua aprendizagem.

Mudando o foco para as estratégias pedagógicas utilizadas para implementar de fato o ensino, o quadro 5.4 apresenta a relação de estratégias identificadas na literatura no capítulo 4 e se cada uma foi de alguma forma mencionada pelos entrevistados. Essa relação não foi apresentada de forma estruturada para cada respondente de modo que este apontasse todas as técnicas que utiliza. A conversa sobre cada uma destas vinte e seis estratégias isoladamente, por mais que pudesse ser profícua, estenderia demais o tempo das entrevistas. Por essa razão, no quadro são apresentadas apenas as estratégias que espontaneamente foram comentadas, direta ou indiretamente, pelo respondente, sendo possível que algumas tenham ficado de fora por esquecimento ou por não serem tão significativas na prática do professor.

Como pode ser observado no quadro, quanto ao formato da aula, existe uma divisão entre os formatos baseados no laboratório de informática e o studio de design. Enquanto o primeiro foi citado mais por professores de disciplinas específicas de representação digital, o segundo é mais adotado por professores de projeto. Nenhum dos professores entrevistados trabalha com o ensino a distância de representação digital através de comunidades virtuais, o foco está muito nas aulas presenciais.

	Professores																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	T
<b>Formato da aula</b>																	
Laboratório de informática	1	1	1	1			1	1		1	1			1	1		10
Studio de Design		1				1		1	1	1	1					1	7
Comunidade virtual																	
<b>Estratégias de instrução</b>																	
Demonstração	1	1	1	1			1	1	1	1	1				1	1	11
Tutorial em vídeo		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		11
Tutorial passo a passo	1		1		1		1		1		1				1		7
Tutorial interativo																	
Ensino por casos																	
Texto teórico ou livro didático																	
Educação por pares	1	1	1	1	1		1		1		1						8
Orientação individual*	1	1	1	1	1		1	1	1		1				1	1	11
<b>Atividades prático teóricas</b>																	
Exercícios práticos	1	1	1		1	1	1					1		1	1		9
Projeto	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1					1	11
Questionário																	
Prova teórica	1																1
Tentativa e erro	X	1				1	X	1	1	1		1					6
Tutorial produzido por alunos																	
Demonstração por alunos											1						1
Texto reflexivo																	
<b>Avaliação</b>																	
Auto-avaliação																	
Pelo professor pessoalmente																	
Pelo professor a posteriori	1		1		1		1				1						5
Por pares																	
Automatizada																	
Por rubricas																	
<b>Estratégias gerais</b>																	
Sala de aula invertida																	
Gameificação																	

Quadro 5.4 – Estratégias pedagógicas citadas pelos professores entrevistados.

Quanto às estratégias de instrução, foi possível notar que existe uma tendência de abordar o ensino de representação digital através da combinação de quatro estratégias: demonstração, tutorial, educação por pares e orientação individual. Estas três primeiras já faziam parte das estratégias identificadas na literatura, enquanto a quarta, a orientação individual, só se fez presente de forma clara durante as entrevistas, sendo, portanto, agora também adicionada à lista. Estratégias como o tutorial interativo, o ensino por casos ou uso de textos teóricos ou livros didáticos não foi citada por nenhum respondente.

O uso de **tutoriais** para a aprendizagem de representação digital – que já havia sido identificado na literatura como a estratégia mais utilizada – também foi a estratégia mais citada

pelos respondentes. Levando em consideração tanto tutoriais em vídeo quanto os passo a passo, quinze dos dezesseis entrevistados fizeram menção a esse material didático, seja porque os utilizam diretamente em suas aulas, porque incentivem a sua procura e uso pelos alunos ou porque simplesmente reconheçam que é uma forma possível de aprender. Quanto à produção destes materiais, quatro professores produzem seus próprios tutoriais; um afirma que gostaria de produzi-lo, mas não tem tempo; enquanto sete utilizam tutoriais prontos encontrados na internet ou incentivam que os estudantes procurem por eles.

Esse incentivo pela busca dos tutoriais, assim como a não obrigação destes professores em precisarem fazer novos, só é possível, segundo os respondentes, pela grande quantidade desses materiais disponibilizados gratuitamente na internet: *“O que está embutido nessa forma de ensinar: a ampla variedade de tutoriais e materiais que [...] tem na internet, é estrondosa, é da ordem de milhões”*.

O tutorial é uma estratégia de ensino importante tanto para o modelo tutorado quanto para o modelo de tentativa erro. No primeiro caso, ele permite que estudantes que tenham perdido a aula demonstrativa possam ter acesso a essas instruções: *“eu passava os tutoriais para eles, e que não vinha na aula tinha a oportunidade de fazer”*. Também permite eliminar a necessidade dessa demonstração ou fornecer conteúdos extras para fora do horário de aula: *“Aí normalmente eu indico vídeos para eles irem assistindo em casa e fazendo. E também se eles têm uma dúvida, porque eles não me têm do lado deles”*. Já para o modelo de tentativa e erro, os tutoriais disponíveis na internet são uma das principais fontes de informação para a descoberta autônoma de como resolver os desafios lançados pelos professores: *“E daí depois com os tutoriais eles se viram. Eles colocam lá na web: Como fazer uma rampa? Como fazer uma escada? E aparece. Eu aprendi assim”*.

A segunda estratégia mais citada foi a **demonstração**, mencionada por onze professores, que consiste basicamente em abrir o software na frente dos estudantes, explicar suas ferramentas e funcionamento e desenvolver alguma atividade prática com ele. Essa atividade pode ser um exercício que tenha que ser feito pela turma posteriormente ou alguma explicação que depois possa ser usada de forma mais criativa no desenvolvimento do projeto. É possível que os estudantes só prestem atenção, ou que vão já seguindo o professor: *“Eu abro o software e vou mostrando passo a passo e eles vão me seguindo passo a passo”*.

A principal crítica que surgiu a essa estratégia é que ela pode ser tornar cansativa e dispersar a atenção da turma, principalmente se utilizada por muito tempo: *“muita pouca gente presta atenção, mas eu não sei como começar sem fazer isso”* ou *“é uma aula bem maçante, eles não aguentam muito tempo”*. Porém, principalmente os professores que aderem ao modelo tentativa e erro, defendem que uma demonstração inicial é importante para mostrar o

funcionamento básico e dar um ponto de partida mais consistente para a exploração autônoma: *“eu dou uma aula para eles de introdução, para eles perderem o medo, mostro o básico, alguns acompanham no computador, outros não. E aí, eles perdem o medo de encarar o software e daí eu fico a disposição para tirar dúvidas e acompanhar no desenvolvimento do projeto”*.

Também citada por onze professores está a **orientação individual**, estratégia que não havia ainda sido identificada na revisão de literatura. Como o nome já indica, ela consiste no acompanhamento no uso do software, verificando se a utilização está correta e se há dúvidas a serem sanadas: *“aí eu vou indo um por um, porque eles não absorvem só porque eu falo, aí enquanto eles vão mexendo eles vão tendo as mesmas dúvidas, aí eu vou mostrando direto no computador. (...) O que eu vi que funciona melhor e é o mais trabalhoso é esse um para um, eu passo ali as coisas, alguns prestam atenção e conseguem fazer sozinhos, outros não, e aqueles que realmente não aprendem eu sento do lado e vou mostrando”*. Nos modelos tutorados, a orientação acaba sendo mais intensiva, um por um, enquanto nos modelos de tentativa e erro os professores se colocam a disposição e esperam a procura pelos estudantes.

Por fim, a última estratégia de instrução mais citada foi a **educação por pares**, que nos casos relatados consistia basicamente em incentivar os estudantes a se ajudarem entre si, inclusive definindo cargos não-oficiais de monitores para aqueles que já tinham um conhecimento um pouco mais avançado na ferramenta: *“muitos alunos chegam com um domínio de software excepcional, aí normalmente eu conversava com esses alunos e meio que sugeria que eles ajudassem a atender toda a turma, mais ou menos como se fosse uma monitoria, porque a gente as vezes tem 30 alunos na sala. Alguns alunos gostavam, porque eles se sentiam importantes, porque se sentiam participando da aula. Algumas vezes já fiz isso e deu um resultado bem bom”*. Mas essa ajuda não se limita aos casos onde um estudante tem um conhecimento maior da ferramenta, podendo ocorrer sempre: *“muita gente está falando disso, do aprender em conjunto. Porque é assim que a gente aprende, então eu sempre falo para eles, isso aqui é uma construção de conhecimentos, não sou eu que sei tudo e vocês não sabem nada, todo mundo se ajuda para tentar entender alguma coisa, então se vocês souberem falem, compartilhem isso, porque pode ajudar o outro”*.

Quanto às atividades prático-teóricas a serem realizadas pelos estudantes, as mais citadas foram o **ensino por projeto**, os exercícios práticos e a tentativa e erro. O ensino por projeto é uma estratégia comum e central nos cursos de design, sendo apontada tanto pelos professores que trabalham em disciplinas isoladas de representação quanto pelos professores de disciplinas de projeto. Nas disciplinas de projeto a sua adoção é previsível e não precisa ser aqui debatida. Já nas disciplinas isoladas de representação é relevante apontar as justificativas dadas para o seu uso, que giram em torno da tentativa de conferir um propósito para o ensino e

aprendizagem dos conhecimentos em representação: *“eu tenho pensado a partir de representação gráfica, seja a representação gráfica digital ou analógica, eu vejo que o ensino da ferramenta tem que estar conectado com um propósito, e o propósito deve ser o projeto, não um propósito que seja só técnico”*. Essa fala já começa a apontar para uma preocupação muito próxima ao problema desta tese, reforçando também nos discursos dos professores essa necessidade de contextualizar a aprendizagem da ferramenta. Mais sobre isso e sobre a importância do ensino por projetos será discutido ainda neste tópico, quando será abordada de forma específica e mais profunda o tema da contextualização e da integração com o design.

O segundo tipo de atividade mais citada foram os **exercícios práticos**. Sua realização costuma focar no aprendizado de uma técnica ou ferramenta específica, preparando para a realização posterior de um projeto maior. Para auxiliar na sua realização os professores podem realizar aulas demonstrativas ou fornecer tutoriais no modelo tutorado, já no modelo tentativa e erro cabe ao estudante descobrir formas de resolvê-lo sem seguir instruções pré-determinadas.

Por fim, a **tentativa e erro** também é uma forma de desenvolver as atividades defendida por alguns professores, e pode ser adotada tanto para a realização de exercícios quanto para o desenvolvimento dos projetos. A sua adoção é o que caracteriza o modelo de mesmo nome e que se opõe ao modelo tutorado. Suas vantagens e desvantagens já foram debatidas quando discutimos os dois modelos, mas são resumidas de forma bem objetiva pela fala de uma professora: *“A tentativa e erro pode ser frustrante? Pode, e pode ter várias consequências, pode ser bom, porque a pessoa pode desenvolver uma autonomia ou autodidatismo, vai depender do perfil da pessoa, tem pessoa que vai tentar três vezes e vai se frustrar e desistir do curso, pintando cenários extremos”*.

A realização de provas e a demonstração por estudantes foram citadas por apenas um respondente. Já a produção de textos reflexivos e a atividade de criação de tutoriais pelos próprios estudantes não foram citadas.

Quanto à **avaliação**, os resultados apresentados no quadro 5.4 se referem apenas as propostas de avaliação que consideram representação digital, propostas estas que acabam ocorrendo apenas nas disciplinas isoladas destes temas. Nas disciplinas de projeto ou de outras áreas no qual a representação digital não é o foco principal, os professores foram unânimes em afirmar que dão pouca atenção ao uso da ferramenta no momento de avaliar as atividades: *“Só o design, justamente porque não é uma disciplina de software”*. É interessante notar como essa frase reforça e deixa evidente a ainda forte separação entre o ensino/aprendizagem de representação digital e o restante dos conhecimentos em design já apontada por Spitz (1995) desde o final do século passado. Como esse relato aponta, existem outras coisas que são design

e que merecem ser avaliadas em uma disciplina de projeto, mas o uso da representação digital aparentemente não é uma delas.

Essa não avaliação desses conhecimentos em representação digital por professores de projeto é a explicação do porque esse item estar pouco pontuado no quadro 5.4. Já entre os professores de disciplinas específicas de representação digital, cinco apontaram a avaliação *a posteriori* como a única utilizada. Essa estratégia consiste em recolher os arquivos digitais, avaliá-los quanto ao uso adequado da ferramenta e depois retornar uma avaliação aos estudantes.

Na avaliação em disciplinas específicas de representação digital, é possível que outros aspectos relacionados ao design sejam avaliados. Porém, foi comum entre os professores a afirmação de que estes outros aspectos tem um peso menor na avaliação ou até mesmo nem são avaliados: *“Eu julgava, mas eu dava um peso bem menor para as questões de design e estética do que para a técnica e organização dos arquivos”*. Essa valorização maior do software gera situações onde trabalhos ruins do ponto de vista geral do design tenham notas maiores só por um suposto uso adequado da ferramenta, e vice-versa: *“era até engraçado, que alguns trabalhos que tinham design melhor acabavam tirando nota mais baixa que outros que tinham design pior. O aluno fazia aquele projeto bonito com uma estética muito boa, mas não tratava direito a estrutura de arquivo, não usava bem as técnicas”*. Novamente é possível perceber na fala dos professores uma clara distinção entre algo que seria “o design” do qual a representação digital é algo a parte.

Por fim, quanto à outras estratégias de ensino como a gamificação ou a sala de aula invertida, nada foi encontrado nos relatos dos professores que pudesse ser enquadrado nestes itens.

Com isso se esgota a discussão acerca das estratégias de ensino-aprendizagem atualmente adotadas pelos respondentes. Seguindo a ordem estipulada para as entrevistas, o tema seguinte envolvia as propostas de mudança no ensino de representação digital que os professores gostariam de implementar se tivessem liberdade para alterar toda a estrutura do ensino desse tema.

As falas giraram em torno de três temas: **umentar a responsabilidade do estudante** com o seu próprio aprendizado, **mudar a forma de inserção nos currículos** e promover uma maior **integração e contextualização com outros conhecimentos** e práticas do design.

Sete professores defendem que é preciso incentivar uma maior autonomia do estudante e torná-lo mais responsável pelo seu próprio aprendizado. Nesse sentido, o papel da universidade deveria ser de apenas de mostrar caminhos e “sensibilizar” o estudante sobre esse tema, para que este partisse então para desenvolver de forma mais independente seu aprendizado em

representação digital. Ou, nas palavras de uma professora: *“Sensibilizar que isso existe, e que essa possibilidade está lá, a destreza e a profundidade vai depender de cada um”*. Nesse contexto, alguns professores defendem que as disciplinas voltadas para o ensino de representação digital poderiam continuar existindo, *“mas eu acho que talvez só com aquela imersão inicial para a pessoa não ficar com medo de usar. Mas a partir desse momento que a pessoa teve a iniciação no software ela não precisa mais, porque ela tem youtube, tem tutoriais, tem vídeos”*.

Essa maior autonomia do estudante poderia ser apoiada com a mudança na forma como representação digital é inserida nos currículos. Seis professores defenderam que o ensino pode ocorrer através de **outros modelos além de disciplinas obrigatórias convencionais**, como por exemplo, oficinas, cursos de curta duração ou ateliês permanentes voltados para isso, todos, porém, com participação facultativa do estudante. Sobre os cursos de curta duração, uma professora defendeu: *“Cada semestre eu tenho minha grade curricular, aí para cada disciplina é indicado que você saiba tais softwares, aí você faz um workshop voltado só para o software. Aí em vez de ficar o semestre inteiro nisso, em três noites eu sensibilizo a pessoa”*. Outra forma de trabalhar com isso, em vez de cursos curtos, seriam ateliês abertos e permanentes para estudo de representação digital: *“talvez se a gente pudesse trabalhar com a ideia de oficina, fora do horário, tipo tem um monitor, um cara que manja muito de software, pro aluno ir lá desenvolver naquele laboratório, junto com o monitor, aí se aproxima mais com uma agência, um monte de gente separada em salas ou em uma salona só, e galera toda trabalhando ali e de repente ‘o fulano, como é que resolve tal coisa?’”*.

Outra mudança curricular defendida por cinco professores foi a **extinção de disciplinas isoladas** voltadas apenas para aprendizagem apenas de representação digital: *“não faz o menor sentido, é perda de tempo. Porém o uso da ferramenta não pode de jeito nenhum ser deixado de fora”* ou *“sou completamente contra o ensino de desenho destacado do projeto. As disciplinas que ensinam software sem um escopo dão foco no software, sem falar como o software te ajuda a projetar, não tem como cindir uma coisa da outra”*. O que essas falas apontam é a contrariedade à existência de disciplinas isoladas e focadas apenas no software, mas não são contrárias ao ensino destes conhecimentos, que poderia migrar para um modelo de oficinas – como já mencionado anteriormente – ou ser integrado junto a discussões de projeto ou de outros conhecimentos de design.

Essa **integração e contextualização maior** entre representação digital e outros conhecimentos de design foi o terceiro tema identificado nas falas dos professores, estando diretamente ligado com o problema específico abordado nesta tese. Vale notar, que até este momento, durante as entrevistas, esse problema não havia sido colocado pelo pesquisador,

portanto são falas que surgiram espontaneamente dos respondentes. Para dez professores, é preciso encontrar formas para que a aprendizagem de software e representação digital ocorra de forma mais próxima, integrada e contextualizada com o restante dos conteúdos abordados no curso. Para sete professores, essa maior integração deve ocorrer através da prática projetual: *“acho que curso de design deveria ter uma disciplina gigante de projeto”, “não se pode ensinar desenho sem ter um exercício projetual por trás. Porque é muito melhor para quem está aprendendo. Você só aprende software quando você precisou fazer alguma coisa que você queria e precisava fazer”* ou *“o que eu acho que acontece com o software e as vezes é difícil, a gente tenta fazer, mas é superficial, é essa parte de interdisciplinaridade. Eu estou modelando um projeto 3D, eles têm que modelar o que eles tão fazendo na disciplina de projeto”*.

Seguindo o roteiro da entrevista, a pergunta seguinte justamente indagava os professores sobre o que achavam do desenvolvimento de novos modelos de ensino que buscassem integrar e contextualizar melhor representação digital e outros conhecimentos em design. Além dos dez professores que já haviam apontado a importância de mudanças em busca dessa maior integração, os seis demais respondentes também concordaram com a necessidade dela: *“É o meu sonho, acho que faz muito sentido. Eu tenho sentido com os testes que tenho feito que faz muito mais sentido, é estranho ser separado”*. Porém, além de apresentarem defesas dessa mudança, também foram feitas algumas ressalvas.

A defesa da contextualização apontou que esta pode melhorar tanto o ensino específico de representação digital quanto a formação em design como um todo por quatro motivos: conferir propósito ao ensino de representação digital; reforçar claramente o papel do software como ferramenta, como meio e não fim; aumentar o engajamento dos estudantes e permitir a diminuição da carga horária dos cursos.

A palavra **propósito** especificamente foi utilizada por três professores para justificar a importância da contextualização: *“que deixa o aprendizado do software mais fácil é eles verem o proposito do que estão fazendo”* ou *“o ensino da ferramenta tem que estar conectado com um proposito, e o proposito deve ser o projeto, não um proposito que seja só técnico”*. Outros termos similares também foram usados por outros professores, como por exemplo “sentido” e “objetivo maior”. O que essas falas apontam é que o aprendizado de representação digital que realmente contribua para a formação e a atuação do designer é potencializado quando já ocorre conectado aos outros conhecimentos em design e à prática projetual. Como afirma uma professora: *“Para mim tem que ser através do projeto [...] Precisa ter um sentido para eles verem a necessidade de fazer a representação, [...] e aí a representação pela representação não leva para o projeto”*. De forma similar, outra professora defende que *“você só aprende software quando você precisa fazer alguma coisa que você queria e precisava fazer. Então essa coisa de*



*tutorial, de passo, de desmontar um negócio para desenhar a peça mecânica não faz sentido antes. Tentativa e erro e ter um objetivo concreto, e um tema pelo qual cada estudante se apaixonou e quer desenvolver, faz com que eles interiorizem a lógica do instrumento representativo”.*

A adição de propósito ao ensino e a aproximação do software com outros temas também pode – segundo alguns professores – **melhorar o engajamento dos estudantes**: *“O ponto positivo que eu vejo é que tende a engajar mais os alunos, porque às vezes você fica com exercícios mais abstratos o aluno olha para aquilo e pensa ‘para que serve, quando vou usar isso?’ Então acho que você pode trabalhar mais buscando essas aplicações, e pensando na relação professor aluno, é uma coisa que dá menos margem pro aluno ficar reclamando ‘professor, não vejo finalidade nisso, isso não vai servir pra nada”.*

Outro ponto apresentado por professores é a que a integração e contextualização do ensino de representação digital é importante para que o aluno compreenda o seu **papel como ferramenta** da prática do design, como meio e não fim, diminuindo a chance de este supervalorizar a ferramenta ou achar que apenas ela é suficiente. Como afirmou um professor, essa contextualização pode ajudar os estudantes a verem *“que aquilo é uma ferramenta, isso aqui não é design. Você saber mexer nesse software é tipo ‘você é um bom mexedor de software’, mas você não é um designer”.*

Para alguns professores, existe, portanto, um risco do ensino isolado de software formar o que eles pejorativamente chamam de ‘micreiros’, em uma analogia similar aos ‘macacos de computador’ já citada por Stout *apud* Marshall & Meachem (2007) durante a revisão de literatura. Um estudante ou profissional neste perfil confunde a prática da representação digital com a própria prática do design, como se a sua habilidade em representar algo no computador fosse o elemento mais importante para o desenvolvimento do projeto. Ou, como afirma Stout, serem muito bons em usar as tecnologias, mas deixando o ‘rabo balançar o cachorro’, já que ao não terem um entendimento claro de como organizar textos e elementos para criar uma mensagem eficaz, deixam o computador cuidar disso por eles.

Neste sentido, uma professora questionou: *“Como que faz para ensinar software sem formar um ‘micreiro’? Para mim tem que ser através do projeto, igual ensinar desenho. Precisa ter um sentido para eles verem a necessidade de fazer a representação, já que o software é representação também. E aí a representação pela representação não leva para o projeto. A chance de ela querer copiar alguém é maior. **Acho que o software pode condicionar a maneira de pensar, e pode dar a falsa sensação de que a pessoa sabe fazer projeto** [grifo do autor].”*

Na mesma linha, outra professora apontou: *“No caso do design editorial, o mais importante é desenvolver essa sensibilização do olhar, depois ferramenta ele aprende, o contrário não*

*acontece, aprender o software e achar que vai fazer um bom livro, não vai acontecer, é só uma ferramenta”.*

Por fim, a última vantagem apontada por dois professores seria a possibilidade de redução da carga horária com disciplinas focadas apenas no uso da ferramenta, liberando professores e estudantes para outras atividades que seriam mais valorosas. Porém, esse ponto, apontado como vantagem por alguns professores, também é alvo de ressalvas por outros. Como afirmam outros dois professores, discutir representação digital junto com projeto pode reduzir além do adequado o tempo dedicado à prática projetual: *“O software vai tirar um pouco de tempo de projeto e projeto talvez acabe ficando um pouco de lado”, “desse jeito tem um lugar que é muito bom que você contextualiza tudo, mas também tem que dar tempo de eles projetarem”.*

Outra ressalva colocada por professores é sobre o perigo que se corre de *“querer ensinar tudo ao mesmo tempo e acabar não ensinando nada direito”.* Ou seja, os momentos de aprendizado e prática integrados são importantes sim, mas também devem ser dosados com olhares e discussões sobre pontos específicos: *“tudo junto ao mesmo tempo não funciona, tem que ter uma divisão de prioridades, entender complexidade e tal, e talvez ter momentos de vamos abrir esse pedacinho aqui e estudar mais e depois volta para o contexto”.*

A terceira e uma última ressalva apontada reflete sobre os riscos que uma vinculação muito forte do ensino de representação digital com a prática projetual pode provocar. Como alguns professores colocam, o software condiciona a prática do projeto e ser for utilizado como única ferramenta de representação vai gerar limitações: *“O importante é despertar a autonomia deles para irem atrás das coisas. Não acho que seja tão importante ensinar a ferramenta, e eu prefiro não condicionar a ferramenta porque ela condiciona o resultado”.* Nesse sentido, é importante que o software seja integrado e contextualizado junto com a prática projetual, porém sem substituir outras formas de representação, sendo mais uma opção: *“Acho muito importante essa passagem entre os meios de representação bi e tri. Faz um desenho, vai pro software, faz um desenho digital 3D, daí vai pra modelagem, daí volta pro desenho. Esse é meu sonho de mudar, é isso, essa conexão entre as linguagens. Para entender que é linguagem. Em vez de ter um estudo isolado das técnicas, ter um projeto que permita transitar entre as várias linguagens, e entender o que cada uma me dá, que limitações que ela tem, que potencialidades que têm”.*

Sendo coerente com suas defesas, seis professores relataram alguma forma de tentativa de contextualização entre conhecimentos de representação digital e outros conhecimentos de design. Três professoras de projeto que trabalharam em algum momento de suas disciplinas com projetos de design editorial relataram que deram aulas introdutórias no uso do software Adobe InDesign, mesmo com este conteúdo não estando previsto na ementa da disciplina. Elas também se colocavam a disposição para auxiliar em dúvidas na utilização do software. Duas

professoras de representação, cujas as disciplinas eram voltadas para técnicas mais manuais, também informaram que buscaram trazer o trabalho com software para dentro de suas aulas, desenvolvendo um exercício de elementos plásticos tridimensionais que iniciava com técnicas manuais e terminava utilizando o software. Uma professora de representação digital afirmou que avalia o design dos trabalhos tanto quanto o uso da ferramenta, e que também busca fazer trabalhos em conjunto com outras disciplinas. Por fim, outra professora de representação digital afirmou que busca sempre contextualizar em suas explicações para que serve cada ferramenta na prática do design, e que na sua avaliação sempre busca avaliar tanto o design quanto o uso da ferramenta.

Porém, nenhum professor conseguiu descrever um modelo no qual a integração e contextualização sejam o objetivo principal e não um acontecimento pontual em suas disciplinas. Além disso, principalmente os **professores de representação digital**, afirmam que em vários projetos **o foco não está em discutir ou avaliar o design**, mas sim ensinar a ferramenta. Do lado oposto, **professores de projeto apontam que não avaliam o uso da ferramenta**, apenas o resultado do projeto, também não fornecem material didático ou exercícios sobre isso, apenas uma aula introdutória e depois se colocam a disposição para dúvidas.

Após essa discussão sobre a contextualização do ensino, as últimas perguntas previstas para a entrevista abordavam a avaliação da infraestrutura de hardware e software disponibilizada pela instituição, e como isso impactava ou não nas aulas. Como pode ser observada pela figura 5.20, dez dos respondentes (incluindo professores da UTFPR, UFPR e UFRN) consideram a infraestrutura ruim ou muito ruim. Três consideram que era regular (todos da UTFPR) e três consideraram boa ou muito boa (incluindo um professor da UTFPR, um da UDESC e um da UFSC).

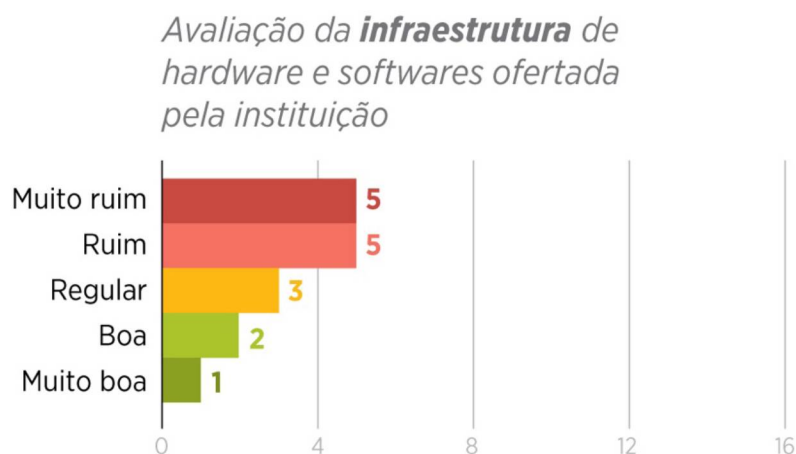


Figura 5.20 – Avaliação pelos professores da infraestrutura de hardware e software disponibilizada pela instituição.

Os motivos que levaram os professores a avaliarem de forma negativa foram a utilização de software pirata sem licença, o número insuficiente de computadores disponíveis e a precariedade e desatualização dos existentes. Entre os motivos apontados para essa falta de infraestrutura adequada estão a falta e a irregularidade de verbas públicas para este fim, além da falta de gestão adequada por parte dos responsáveis.

A maior parte dos professores apontou que essa falta de infraestrutura adequada compromete o ensino de representação digital, já que gera insatisfação nos alunos e falta de segurança se a aula vai poder correr como o planejado ou não. Mesmo assim, a maioria afirmou que consegue “dar um jeito” de contornar o problema, fazendo os estudantes sentarem em duplas, pedindo que tragam seus computadores pessoais ou até mesmo liberando os estudantes para trabalharem em casa. Quanto ao uso de computadores pessoais, os professores apontam que é muito maior nas aulas do período da manhã, mas muito baixo nas turmas da noite, já que os estudantes temem ser assaltados, casos que ocorrem com frequência. Também foi apontado que vários estudantes não dispõem de um computador portátil para levar para as aulas.

Todos esses relatos levantados com os professores serviram para criar um entendimento ainda mais complexo e detalhado da atividade de ensino-aprendizagem de representação digital e serão retomados posteriormente para complementar a modelagem da atividade iniciada no tópico anterior. Antes, porém, esses relatos serão complementados e/ou confrontados com a visão dos estudantes, tema que será abordado a seguir.

#### 5.4.3 A visão dos estudantes

##### *5.4.3.1 Perfil da amostra*

Participaram da coleta de dados sessenta e dois estudantes, sendo que nove foram entrevistados pessoalmente e os demais cinquenta e três responderam ao questionário online. Na figura 5.21 são apresentadas as características que formam o perfil dessa amostra, como pode ser observado, a maioria (53,2%) apresentava entre vinte e vinte e quatro anos, enquanto 22,6% tinha entre vinte e cinco e vinte e nove, 16,1% entre dezoito e dezenove. Participantes mais velhos, com trinta ou mais anos, formavam os 8% restante da amostra.

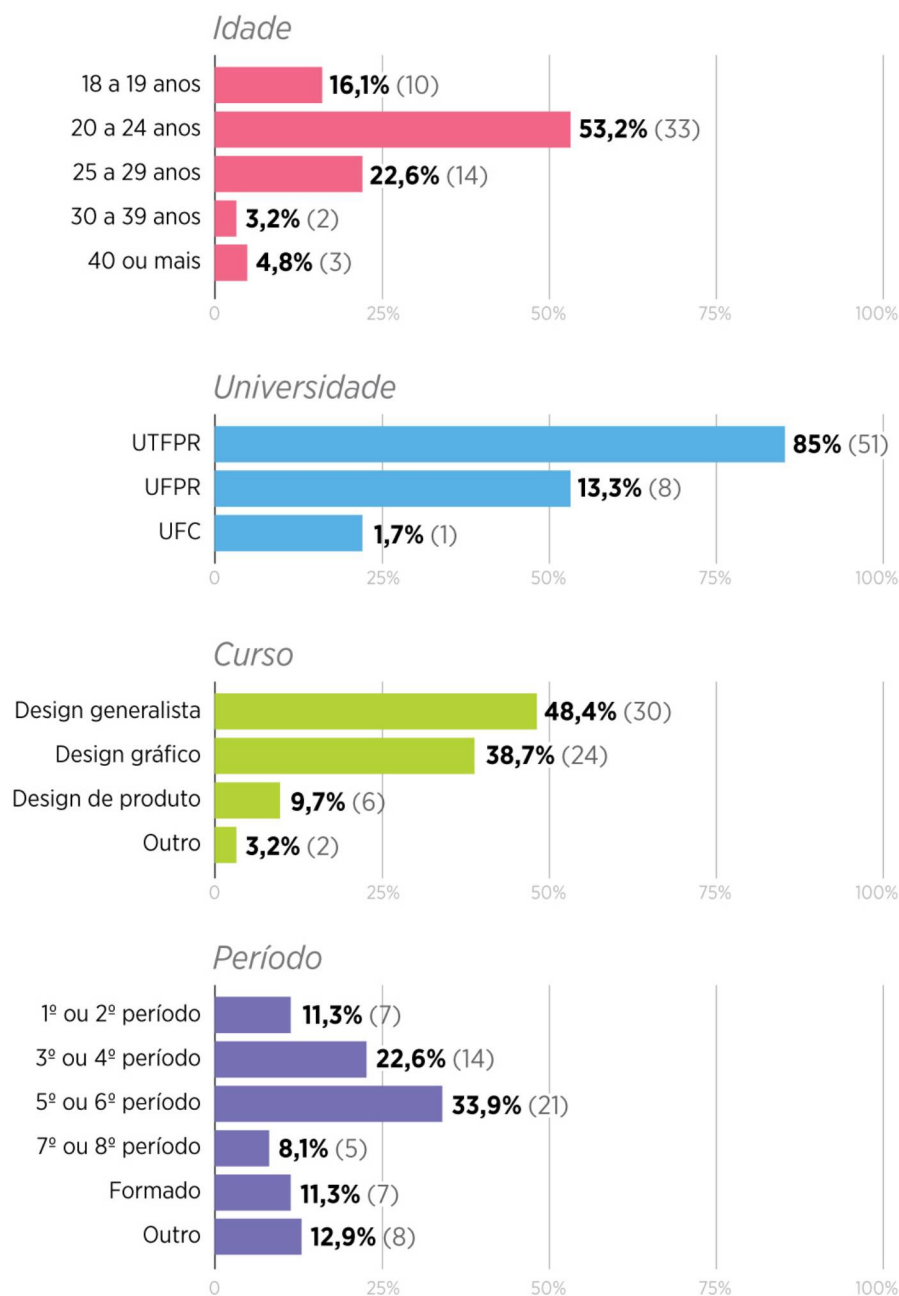


Figura 5.21 – Perfil da amostra de estudantes entrevistados

Quanto à universidade que cursavam, a maior parte dos respondentes (85%) era da UTFPR, seguidos por oito respondentes (13,3%) da UFPR e um (1,7%) da UFC. Quanto ao curso, a maioria (48,4%) estuda design em uma abordagem generalista, 38,7% estudam em um curso focado em design gráfico e 9,7% fazem design de produto. Quanto ao período, participaram estudantes de todas as etapas do curso, sendo que a maioria 33,9% estava no quinto ou sexto período. Também responderam à pesquisa sete designers (11,3%) recém-formados.

Assim como na pesquisa com os professores, a coleta de dados encerrou a partir do momento que a amostra começou a saturar e opiniões novas se tornaram mais esporádicas. Como pode ser observado na figura 5.22, após o décimo respondente, as opiniões novas não passam mais de cinco, número que cai para duas no máximo após o vigésimo. A partir do trigésimo estudante, passam a ocorrer intervalos de até cinco entrevistas sem nenhuma novidade, e, esta, quando ocorre, acrescenta apenas uma opinião nova.

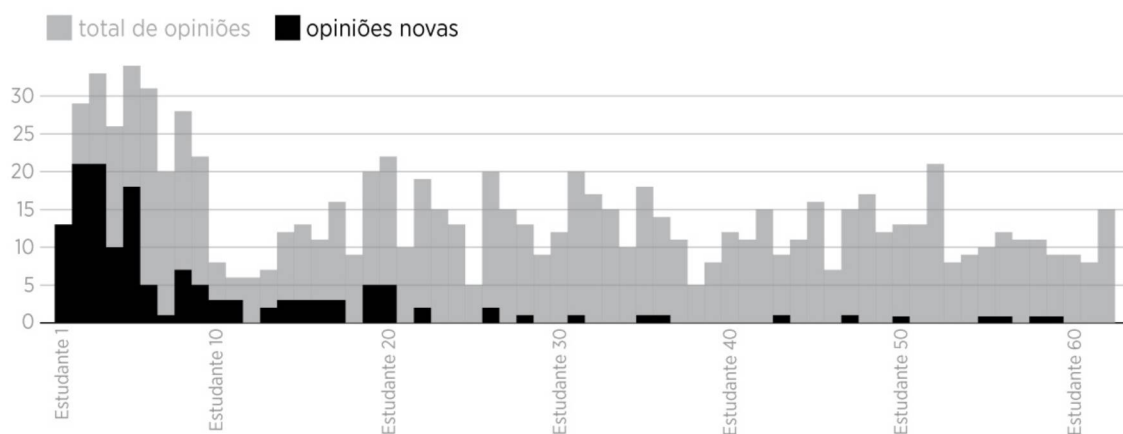


Figura 5.22 – Demonstração da saturação da amostra.

No tópico seguinte, essas opiniões e relatos são apresentados, analisados e confrontados com as visões dos professores.

#### 5.4.3.2 Resultados

A apresentação e análise dos dados coletados com estudantes segue, sempre que possível, a mesma estrutura utilizada com os professores, permitindo assim comparações entre as visões destes dois principais sujeitos da atividade.

Nessa lógica, o primeiro tema a ser abordado é referente à **importância de conhecimentos em representação digital** atribuída pelos estudantes para a prática do design e a atuação no mercado de trabalho. Como pode ser observado na figura 5.24, a grande maioria (77,4%) acredita que essa importância é muita alta, enquanto 17,7% afirmam que ela é alta e apenas 4,8% que ela seria regular. Nenhum estudante entrevistado percebeu essa importância como baixa ou muito baixa. Essa visão coincide com a dos professores, que também consideram esses conhecimentos altamente importantes.



Figura 5.24 – Visão dos estudantes sobre a Importância de conhecimentos em representação digital para a prática do design

Assim como ocorreu com os professores, a maior parte das justificativas para esta importância também giraram em torno de dois grupos principais de respostas: a demanda do mercado de trabalho e as contribuições da ferramenta para a atuação profissional.

Quanto à **demand do mercado**, pelo menos vinte e oito estudantes deram respostas relacionadas a esse tema, apontando que o conhecimento em software é uma exigência para a contratação e para a prática profissional, principalmente no começo de carreira: *“de dez vagas de estágios, as dez pedem como pré-requisito experiência em software”, “é determinante numa entrevista de emprego”*. Um estudante apontou que existem funções mais estratégicas para um designer no mercado e que podem demandar um conhecimento menor nessa ferramenta, porém, mesmo assim, é provável que no início da carreira ainda assim o designer precise passar por cargos operacionais que vão demandar esse conhecimento, antes de poder subir para cargos mais estratégicos: *“na indústria se você for entrar vai começar na parte operacional, então você dominar o software é o que vai te inserir no mercado. A porta de entrada é mais operacional e daí tem que saber mexer na ferramenta. Se a empresa tiver uma visão de futuro, aí ela deixa que a pessoa foque e se desenvolva em outras áreas”*.

Essa **supervalorização da ferramenta** software, assim como ocorreu com os professores, também é criticada por alguns estudantes: *“eles não perguntam se você é bom de composição, perguntam se você sabe mexer no Illustrator. É injusto, porque você pode ter muito conhecimento na área”* ou *“os softwares são ferramentas, não são tudo. O profissional de Design precisa de muito mais do que ferramentas para um bom desempenho”*.

Quanto às contribuições da representação digital para a prática do design, os estudantes forneceram relatos que corroboram com a visão dos professores. O primeiro grupo de opiniões nesse tema apontam os software como uma **ferramenta importante para materializar as ideias**,

reforçando que no contexto atual da profissão é muito difícil que a representação visual de um projeto não passe em algum momento por um software: *“Porque tendo domínio do software e daquilo o que eles podem fazer, fica mais fácil para o designer executar a sua ideia de projeto”, “é interessante que o profissional tenha autonomia para pôr em prática ideias e projetos” ou “os projetos, hoje em dia, são feitos quase 100% em softwares”.*

Ainda sobre essas contribuições, os estudantes também apontaram que possuir conhecimentos adequados em representação digital pode tornar o trabalho mais rápido e eficiente, além de permitir escolher as ferramentas adequadas para cada fim. Ou seja, assim como os professores, também identificaram o **conhecimento estratégico** envolvido no uso do software como importante para melhorar a prática projetual: *“principalmente pela economia de tempo, o computador nos permite fazer em minutos ou horas o que levaria dias manualmente, e saber usá-lo corretamente aumenta significativamente esse rendimento”, “dominar as ferramentas adequadas é essencial para uma entrega de qualidade, para otimização de tempo e principalmente para aumentar o leque de possibilidades”.*

Com essa importância da representação digital identificada, o assunto seguinte passava a ser a **responsabilidade da universidade e dos estudantes no processo** de ensino-aprendizagem desses conhecimentos. Como é apresentado na figura 5.25, assim como os professores, a maioria dos estudantes (59,7%) também acredita que é uma responsabilidade dividida, onde universidade e estudantes tem papéis igualmente importantes a cumprir para o sucesso da aprendizagem. Ao contrário dos professores, porém, existe um número mais presente de estudantes que enxerga a universidade com atribuições mais importantes neste processo, na casa dos 27,4% somando aqueles que relatam que a responsabilidade é maior ou apenas da universidade. Essa percepção provavelmente está ligada à aversão maior que os estudantes apresentaram ao modelo da tentativa e erro e de estratégias que coloquem nele toda a responsabilidade pela descoberta e aprendizagem no uso de software, como será debatido mais para frente.



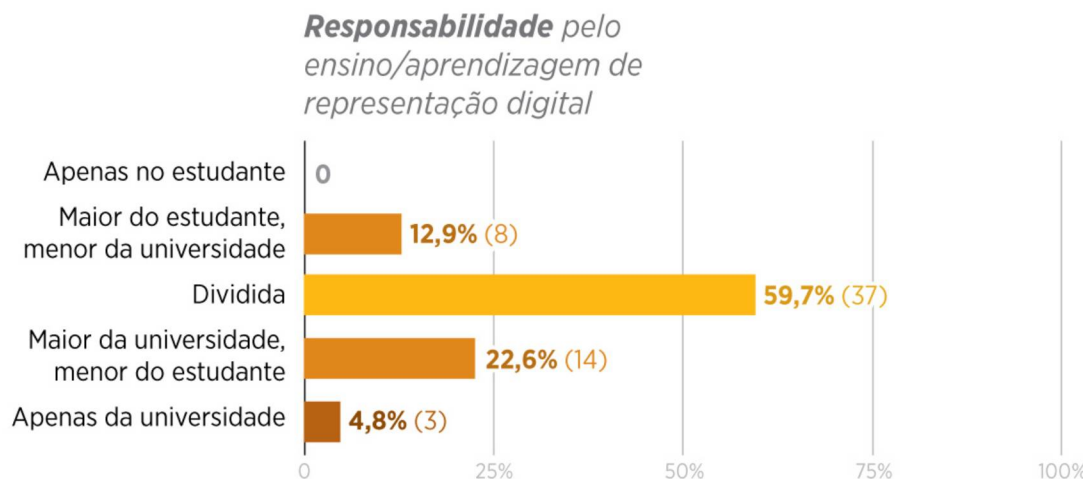


Figura 5.25 – Visão dos estudantes sobre a importância de conhecimentos em representação digital para a prática do design

Quanto às justificativas, da mesma forma que ocorreu entre os professores, independente da opção escolhida pelo respondente, praticamente todos defenderam que a universidade tem um papel a cumprir no ensino de representação digital, que é pelo menos mostrar as possibilidades, o básico, introduzir ao tema e fornecer suporte durante o aprendizado. Ao estudante cabe não esperar passivamente por um aprendizado que não vai ocorrer sozinho, ele precisa estar disposto não só a apreender o que a universidade oferta nessa área, como também “correr atrás” de aprofundar seus conhecimentos por conta própria. O que muda entra as falas, assim como ocorreu com os professores, é a intensidade esperada da participação da instituição versus a autonomia que se espera que o estudante tenha.

Um estudante que defende esse papel maior da universidade, mas sem retirar toda a responsabilidade do estudante, afirmou: *“Eu acho que se é um conhecimento que a gente vai usar muito, é obrigação da universidade passar esse ensino para gente, então eu acho que o estudante tem a sua parcela, tem que fazer, mas se é um curso de design que forma profissionais voltados para essa área é obrigatório a universidade fazer o papel da universidade”*.

De outro lado, algumas falas relativizam a importância da universidade focar nesse tema, já que o tempo das disciplinas deveria ser voltado para outras habilidades de design que seriam mais importantes: *“dentro da carga horária deve constar o ensino de conceitos mais importantes para o desenvolvimento de projetos de design gráfico, não sobrando tempo para ensinar tudo sobre os softwares, portanto os alunos devem correr atrás de complementar por conta seu conhecimento”*.

Por fim, a fala mais comum foi a que realmente buscou um caminho do meio entre universidade e estudante: *“eu acho que é meio a meio, acho que a universidade tem que dar sim*

*uma bagagem, mas não tem que dar tudo na mão. Por exemplo, eu e tem até alguns amigos, a gente vai por conta, mas a universidade dá a base para gente. A universidade tem várias áreas, como web, ilustração, modelagem, não faz sentido dar tudo, ela tem que dar o básico de cada um”.*

Entre os motivos apontados pelos estudantes para a universidade não poder abrir mão de participar ativamente nesse processo estão: o fato de eles considerarem **difícil aprenderem completamente sozinhos**, sem nenhuma orientação ou base prévia – *“quando estudante, nem sempre sabemos o que deve ser pesquisado e estudado, por isso penso que a faculdade deve instruir, dar um norte e auxiliar”*; o percepção que eles até conseguem, de uma forma ou de outra, resolverem sozinhos os problemas envolvendo softwares, mas que muitas vezes essa resolução não é apropriada, eficiente e **“sem gambiarras”**, ou seja, com um uso correto de conhecimentos estratégicos – *“eu fiz muito gambiarra, eu assumo isso, eu fiz muito chuncho, porque eu não sabia fazer”*; mesmo quando conseguem aprender completamente sozinhos, muitos apontam que isso exigiu um **esforço e um sofrimento acima do aceitável** – *“ela simplesmente falou abram, façam, se virem, e eu acho isso muito errado. Não gosto porque eu me bati demais, eu consegui acabar o trabalho, mas foi muito sofrido”*; por fim, também foi apontado que **muitos estudantes não tem condições** de terem seus próprios computadores ou de pagaram por cursos de software privados, aumentando a importância de uma universidade pública disponibilizar essa infraestrutura e o ensino nessa área – *“a universidade deve fornecer oportunidade de aprendizagem dentro dela, pois nem sempre os alunos vão chegar sabendo mexer no software ou terão condições de ter um computador e baixá-lo em casa, assumir que todos tem essa oportunidade seria muito elitista”*.

Porém, a maioria também percebe que tem um papel importante nesse processo, e que a universidade não consegue mostrar tudo nessa área, cabendo aos estudantes também **desenvolver sua autonomia** e estratégias próprias de aprofundar o conhecimento em representação digital, principalmente em função da grande diversidade de áreas e software envolvidos: *“a universidade apresenta as ferramentas e como elas são, os estudantes por conta devem ir atrás de se aprofundar naquelas que julgarem mais importantes”*.

Quanto aos dois modelos de ensino identificados na análise dos relatos dos professores – o **modelo tutorado** e o **modelo da tentativa e erro** – também são encontrados na fala dos estudantes. Porém, aqui encontramos uma diferença marcante entre as visões, enquanto existem professores que claramente defendem o modelo da tentativa e erro, a rejeição a essa estratégia é grande entre os estudantes, que nas suas falas apontam uma maior satisfação com o modelo tutorado. É interessante a fala de uma aluna que teve aulas nos dois modelos:

[Sobre o modelo tutorado] *Toda aula a professora manda por e-mail um passo a passo dos comandos, tudo que a gente vai usar naquela aula, tudo por Powerpoint mesmo, e no final desses comandos ela explica e passa um exercício. Então a gente pode fazer por conta ou ir olhando no material e ir seguindo, vou usar aquele recurso ou esse. Acho que funciona. O pessoal presta atenção, muita gente já fica mexendo, porque já sabe ou está tentando. Não acho cansativo, porque é uma explicação bem rápida e bem breve. Seria bem mais difícil se ela não mandasse por e-mail, porque daí se esqueceu tá lá no e-mail e já sabe como fazer.*

[Sobre o modelo de tentativa e erro] *Essa outra professora tem um método bem diferente, ela não explica, ela não fala muito do software na sala, teve um exercício por exemplo na sala que tinha que usar o Corel Draw e eu não fiz, porque ela não explicou, a gente tinha que ir por conta, não passou nenhum arquivo para a gente acompanhar, então assim eu não gostei. Completamente por conta é bem ruim, se não tiver um guia, um texto para a gente ler eu acho que não funciona, eu não consegui fazer. Mas nesse outro método [se referindo ao modelo tutorado relatado antes] está funcionando bem, então no geral estou satisfeita.*

Os motivos para a rejeição a esse modelo focado majoritariamente na tentativa e erro estão ligados diretamente as falas sobre as responsabilidades no processo de ensino, na qual a grande maioria dos estudantes não aceita o fato da universidade e dos professores “fugirem da sua responsabilidade”, percepção que eles têm quando apenas a tentativa e erro é adotada. Uma outra fala bem negativa sobre isso aponta:

*Na minha opinião, deveria ser assim. Afinal, o estudante se matricula em um curso de Design e a universidade deveria ensina-lo os softwares. Entretanto, não é assim que funciona. Na UTFPR, já ouvi de alguns professores a seguinte frase "não precisa ensinar o software pra esse trabalho, só fala que pode ser feito no 'software xxx' que os alunos vão atrás". Sinceramente, eu acredito que isso é muito sem noção e no mínimo ridículo de um professor que está ministrando uma disciplina que exige o uso de software e simplesmente não quer ensinar e obriga o aluno a aprender por fora. Por fora igual à: cursos pagos ou YouTube da vida. Se fosse assim, o YouTube da vida que deveria nos aprovar na disciplina, não o professor, já que esse não quer ensinar tudo. Portanto, minha opinião é que a universidade deveria sim ensinar e o aluno apenas complementar. Seria difícil fazer isso? Provavelmente, teria que capacitar alguns professores que atuam em disciplinas que precisam do software e não sabem utilizar (sim, há professores assim). Porém, não seria impossível e iria elevar muito o conhecimento dos alunos, pois poderiam tirar suas dúvidas na sala de aula e não na internet em fóruns.*

Relembrando o que os estudantes apontaram anteriormente, a presença pouco ativa de professores no processo de ensino-aprendizagem de software pode dificultar ou até inviabilizar essa aprendizagem; ela pode ocorrer de forma pouco eficiente em relação ao uso adequado da ferramenta, repleta de “gambiarras” e dando “voltas desnecessárias”; mesma ocorrendo, ela pode ser resultado de um processo sofrido e angustiante; e, por fim, é importante considerar estudantes sem condições de terem seu próprio computador ou pagarem por cursos privados externos.

Avançando dos modelos de ensino para as estratégias pedagógicas utilizadas, os estudantes validaram a fala dos professores, apontando para a presença mais marcante das mesmas: **tutorial, demonstração, exercícios práticos, orientação por parte do professor, aprendizagem por pares** (que eles se referem como ajuda dos amigos) e a **realização de projetos**. Estratégias essas que são mais presentes e estruturadas no modelo tutorado, enquanto o modelo de tentativa e erro normalmente se caracteriza pela presença apenas de

exercícios e projetos, cabendo ao aluno correr atrás de como resolvê-los, contando com um auxílio mais indireto do professor e sem nenhum material didático ou instrução mais detalhada passada por este.

Uma pergunta feita para os estudantes e que não havia sido feita para os professores tinha como objetivo medir a **satisfação** com o ensino de representação digital ofertado até o momento pela instituição. Como pode ser observado na figura 5.26, somando todos os estudantes com satisfação baixa ou muito baixa, temos 51,7% da amostra, um pouco mais da metade. Já um terço (33,33%) apresentou uma satisfação regular, enquanto 15% tem uma satisfação alta ou muito alta.

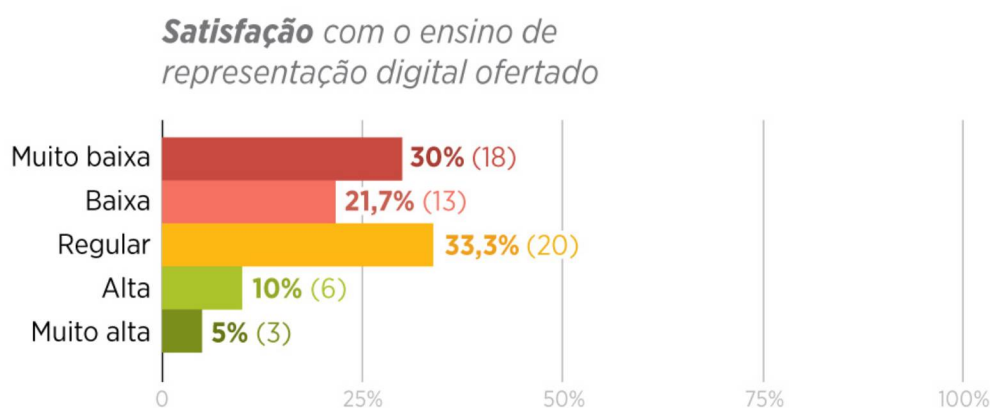


Figura 5.26 – Satisfação dos estudantes com o ensino de representação digital ofertado

No quadro 5.5 são listadas, em ordem de relevância, as principais críticas feitas ao ensino recebido pelos estudantes. Apenas as críticas citadas mais de uma vez foram listadas.

<b>Crítica</b>	<b>Número de citações</b>
O ensino foi muito básico	24
Teve que “correr atrás” para aprender	10
Faltou maior contextualização com o design	9
Não teve esse ensino por parte da universidade	8
A carga horária foi insuficiente	6
Os professores não dominavam o uso do software	5
A didática e métodos de ensino foram ruins	4
As aulas eram muito “corridas”	4
A infraestrutura era precária	3
Poucas opções complementares (oficinas, workshops, etc.)	2

Quadro 5.5 – Críticas ao ensino de representação digital recebido pelos estudantes

Como pode ser visto no quadro, a maior crítica é sobre o nível do ensino ofertado, que para vinte e dois respondentes foi **muito básico, abaixo do que eles acreditavam ser o necessário**. Nesse grupo existem tanto estudantes que sabiam muito pouco quando cursaram a disciplina e ficaram com a sensação de não ter aprendido o suficiente, quanto estudantes que já tinham algum domínio e se sentiram frustrados por não aprender nada de novo: *“os professores dão o básico do software e dizem que este não é importante, mas o aluno se depara com outra realidade na vida profissional”; “em todas as matérias que tive contato com os softwares, foi em um nível muito superficial”; “porque nada do que eu aprendi de Photoshop foi novidade, eu esperava algo mais. O Illustrator eu acabei aprendendo algumas coisas de tanto mexer, eu me decepcionei um pouco, esperava mais, esperava bem mais”*.

A segunda crítica mais recorrente foi ao fato de terem que **“correr atrás”** da aprendizagem com pouco suporte por parte da instituição e dos professores. Como já discutido antes, a maioria dos estudantes tem resistência ao modelo da tentativa e erro e esperam um suporte um pouco maior nas disciplinas: *“não é muito ensinado e os professores simplesmente soltam o trabalho sem explicar muito coisa sobre o uso do software”; “alguns professores não explicam quase nada nos deixando livres para fazer do jeito que der”; “era basicamente: ‘oi pessoal, tem esse programa, essas são as cinco ferramentas base, criem suas revistas ou seus pôsteres e me chamem na mesa caso tenham alguma dúvida’. Todos péssimos e muito pouco intuitivo. Não tenho nenhum ponto de destaque sobre o que eu gostei. Tudo foi muito ruim”*.

A terceira crítica, citada por nove estudantes, está diretamente ligada ao problema desta tese e foca na **falta de contextualização do ensino** de representação digital com outros aspectos do design. Os estudantes apontam esse problema em três frentes: nos exercícios desenvolvidos, que teriam pouca ligação com design; na avaliação apenas do uso da ferramenta e não do design como um todo por alguns professores; e na falta de ligação entre conceitos teóricos de design e a sua aplicação através do software.

Quanto aos exercícios com pouca ligação com o que os estudantes consideram design, alguns afirmam: *“algo que eu acho que não é válido, e costuma ser muito comum, é quando o professor tenta pegar um exemplo bobo para explicar uma ferramenta. Acho interessante o aluno REALMENTE produzir algo visualmente interessante. Por exemplo, em aulas de modelagem 3D, ao invés de construir um simples paralelepípedo, fazer uma mesa ou objeto de design que as pessoas sintam vontade de modelar”, “acho que não tem muita finalidade a gente ficar fazendo exercício aleatórios. Em alguns momentos os exercícios são muito distantes do design”*.

Sobre a falta de avaliação de outros aspectos do design além do uso do software: *“a professora nem julgava o design, nem um pouco, mas o uso da ferramenta”; “você já chega com*

*um programa novo, e um projeto relativamente grande pra ser feito, e o resultado final é, em muitos casos, muito ruim. Então o aluno já começa com uma base muito fraca e que vai se perpetuando para os próximos semestres. O aluno acaba aprendendo por conta própria, e por questão de tempo, acaba criando suas manias e chunchos, e se prende aquilo, pois ele sabe que seguindo aquele estilo, ele vai conseguir entregar outros projetos a tempo. O sistema de avaliação é super precário também, falta esse desenvolvimento de senso crítico aos alunos”.*

Por fim, quanto à falta de conceitos teóricos sobre design em conjunto com a prática das ferramentas, uma aluna afirmou: *“talvez não seja a hora da gente aprender o software sem aprender alguns conceitos básicos, como alinhamento, composição, difícil cobrar algo numa matéria dessas sendo que a gente não teve o resto ainda. Então talvez a gente devesse fazer isso mais para frente, depois de aprender toda a teoria, porque seria mais fácil de aplicar. Ou ter junto, porque daí você entende”.*

A quarta crítica, citada por oito estudantes, também está de certa forma relacionada ao fato de terem de *“correr atrás”* sozinhos, sendo referente aos estudantes que afirmaram não terem tido até o momento nenhuma aula que abordasse diretamente o ensino de representação digital. A maior parte destes estudantes é proveniente da UFPR, onde não há disciplinas regulares focadas nessa área.

As demais críticas foram sobre a carga horária ser insuficiente, sobre professores de disciplinas de representação digital que dominam o uso do software, a didática ou métodos de ensino ruins, aulas muito *“corridas”*, a infraestrutura precária e poucas opções de ensino complementares às disciplinas regulares, como oficinas ou workshops.

Quanto aos alunos que se declararam satisfeitos com o ensino ofertado, os principais elogios focam na percepção de que a universidade conseguiu ensinar o básico necessário, permitindo aos estudantes partirem sozinhos para desenvolverem conhecimentos mais avançados ou em áreas específicas: *“Aprendi bastante o básico de cada um dos principais softwares, o que me permite aprender além por conta própria”.*

Avançando a análise da visão dos estudantes para o foco desta tese, sobre a integração e contextualização dos conhecimentos em representação digital com outros conhecimentos em design, é uma proposta que agrada aos estudantes: *“Eu acho super útil a gente já aprender na prática, acho que não tem muita finalidade a gente ficar fazendo exercício aleatórios. Em alguns momentos os exercícios são muito distantes do design, porque eram exercícios de exploração, então você acaba fazendo umas coisas muito nada a ver, bem aleatórios. A professora nem julgava o design, nem um pouco”.*

Na mesma linha, um estudante de uma disciplina de projeto que buscou inserir aulas sobre o software de forma complementar aos conteúdos de design também aprovou a iniciativa de

“unir a matéria com a prática, igual a gente tem hoje em metodologia, passa a teoria e já passa o software, acho ótimo”. Apesar disso, o mesmo estudante também defende que essa estratégia não elimina a necessidade de disciplinas isoladas: “eu criaria uma disciplina voltada só para software. Acho que o gráfico deveria ter uma disciplina só para ver isso, sem misturar com design, para aprender só o software”. Essa demanda pelos dois modelos foi resumida por outra aluna da seguinte maneira: “não acho ruim as matérias isoladas, mas também gosto quando é junto”, enquanto outra complementa: “o momento só do software faz diferença, porque você tem que aprender a mexer para depois conseguir fazer o seu. Então ter uma disciplina introdutória é importante, mas depois tem que priorizar mais esse momento de ligação com design, para você saber criar o seu produto”. Nesse ponto, encontramos mais uma divergência entre professores e estudantes, enquanto um grupo grande de professores defende que disciplinas focadas apenas em representação digital não deveriam estar presentes no currículo, a maior parte dos estudantes ou não critica esse modelo ou é ativamente favorável a ele.

Por último, assim como com os professores, foi solicitado para os estudantes avaliarem a infraestrutura disponível para o ensino de representação digital. Como é apresentado na figura 5.27, a maioria (51,6%) considera ruim ou muito ruim a qualidade dos computadores e software disponíveis. Um terço (33,9%) considera a infraestrutura regular e 14,5% boa ou muito boa.

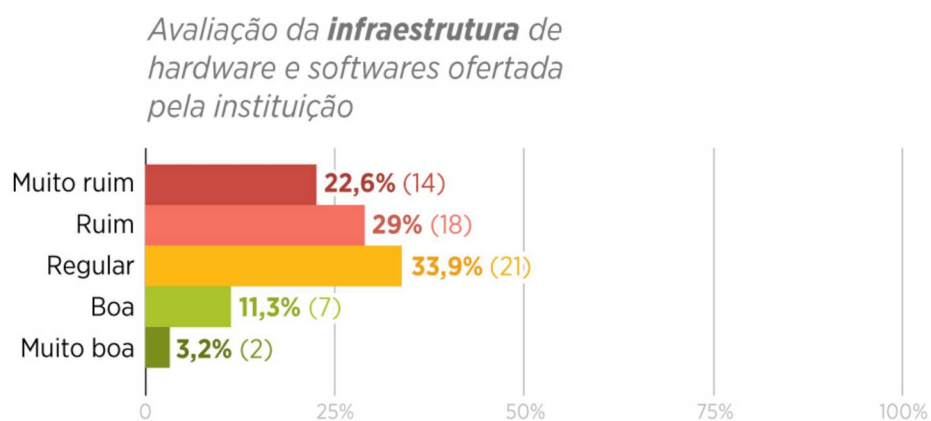


Figura 5.27 – Avaliação pelos estudantes da infraestrutura de hardware e software ofertada pela instituição.

Os motivos para insatisfação apresentados são os mesmos já listados pelos professores: quantidade de computadores insuficientes para o número de alunos, computadores com baixo desempenho para software gráfico, a irregularidade se eles estarão funcionando ou não ao longo o semestre, software desatualizado e pirata. A solução encontrada por muitos estudantes para esse problema é comprarem e levarem seus notebooks para as aulas, porém, nem todos têm condições financeiras para fazer isso, além de muitos citarem que temem serem assaltados, principalmente no período noturno.

Com a conclusão dessa apresentação e análise geral dos resultados das conversas com professores e estudantes, o tópico seguinte retomará a modelagem da atividade já iniciada com os resultados da análise dos planos de ensino e PPCs, acrescentando nela as novas informações coletadas.

#### 5.4.4 Complementando a modelagem da atividade

Neste tópico, utilizaremos os resultados da análise dos dados coletados com professores e estudantes para complementar a modelagem da atividade iniciada anteriormente, e que já contam com as **regras** definidas por planos de ensino e PPCs para o ensino de representação digital. Os novos dados coletados, além de servirem para entender melhor o perfil e opiniões dos **sujeitos** da atividade – no caso estudantes e professores – também contribuirão com o melhor entendimento dos **costumes** da atividade, seus **artefatos mediadores**, a sua **divisão do trabalho** e a **comunidade** que a cerca.

Os principais dados sintetizados sobre os sujeitos da atividade foram:

- A grande maioria dos professores e estudantes **consideram alta ou muito alta a importância da representação digital** para a prática do design. Todos os professores afirmaram isso, assim como 95,2% dos estudantes. Para ambos, o motivo dessa importância é a demanda do mercado de trabalho e as contribuições que estes conhecimentos oferecem à prática do design.
- Tanto estudantes quanto professores se mostraram **favoráveis a estratégias que aumentem a integração e contextualização da representação digital** com outros conhecimentos em design. As ressalvas apontadas por professores giram em torno de cuidados que devem ser tomados para que essa ligação não condicione demais a prática do design ao uso da ferramenta, deixando sempre livre a exploração de outras possibilidades. Quanto aos estudantes, a ressalva é que essa contextualização não eliminaria a necessidade de disciplinas voltadas apenas para o ensino da ferramenta isoladamente.
- A maioria dos estudantes da amostra analisada está **insatisfeita com o ensino de representação digital** que lhes foi ofertado. 51,7% relataram que o seu nível de satisfação é baixo ou muito baixo, enquanto para 33,3% é regular. Entre os principais motivos para isso estão o fato de considerarem o nível do ensino muito básico, aquém do mínimo necessário; a necessidade de precisarem “correr atrás” do aprendizado, com pouco auxílio por parte da instituição; a falta de maior



contextualização com o design; e a inexistência do ensino deste tema (no caso da UFPR).

- Os estudantes apresentam **diferentes níveis iniciais de conhecimento** de representação digital quando iniciam uma disciplina, alguns sabem muito pouco enquanto outros já operam melhor a ferramenta.

Quanto aos artefatos mediadores, as principais descobertas foram:

- Os professores buscam trabalhar através de dois modelos de ensino distintos, o **tutorado** e o da **tentativa e erro**. No primeiro, existe uma estruturação maior da instrução por parte dos professores, que com regularidade fornecem tutoriais, fazem demonstrações do uso do software, passam exercícios e projetos e orientam dos estudantes. Já no segundo modelo, a instrução por parte dos professores é reduzida, cabendo aos estudantes buscarem fontes de informação e, através de estratégias de tentativa e erro, conseguirem resolver as atividades. Na amostra analisada existiam professores defensores de cada uma dessas abordagens, além de professores que buscavam um *“caminho do meio”* entre ambas. **Já entre os estudantes, houve grande rejeição ao modelo da tentativa e erro.**
- As estratégias de instrução mais utilizadas são o **tutorial, a demonstração, o ensino por pares e a orientação por parte do professor.**
- Quanto aos tutoriais, eles podem ser fornecidos pelos professores, podendo ter sido desenvolvido por ele ou não, prática mais comum no modelo tutorado. Já no modelo da tentativa e erro, o professor não fornece os tutoriais, mas estes são pesquisados e encontrados pelos estudantes para auxiliarem no seu aprendizado.
- Quanto as atividades práticas desenvolvidas, elas envolvem exercícios menores, normalmente voltados para a aprendizagem de técnicas específicas, como também o desenvolvimento de projetos de design. Quanto aos exercícios e tutoriais, um grupo de estudantes afirma considerar que não envolvem apropriadamente questões de design, mas apenas o uso da ferramenta descontextualizado. Por outro lado, os projetos são vistos pelos professores como a melhor oportunidade para integrar os diversos conhecimentos.
- Quanto à infraestrutura de hardware e software disponível, houve uma variação entre as instituições de ensino. Os dados apontam que ela é insatisfatória na UTFPR, UFPR E UFRN, porém satisfatória da UFSC, UDESC e UFC.

Sobre as regras e costumes da atividade, as principais descobertas foram:

- Quanto à avaliação, existe o costume de **valorizar apenas do conteúdo previsto na ementa da disciplina**, reforçando a separação entre representação digital e outros conhecimentos de design. Professores das disciplinas de projeto costumam avaliar apenas as questões de design que não envolvem o uso da ferramenta software, já professores de representação digital dão maior valor ao uso da ferramenta, às vezes inclusive não avaliando nenhum outro aspecto do design.
- Alguns professores estão dispostos a adotar estratégias de integração e contextualização de representação digital apesar de não estarem previstas nas ementas. Um exemplo é o caso dos professores de projeto que inseriram aulas sobre o uso do software InDesign em suas disciplinas, mesmo não estando claramente definido na ementa.
- A maioria dos professores da UTFPR defende a mudança na forma como o ensino de representação digital é feito no currículo, deixando de estar em disciplinas isoladas e passando a ser integrado em outras disciplinas de design ou através de outras modalidades, como cursos de curta duração ou ateliês abertos e de presença facultativa. Apesar de concordarem com a integração da representação digital por outras disciplinas, assim como a oferta de outras modalidades de ensino, os estudantes ainda se mostram favoráveis a manutenção de disciplinas isoladas neste tema.

Sobre a comunidade, as principais descobertas foram:

- Existe no **mercado de trabalho uma forte demanda por estagiários ou profissionais que já dominem o software** utilizado em representação digital. Essa demanda parece pressionar negativamente o ensino de design, pois gera uma supervalorização da ferramenta e aumenta a insatisfação dos estudantes quando o ensino deste conteúdo aparenta ser insuficiente.

Por fim, quanto as principais descobertas referentes a divisão do trabalho:

- Tanto professores quanto estudantes concordam que o processo de ensino/aprendizagem de representação digital é uma **responsabilidade dividida entre universidade e estudantes**.
- Cabe à universidade apresentar o básico, as possibilidades existentes, sugerir caminhos, fornecer apoio e orientação, propor atividades, cobrar e avaliar esse aprendizado.

- Enquanto ao estudante cabe, além de apreender o básico ofertado pela instituição, *“correr atrás”* de novos conhecimentos que permitam a execução das atividades, o desenvolvimento do seu próprio aprendizado, o aprofundamento da formação e a especialização em áreas específicas.
- Porém, existe uma discordância tanto entre professores, quanto entre professores e estudantes, do que seria o básico que minimamente deve ser ofertado pela instituição e de quanto que se deve cobrar de aprendizado autônomo dos estudantes, ou seja, quanto ele precisa *“correr atrás”*.

Esses resultados foram inseridos no modelo visual da atividade já iniciado anteriormente, conforme apresentando na figura 5.28. Com base nessa versão da representação da atividade já é possível ter uma visão mais completa das suas várias facetas, da relação entre seus aspectos e principalmente começar a identificar melhor as contradições e conflitos existentes. Essa análise completa será apresentada apenas no final deste capítulo, mas algumas questões que já emergiram com base nas visões de professores e estudantes serão apresentadas no tópico seguinte.

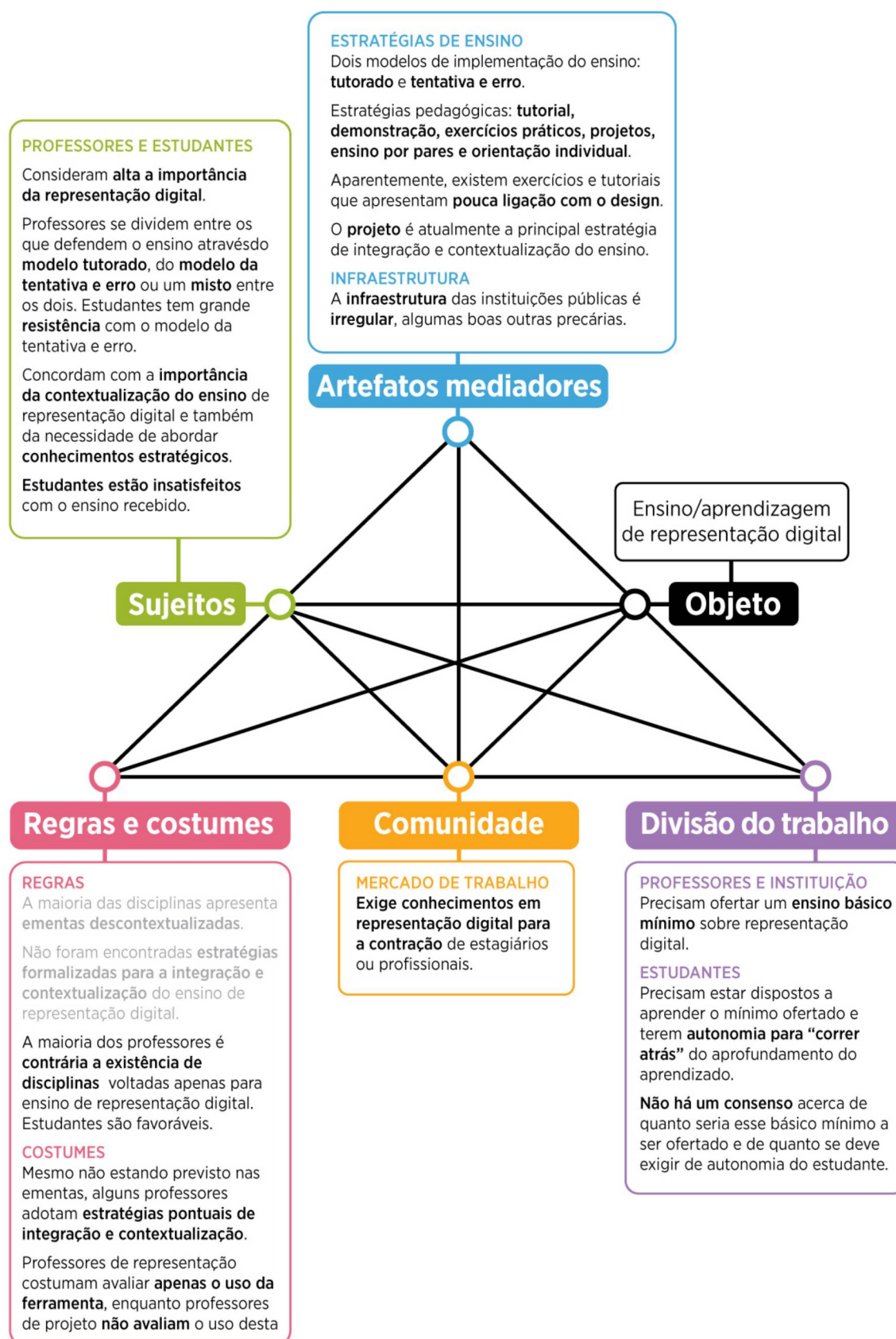


Figura 5.28 – Modelagem da atividade de ensino/aprendizagem de representação digital acrescida dos resultados da análise das visões dos professores e estudantes.

#### 5.4.5 Contribuições para a tese

O quadro 5.6 retoma em sua primeira coluna os quatro primeiros objetivos propostos para o diagnóstico da atividade no início deste capítulo. Já na segunda coluna é apresentado resumidamente como cada um desses objetivos foi contemplado pela análise das visões de professores e estudantes, fornecendo as contribuições deste tópico para a tese como um todo.

<b>Objetivos do diagnóstico da atividade</b>	<b>Contribuições da análise de planos de ensino e projetos pedagógicos</b>
<b>OBJETIVO 1</b> <b>Validar a importância do ensino de representação digital</b>	Professores e estudantes consideram alta a importância de conhecimentos em representação digital e reconhecem que a universidade tem um papel neste ensino.
<b>OBJETIVO 2</b> <b>Validar a falta de contextualização no ensino</b>	Não foi possível encontrar a partir dos relatos um modelo estruturado de ensino contextualizado, apenas ações pontuais. Também foram identificadas ações que reforçam a falta de integração dos conhecimentos.
<b>OBJETIVO 3</b> <b>Analisar como a falta de contextualização se manifesta em cada aspecto da atividade</b>	<p><b>ARTEFATOS MEDIADORES</b></p> <p>São utilizados exercícios e tutorias que tem foco apenas no uso da ferramenta software, mas sem terem uma ligação maior com outras práticas ou conceitos próprios do design.</p> <p><b>REGRAS E COSTUMES</b></p> <p>Professores de projeto não costumam avaliar o uso do software, enquanto professores de representação digital costumam dar mais valor ou apenas avaliar a ferramenta isoladamente.</p> <p>Não foram encontrados regras formais ou costumes entre os professores que caracterizem um modelo estruturado de contextualização do ensino.</p>
<b>OBJETIVO 4</b> <b>Identificar outros problemas e contradições na atividade</b>	<p>Não existe consenso sobre o mínimo de instrução que deve ser ofertado pela universidade e o quanto se deve exigir de aprendizado autônomo por parte dos estudantes.</p> <p>Não há consenso entre professores sobre qual modelo de ensino é mais adequado: tutorado ou tentativa e erro.</p> <p>A maioria dos estudantes rejeita o modelo da tentativa e erro.</p> <p>A maioria da amostra de estudantes pesquisada está insatisfeita com a qualidade do ensino de representação digital que receberam.</p> <p>Existe um nível heterogêneo de conhecimentos pré-existentes, o que faz com que alguns estudantes mais avançados se sintam frustrados ao acharem que não aprenderam nada de novo.</p> <p>As universidades públicas não possuem uma homogeneidade na qualidade da infraestrutura ofertada, em algumas instituições ela é precária em outras é satisfatória.</p>

*Quadro 5.6 – Contribuições da análise das visões de professores e estudantes para os objetivos deste capítulo.*

Quanto ao primeiro objetivo deste capítulo – voltado para contribuir com a **validação da importância do ensino de representação digital** – foi constatado que tanto professores quanto estudantes consideram altamente importante a necessidade destes conhecimentos para a prática do design. Ambos também concordam que a universidade tem um papel a desempenhar no processo de ensino/aprendizagem destes conhecimentos.

Além de validar a importância deste tema, também foi objetivo deste capítulo validar o problema específico definido para esta tese, centrado na **falta de contextualização** do ensino-aprendizagem de representação digital. Assim como já havia sido constatado na revisão de literatura e na análise dos planos de ensino e PPCs, novamente o problema se fez presente nas falas de professores e estudantes. Existe um interesse na promoção dessa contextualização, porém, as iniciativas nesse sentido são pontuais e não foi encontrado um modelo de ensino realmente estruturado que inclua essa meta como principal objetivo. Os estudantes também relataram falhas na integração e contextualização do ensino de representação digital com outros conhecimentos em design.

Que falhas são essas e como elas se manifestam em cada aspecto da atividade estão ligadas ao terceiro objetivo deste capítulo. Como foi identificado na fala dos estudantes, existem reclamações a cerca de exercícios e tutoriais que envolvem a realização de atividades que teriam pouca ou nenhuma ligação com a real prática do design ou seus conceitos, apontando para problemas de contextualização nos **artefatos mediadores** do ensino.

Já nas **regras e costumes**, foi identificada que existe uma tendência dos professores em focar suas avaliações apenas no conteúdo principal definido na ementa. Dessa forma, professores de projeto tendem a não avaliar o uso da ferramenta software, da mesma forma que professores de representação digital tem uma tendência de dar mais valor ou até mesmo avaliar apenas o uso isolado da ferramenta. Esse olhar isolado pode reforçar a separação entre esses conhecimentos.

Ainda referente às regras e costumes, não foram encontrados nem recomendações formais nem hábitos entre os professores focados em uma promoção estruturada, abrangente, integrando múltiplas estratégias e contínua ao longo da disciplina da contextualização do ensino de representação digital. Existe o interesse nessa contextualização, existem reflexões e ações pontuais nesse sentido, mas **nada que configure um modelo** realmente estruturado que auxilie e guie os professores interessado na promoção desta integração e contextualização do ensino.

A falta de contextualização é, portanto, um problema presente e central para o processo de ensino e para esta tese. Mas **outros problemas** e conflitos também foram percebidos a partir das falas de professores e estudantes e não podem ser ignorados, sob o risco de inviabilizar a proposição de qualquer modelo de ensino contextualizado que não os levem em consideração.

Esse era o quarto objetivo deste capítulo, a partir do qual mais cinco problemas e conflitos relacionados ao processo de ensino/aprendizagem de representação digital foram identificados.

O primeiro novo conflito identificado foi que apesar de concordarem que o processo de ensino/aprendizagem é uma responsabilidade dividida entre universidade e estudantes, **não há consenso entre qual é o mínimo que deve ser ofertado pela universidade e quanto se deve esperar da aprendizagem autônoma dos estudantes.** Uma das consequências dessa falta de consenso é a insatisfação e frustração nos estudantes que esperam receber um grau maior de instrução e de forma mais estruturada pela instituição. Como foi apontado anteriormente, grande parte dos estudantes considera que o ensino ofertado foi muito básico, abaixo do mínimo necessário esperado por eles.

Essas diferentes visões da responsabilidade refletem nas práticas dos professores, levando ao segundo conflito identificado, que é a **falta de consenso sobre qual seria o melhor modelo de ensino: o tutorado ou da tentativa e erro.** A divergência sobre um tema não é necessariamente um problema, porém, professores favoráveis a cada modelo de ensino apontam críticas e problemas de formação que o modelo oposto pode causar caso adotado. Críticos do modelo da tentativa e erro apontam que a sua adoção pode deixar o aprendizado mais lento, frustrante ou até mesmo inibi-lo de acontecer. Além disso, mesmo que ele ocorra, pode estar repleta de falhas no nível estratégico, já que os estudantes tendem a resolver os problemas da forma que forma possível – usando de “*gambiarrras*” se for necessário – e não da forma mais adequada estrategicamente. Já os críticos do modelo tutorado apontam que este pode ser maçante, que não estimula o senso crítico e a autonomia dos estudantes, que a universidade não tem condições de fornecer formação aprofundada em todas as áreas, sendo, portanto, importante desenvolver essa capacidade de aprender sozinho e que, por último, existem coisas mais importantes do que a ferramenta para se dedicar o tempo das aulas e o foco dos professores.

Relacionado a esse embate entre modelos distintos e o impacto disso nos estudantes, o terceiro conflito identificado aponta para uma **rejeição do modelo da tentativa e erro pelos estudantes.** Os motivos apontados são próximos às críticas feitas pelos próprios professores: frustração quando não conseguem aprender sozinhos, excesso de esforço e sofrimento para conseguir aprender e o risco da aprendizagem não desenvolver conhecimentos estratégicos.

Partindo para o quarto problema, foi constatado que não existe nas universidades públicas uma homogeneidade na qualidade da infraestrutura de hardware e software ofertada para os professores e estudantes, em algumas instituições ela é precária em outras é satisfatória. Tanto professores quanto estudantes apontam que essa preclaração, que quando ocorre, impacta negativamente nas aulas.

O quinto problema aponta para o fato de os níveis de conhecimentos pré-existentes em representação digital serem heterogêneos, fazendo com que alguns estudantes com conhecimentos mais avançados se sintam frustrados com o que consideram um ensino muito básico.

Como resultado desses problemas e conflitos listados anteriormente, a maioria da amostra de estudantes pesquisada está insatisfeita com a qualidade do ensino de representação digital que receberam de suas instituições, configurando o sexto problema identificado. As razões citadas se conectam diretamente com os demais problemas listados anteriormente: ensino ofertado pela instituição inexistente ou abaixo do esperado, rejeição a terem de aprender sozinhos através do modelo da tentativa e erro, falta de uma maior integração e contextualização com o design e carga horária insuficiente, apenas para citar os cinco mais relatados.

O quinto e último objetivo do capítulo foi a consolidação de uma lista de requisitos e recomendações para o desenvolvimento do modelo de ensino contextualizado, dando continuidade ao processo já iniciado com os resultados tanto da revisão de literatura quanto da análise dos planos de ensino e PPCs. Por esse motivo, no quadro 5.7 existe a divisão entre **novos requisitos** – aqueles que surgiram agora com base na análise da visão dos professores e estudantes – e **requisitos que foram reforçados** – aqueles que já haviam sido listados anteriormente, mas que foram agora complementados ou reforçados pelos novos dados.



Objetivos do diagnóstico da atividade	Contribuições da análise de planos de ensino e projetos pedagógicos
<b>OBJETIVO 5</b> <b>Consolidar uma lista de requisitos e recomendações para o modelo de ensino contextualizado</b>	<b>REQUISITOS QUE FORAM REFORÇADOS</b> R1 - Integrar a representação digital com os demais tipos de representação manual. R2 – Utilizar metodologias ativas como base pedagógica para o modelo. R3 – Adotar o <i>scaffolding</i> como estratégia para estruturação e condução do ensino. R4 – Valorizar o ensino e a aprendizagem de conhecimentos estratégicos. R5 – Utilizar a teoria dos tipos de conhecimento como framework para a contextualização do ensino. R6 – Propor uma lista de estratégias pedagógicas que podem ser utilizadas e como elas podem ser contextualizadas. R7 – Flexibilizar o modelo para que possa ser aplicado em diferentes formatos e nos diferentes contextos curriculares de cada curso.  <b>NOVOS REQUISITOS</b> R8 – Na disputa entre modelo tutorado e tentativa e erro: seguir o <i>“caminho do meio”</i> R9 – Dar preferência as estratégias pedagógicas já utilizadas por professores e estudantes. R10 – Possibilitar a contextualização em todas as etapas do processo de ensino-aprendizagem: instrução, atividades práticas e avaliação.

*Quadro 5.6 Contribuições da análise das visões de professores e estudantes para a consolidação de uma lista de requisitos e recomendações.*

Começando pelos novos requisitos, o oitavo requisito é uma tentativa de contornar o conflito existente entre as diferentes visões sobre a responsabilidade da universidade e dos estudantes, e, como consequência direta disso, às diferentes visões e conflitos em torno da adoção de um modelo de ensino tutorado ou baseado na tentativa e erro. Na disputa entre essas visões, o requisito adotado busca **seguir o “caminho do meio”**, utilizando tanto a expressão quanto o conceito por trás da fala de uma professora. O que está por trás dessa ideia é que existem tanto potencialidades quanto riscos ao adotar isoladamente o modelo tutorado ou o modelo da tentativa e erro. Porém, caso eles sejam trabalhados de forma equilibrada, é possível buscar aproveitar os potenciais de cada um ao mesmo tempo que se amenizam seus riscos.

Adota-los conjuntamente permite que o modelo tutorado forneça uma instrução estruturada para a formação de uma base mínima de conhecimentos, permitindo que estratégias de tentativa e erro possam depois ser implementadas, estimulando a autonomia e

permitindo o aprofundamento dos conhecimentos, porém sem deixar os estudantes se sentindo desamparados e perdidos no início.

Essa forma de trabalhar conjuntamente com os dois modelos se conecta e respeita os requisitos dois e três definidos anteriormente, referentes respectivamente a utilização de metodologias ativas e a adoção do *scaffolding*. Enquanto o modelo da tentativa e erro tem ligação direta com o desenvolvimento da autonomia e formas próprias de aprendizagem do estudante previstas nas metodologias ativas, a adoção também do modelo tutorado permite um melhor auxílio e amparo ao estudante no início do processo, como previsto pela estratégia do *scaffolding*.

O outro novo requisito definido, o nono da lista consolidada, estipula o **aproveitamento das estratégias pedagógicas já utilizadas por professores e estudantes**. Como foi apontado, existem estratégias que já são utilizadas amplamente tanto por professores em suas aulas quanto por estudantes em busca de estratégias autônomas de aprendizado. A principal estratégia identificada é o uso do tutorial, presente tanto no modelo tutorado, como também de grande importância no modelo da tentativa e erro. Além dele, também são utilizados com frequência a demonstração, a realização de exercícios práticos, o desenvolvimento de projetos, a aprendizagem por pares e a orientação por parte do professor. Com exceção desta última, todas as outras já haviam sido identificadas na revisão de literatura.

Já o terceiro e último requisito novo, o décimo da lista parcial, aponta para a necessidade do modelo possibilitar e **promover a contextualização em todas as suas etapas: instrução, atividades práticas e avaliação**. Como já apontado, existem ações pontuais de contextualização por parte dos professores, mas nada que abranja todo o processo foi identificado.

Voltando para os outros sete requisitos definidos previamente, todos foram reforçados com os resultados da análise da visão de professores e estudantes. O primeiro, referente a necessidade de integrar representação digital e manual, foi reforçado por dois tipos de relatos de professores. O primeiro, é a importância de mostrar ao estudante um rol de possibilidades representativas, para que esse possa articulá-las, escolher qual utilizar em cada momento e como tirar o melhor aproveitamento de cada uma. O segundo relato é que se deve evitar que a contextualização do ensino de representação digital crie um condicionamento muito forte entre os conceitos de design e uma forma única de aplicação através da ferramenta. Ou seja, deve-se trabalhar com diferentes formas de representação para que não haja uma limitação no processo criativo pelo uso único da representação digital.

Já os requisitos dois e três, referentes às metodologias ativas e ao *scaffolding*, foram reforçados, como apontado anteriormente, pelas defesas dos modelos de ensino tutorado e da tentativa e erro.

A importância de valorizar a aprendizagem de conhecimentos estratégicos – quarto requisito – também foi um tema identificado constantemente nas falas de professores e estudantes. Os primeiros apontam que não basta apenas conseguir resolver um problema de representação digital de qualquer forma ou utilizando qualquer ferramenta, isso até pode alcançar o objetivo, porém não necessariamente de uma forma eficiente, rápida, organizada e replicável. É necessário também desenvolver conhecimentos estratégicos que permitam selecionar o tipo de software e as ferramentas mais adequadas e definir os passos mais eficientes a serem tomados. Na palavra dos estudantes, é importante conhecer formas de resolver os problemas “*sem gambiarras e chunchos*” e de maneira menos “*sofrida*”.

Quanto ao quinto requisito, referente a utilização da teoria da atividade como framework para a contextualização do ensino, sua importância foi reforçada pela identificação de que falta aos professores uma forma estruturada de implementar a contextualização. As ações nesse sentido são pontuais, e claramente falta uma forma de organizar a integração entre conhecimentos declarativos de design com conhecimentos procedimentais do software. Como afirmaram alguns estudantes, “*falta unir mais a teoria com a prática*”.

O sexto requisito aponta para a necessidade de ofertar através do modelo uma lista de estratégias pedagógicas que possam ser utilizadas para a contextualização do ensino, além de recomendações de como utilizá-las de forma contextualizada. A importância dessa lista foi percebida pela adoção por parte de professores de estratégias pouco contextualizadas: exercícios com pouca conexão com o design, avaliações isoladas apenas da ferramenta ou apenas do design, e falta de conexão entre conceitos teóricos e sua aplicação pelo software.

Já o sétimo requisito reforçado foi o da necessidade de criar um modelo flexível que possa ser aplicado em diferentes formatos nos diferentes contextos curriculares de cada curso. Esse requisito já havido sido definido a partir da percepção de como existe uma diferença grande entre os cursos em relação a carga horaria, quantidade de disciplinas, obrigatoriedade delas e contextualização ou não das ementas. A partir das falas dos professores e estudantes, ficou reforçado que realmente existem diferentes visões sobre como o ensino de representação digital deve ser inserido nos currículos: disciplinas isoladas, integrado com disciplinas de projeto, através de cursos intensivos, em ateliês de presença facultativa, etc. Logo, o modelo deve ser flexível para ser implementado nesses diversos contexto. Além disso, o nível de conhecimentos pré-existentes dos estudantes varia muito, de modo que alguns apontem a necessidade de ter disciplinas ou cursos mais avançados.

Com o término da análise da visão dos professores e estudantes a complexidade da atividade e suas múltiplas vozes se tornaram mais evidentes. Antes deste capítulo ser concluído, porém, um aspecto da atividade ainda merece ser melhor estudado. Como já identificado na

revisão de literatura, e reforçado agora nas entrevistas com os sujeitos da atividade, o tutorial é um artefato mediador central no processo de ensino-aprendizagem de representação visual. Porém, pouco foi aprofundado nessa pesquisa sobre como é esse material didático e principalmente como ele se relaciona com o problema da falta de contextualização do ensino. Os tutoriais utilizados hoje por professores e estudantes favorecem essa contextualização ou reforçam um ensino isolado da ferramenta? Para responder essa pergunta, o tópico seguinte abordará uma pesquisa documental realizada nesse tipo de material didático, de modo a complementar e encerrar a modelagem da atividade proposta neste capítulo.

## **5.5 Artefatos mediadores: os tutoriais para ensino de representação digital**

O objetivo deste tópico foi analisar um dos principais materiais didáticos utilizado durante o ensino/aprendizagem de representação digital: o tutorial para ensino de software. A principal pergunta que pretendeu se responder foi como os tutoriais disponíveis atualmente se relacionam com o problema da falta de contextualização no ensino. Esses dados foram importantes para complementar o entendimento sobre os artefatos mediadores da atividade.

### **5.5.1 Procedimentos metodológicos**

Esta etapa da pesquisa foi estruturada através de uma pesquisa documental, da qual as principais fontes de evidências foram tutoriais disponíveis gratuitamente na internet.

Os tutoriais escolhidos para a análise foram para o ensino de ferramentas úteis para o design editorial presentes no software Adobe InDesign, seguindo assim o escopo desta tese de abordar software para diagramação quando uma ênfase for necessária.

Quanto à fonte dos tutoriais, foi utilizado o sistema de busca do Google, sendo analisados apenas os dez primeiros apresentados na primeira página de resultados. O objetivo foi justamente analisar os tutoriais mais disponíveis e fáceis de serem encontrados por estudantes.

Quanto ao conteúdo dos tutoriais, foram utilizados dois temas diferentes. O primeiro ligado a um conhecimento de design – o grid – enquanto o segundo foi ligado a uma ferramenta do software – o estilo de parágrafo. Para o primeiro tema, foi utilizada a string de busca “InDesign” e “grid”. Por se tratar de um conhecimento específico de design, acreditava-se que estes tutoriais poderiam apresentar uma integração maior entre software e design. Já para o segundo tema, a busca utilizou os termos “InDesign” e “estilos de parágrafo”. Por se tratar do nome de

uma ferramenta do software, acreditava-se que os tutoriais teriam um nível maior de separação com conhecimentos de design. Todos os tutoriais analisados deveriam ter acesso gratuito e serem em português.

Para a análise dos tutoriais foi desenvolvida uma tabela com onze itens. Os quatro primeiros foram referentes a uma análise dos exemplos de design utilizados no tutorial e se existia algum tipo de exercício previsto para a sua prática:

- Exemplo de aplicação: Se o tutorial utiliza ao longo da sua apresentação um exemplo de aplicação da ferramenta em uma peça de design gráfico.
- Qualidade do exemplo: Se o exemplo apresentando aplica corretamente ou não princípios de design gráfico.
- Exercícios: Se o tutorial apresenta algum tipo de atividade para aplicação dos conhecimentos.
- Exercícios em design: Se os exercícios sugeridos promovem a realização de atividades relacionadas à prática do design.

Já os demais sete itens do instrumento são relacionados aos tipos de conhecimento tanto em design quanto em software. Sendo os quatro primeiros referente ao campo do design:

- Referência a um conhecimento declarativo (CD): Se pode ser identificado uma ligação entre os conhecimentos de software apresentados com um CD em design.
- Explicação do conhecimento declarativo (CD): Se existe no tutorial, além de uma simples referência, uma explicação mais detalhada do CD, sua descrição, teorias e definições.
- Relação com o conhecimento procedimental (CP): Se o tutorial apresenta como aplicar o CP de design ao qual a ferramenta do software está relacionado.
- Relação com o conhecimento estratégico (CE): Se o tutorial apresenta discussões acerca das formas mais estratégicas e eficientes de aplicar esses conhecimentos de design.

Por fim, os últimos três itens são referentes aos tipos de conhecimentos específicos em software:

- Apresentação CD: Se o tutorial apresenta o nome e breve definição da ferramenta.
- Apresentação CP: Se o tutorial apresenta o passo a passo necessário para utilizar a ferramenta.
- Apresentação CE: Se apresenta explicações sobre os critérios para selecionar os melhores contextos, tipos de ferramentas e sequências de passos para aplicar os conhecimentos.

Para reduzir a subjetividade da avaliação durante a aplicação do instrumento, foram desenvolvidos parâmetros para a condução da análise. Para a identificação dos conhecimentos de design dentro dos tutoriais, foram elencadas antes as possibilidades de uso. No caso dos tutoriais sobre grid, como o conhecimento declarativo de design já fazia parte do próprio termo de procura, a ligação foi mais óbvia e simples. Os diferentes tipos de conhecimentos relacionados ao grid e que foram analisados nos tutoriais são apresentados no quadro 5.7.

<b>Tipo do conhecimento em design</b>	<b>Possibilidades de conteúdo que foram procurados no tutorial</b>
Declarativo	O que é um grid? Quais são seus elementos? Para que serve? Quais as vantagens do seu uso? Quais são os tipo de grid?
Procedimental	Como construir um grid? Quais elementos interferem na definição do grid?
Estratégico	Quais tipos de grid utilizar em cada caso? Quais processos de construção utilizar em cada caso?

*Quadro 5.7 – Parâmetros para análise dos conhecimentos em design presentes nos tutoriais sobre grid.*

Já para os tutoriais referentes aos estilos de parágrafo, uma ferramenta específica do InDesign para a padronização da formatação, a ligação com conhecimentos declarativos em design não é tão direta. Nesse caso, pelas menos duas possibilidades foram levantadas: trabalhar com os conceitos de unidade, repetição e consistência, princípios básicos de design que podem ser explorados com a padronização dos estilos; ou trabalhar com princípios de aplicação de tipografia, outro elemento que está presente dentro da ferramenta de estilos de parágrafo. O quadro 5.8 apresenta essas possibilidades para cada tipo de conhecimento.

<b>Tipo do conhecimento em design</b>	<b>Possibilidades de conteúdo que foram procurados no tutorial</b>
Declarativo	O que é unidade, consistência e repetição? Quais as vantagens do seu uso? Quais são os elementos envolvidos na aplicação da tipografia?
Procedimental	Como fazer para atribuir a um projeto gráfico unidade e consistência? Como alterar os diferentes elementos tipográficos de um texto?
Estratégico	Quando é melhor utilizar a unidade e a repetição? Quais tipos de formatação de texto são mais adequadas para cada contexto?

*Quadro 5.8 – Parâmetros para análise dos conhecimentos em design presentes nos tutoriais sobre estilos de parágrafo.*

Se o tutorial respondia a uma dessas perguntas de forma completa, foi considerado que ele contemplava (“S”) aquele tipo de conhecimento. Se a pergunta era respondida parcialmente, a

ligação foi considerada regular (“R”). Se o tema era tratado apenas superficialmente, a ligação foi considerada baixa (“B”).

A seguir, os resultados da aplicação desse instrumento de análise nos tutoriais encontrados são apresentados e debatidos.

### 5.5.2 Análise dos tutoriais

A figura 5.29 apresenta os resultados da análise dos vinte tutoriais selecionados para a amostra. Os dez primeiros tutoriais são referentes ao tema “Grid”, enquanto os dez seguintes são referentes ao tema “Estilos de parágrafo”.

Os primeiros itens da análise são referentes aos exemplos de design gráfico utilizados durante a demonstração do uso da ferramenta. Como pode ser observado, dos vinte tutoriais analisados onze apresentam exemplos que contextualizam na prática o uso da ferramenta, os demais apenas apresentam explicações de demonstrações do seu uso sem chegar próxima a aplicar em uma peça de design gráfico. Desses onze exemplos, porém, apenas dois foram considerados com uma qualidade adequada do ponto de vista do design, utilizando sem erros graves conceitos básicos como composição, alinhamento, contraste, uso da tipografia, etc.

Grid	Exemplos		Exercícios		Conhecimento em design				Conhecimento em software		
	Exemplo de aplicação	Qualidade do exemplo	Exercícios	Exercícios de design	Referência a um CD	Explicação do CD	Relação com o CP	Relação com o CE	Apresentação CD	Apresentação CP	Apresentação CE
1	N		N	N	S	N	N	N	S	S	N
2	N		N	N	S	S	R	R	S	S	N
3	S	R	N	N	S	R	N	R	S	S	N
4	S	B	N	N	S	B	B	N	S	R	N
5	N		N	N	S	N	N	N	S	S	S
6	N		N	N	S	N	N	B	S	S	B
7	S	A	N	N	S	S	S	N	N	N	N
8	N		N	N	S	N	N	N	S	S	N
9	S	R	N	N	S	N	N	N	S	S	N
10	N		N	N	S	N	N	N	S	S	N
<b>Estilos de parágrafo</b>											
1	S	B	N	N	N	N	N	N	S	S	N
2	S	R	N	N	N	N	N	N	S	S	B
3	S	B	N	N	N	N	N	R	S	S	B
4	S	A	N	N	N	N	N	R	S	S	S
5	S	B	N	N	N	N	N	R	S	S	B
6	S	B	N	N	N	N	N	N	S	S	R
7	N		N	N	N	N	N	R	S	S	B
8	N		N	N	S	N	N	N	S	S	N
9	N		N	N	N	N	N	B	S	S	R
10	S	B	N	N	S	N	N	S	S	S	S

## LEGENDA

CD > Conhecimento Declarativo  
 CP > Conhecimento Procedimental  
 CE > Conhecimento Estratégico

N Não    S Sim  
 B Baixa    R Regular    A Alta

Figura 5.29 – Resultado da análise dos tutoriais



A figura 5.30 apresenta uma imagem do exemplo de qualidade alta utilizado pelo tutorial 4 sobre estilos de parágrafo. Como pode ser observado, há um projeto gráfico com unidade no uso de cores e tipografia, uso adequado do grid, alinhamento, contraste entre os títulos e entretítulos e – com exceção de algumas vítuas – ausência de outros erros graves na utilização da tipografia.



Figura 5.30 – Tutorial apresentando um exemplo minimamente adequado de design gráfico.

Já na figura 5.31, apresenta-se o exemplo de qualidade baixa presente no tutorial 3 sobre estilos de parágrafo. Como pode ser observado, há erros primários de design gráfico, como ausência do respeito ao grid e alinhamento inadequado entre títulos e corpo do texto. O exemplo também não parece representar uma peça real de design, apenas blocos de textos compostos aleatoriamente.

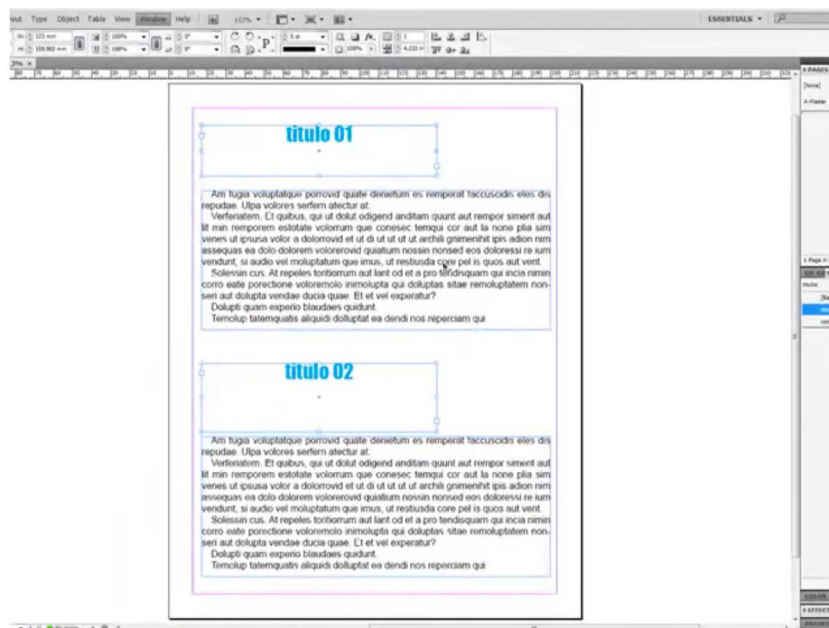


Figura 5.31 – Tutorial apresentando um exemplo pouco adequado de design gráfico.

Esses resultados apontam para um primeiro problema na utilização da maior parte dos tutoriais desta amostra para o ensino contextualizado de representação digital. Nove tutoriais apresentam o uso da ferramenta completamente descontextualizados, sem mostrar um exemplo próximo da prática do design. Quanto aos onze tutoriais que apresentam exemplos, apenas dois são adequados e não apresentam erros relevantes, enquanto os demais apresentam problemas que os tornam materiais instrucionais deficientes para o ensino de design. Essa constatação remete a fala de alguns estudantes apresentada no tópico anterior, os quais reclamavam de exercícios e tutoriais com exemplos “aleatórios” com pouca ou nenhuma relação com a realidade da prática do design.

Prosseguindo com a análise, quanto à presença da sugestão de exercícios para aplicação dos conhecimentos do tutorial, surpreendeu o fato de nenhum apresentar esse tipo de atividade. Ou seja, não há sugestões de exercícios de qualquer tipo, muito menos de exercícios voltados para a prática do design.

Avançando na análise, o próximo grupo presente na figura 5.29 apresenta os resultados referentes aos tipos de conhecimentos em design e em software abordados pelos tutoriais. Um tutorial plenamente integrado e contextualizado seria aquele que apresentasse um círculo verde com um S (“sim”) ao longo de todas as sete colunas desta parte gráfico. Porém, como pode ser observado, isso não ocorre em nenhum dos vinte tutoriais analisados. Em uma visão geral, podemos perceber que a maior parte dos tutoriais foca nos conhecimentos do tipo declarativo e procedimental do software. Já todos os tipos de conhecimentos em design, assim como o conhecimento estratégico no software, são pouco abordados em profundidade.

Partindo para a análise de cada coluna desta parte do gráfico, começamos com a primeira, referente à referência ou não a um tipo de conhecimento declarativo (CD) em design para o qual a ferramenta apresentada no software pode ser utilizada. Como era de se esperar, todos os dez tutoriais referentes ao grid fazem menção a esse tipo de CD, já que a busca já foi feita a partir deste termo de design. Porém, quanto aos tutoriais sobre estilos de parágrafo, apenas dois mencionaram sua ligação com um CD de design, no caso os conceitos de repetição, unidade e consistência do projeto gráfico.

Além da simples referência a um CD de design, a análise também buscou identificar, na segunda coluna, se esse conhecimento era melhor explicado e detalhado. Como pode ser visto, apenas quatro tutoriais sobre grid fizeram isso, sendo que somente dois o fizeram de forma adequada.

Quanto à relação da ferramenta abordada no tutorial com um conhecimento procedimental em design, os números também são baixos. Isso foi feito por três tutoriais, sendo que somente um o fez de forma adequada.

Quanto aos conhecimentos estratégicos em design, estes foram abordados de forma superficial por dois tutoriais, regular por seis e com nível adequado apenas por um. Os onze tutoriais restantes não apresentaram esse tipo de conhecimento.

Esses resultados apontam para a falta generalizada da abordagem de todos os três tipos de conhecimentos de design na amostra de tutoriais analisada, tornando-os objetos de aprendizagem limitados para o ensino integrado e contextualizado de representação digital.

Como pode ser visto nas colunas seguintes, os tutoriais da amostra analisada são objetos de aprendizagem focados majoritariamente no ensino pouco contextualizado de conhecimentos do tipo declarativo e procedimental em software, que foram abordados por dezenove dos vinte tutoriais analisados.

Quanto ao conhecimento estratégico no uso do software, ele também teve sua abordagem limitada na amostra analisada. Ele foi apresentado de forma adequada por um tutorial sobre grid – que apresentou em detalhes quando escolher cada tipo de ferramenta para a construção do grid, e também por dois tutoriais sobre estilos de parágrafo – que explicaram em quais contextos utilizar a ferramenta e quais tipos de estilo usar em cada caso. Em outros sete tutoriais esse conhecimento foi abordado de forma incompleta, e nos dez restantes não foi sequer mencionado.

A partir desta análise foi possível identificar que a falta de integração e contextualização já apontada em outros aspectos do ensino também se manifesta – pelo menos dentro do tema e da amostra selecionados – nos tutoriais para ensino de software, um dos principais materiais didáticos utilizados no processo de ensino/aprendizagem de representação digital.

Um tutorial contextualizado seria aquele que apresentaria CDs, CPs e CEs específicos em software relacionados a sua aplicação em conjunto com CDs, CPs e CEs mais gerais de design. Essa integração não foi identificada em nenhum dos vinte tutoriais analisados.

O único tutorial que apresentou de forma completa conhecimentos de design referentes ao grid, foi também o único que não abordou conhecimentos no software, apenas citou a possibilidade da utilização do InDesign para isso. Dessa forma, esse objeto de aprendizagem inclusive pouco se caracteriza como um tutorial em software, demonstrando ainda mais a separação entre ensino de design e ensino de software.

A falta de integração também ocorre através de outros aspectos. Os exemplos de aplicação em contextos reais de design só estavam presentes em onze tutoriais, sendo que apenas dois foram considerados sem problemas e adequados. Além disso, os tutoriais da amostra também falharam em sugerir exercícios que permitam a aplicação dos conhecimentos apresentados em atividades de design, o que demonstra que essa ligação do tutorial com um exercício prático não é um padrão.

Dessa forma, o que se concluiu é que os tutoriais presentes na amostra analisada não são – caso utilizados isoladamente – adequados para a promoção de um ensino contextualizado, já que poucos abordam conhecimentos em design, o foco é limitado apenas a conhecimentos declarativos e procedimentais, há pouca ênfase em conhecimentos estratégicos, apresentam poucos exemplos e usualmente de baixa qualidade e, por fim, não sugerem atividades para aplicação do conhecimento no campo do design.

Essas constatações foram utilizadas para complementar a modelagem da atividade, produzindo a versão final proposta por essa tese, como apresentado no próximo item.

### 5.5.3 Finalizando a modelagem da atividade

Com os dados referentes à análise dos tutoriais disponíveis para o ensino de representação digital foi finalizada a modelagem da atividade, complementando o entendimento sobre como são os artefatos mediadores e como eles se relacionam com o problema da falta de contextualização do ensino. Os problemas mais frequentes nestes materiais são:

- Apresentam **pouca contextualização com outros conhecimentos em design**, abordando apenas conhecimentos referentes ao uso da ferramenta software.
- Mesmo o conhecimento em software é **incompleto**, já que a ênfase está nos conhecimentos declarativos procedimentais, **pouco abordando conhecimentos estratégicos**.

Conforme apresentado na figura 5.32, esses resultados foram inseridos no aspecto artefatos mediadores do modelo da atividade. Nesta figura, os textos em cinza marcam os dados que já haviam sido inseridos anteriormente, enquanto o texto em preto e em destaque identifica as novas contribuições.

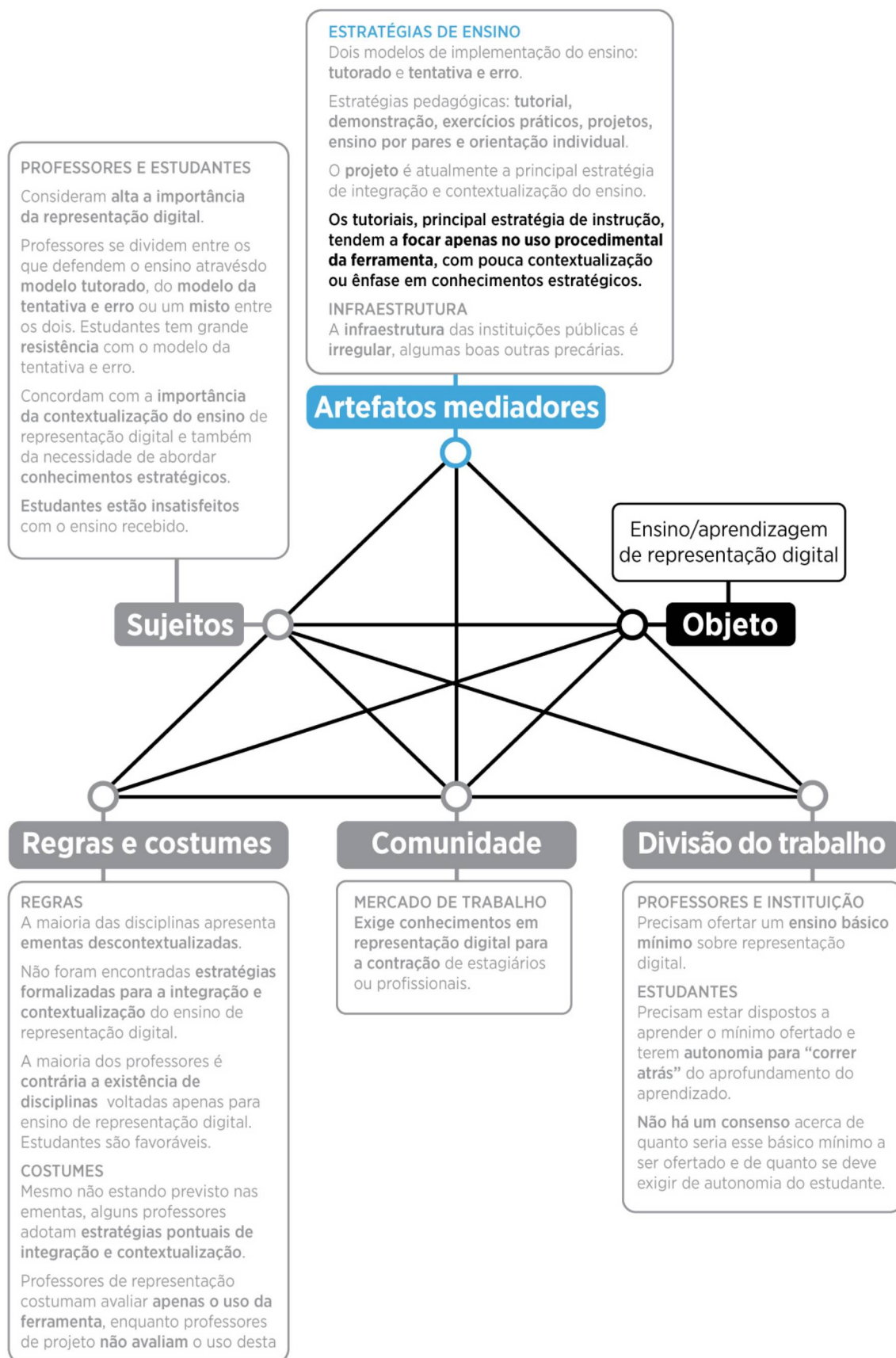


Figura 5.32 – Modelagem da atividade de ensino de representação digital com as contribuições da análise dos tutoriais para ensino de software.

#### 5.5.4 Contribuições para a tese

O quadro 5.9 retoma na sua primeira coluna os objetivos do diagnóstico da atividade conduzido neste capítulo, enquanto na segunda aponta de modo sintético as contribuições da análise dos tutoriais realizada neste tópico.

<b>Objetivos do diagnóstico da atividade</b>	<b>Contribuições da análise de planos de ensino e projetos pedagógicos</b>
<b>OBJETIVO 1</b> <b>Validar a importância do ensino de representação digital</b>	<i>Não foram encontradas contribuições relevantes.</i>
<b>OBJETIVO 2</b> <b>Validar a falta de contextualização no ensino</b>	A falta de contextualização no ensino de representação digital, já apontada nas análises anteriores, foi novamente encontrada nos materiais didáticos analisados.
<b>OBJETIVO 3</b> <b>Analisar como a falta de contextualização se manifesta em cada aspecto da atividade</b>	ARTEFATOS MEDIADORES Os tutoriais disponíveis na internet tendem a focar apenas no ensino da ferramenta software, com pouca integração e contextualização com o design.
<b>OBJETIVO 4</b> <b>Identificar outros problemas e contradições na atividade</b>	Os tutoriais disponíveis na internet tendem a focar apenas em conhecimentos declarativos e procedimentais, pouco abordando conhecimentos estratégicos.
<b>OBJETIVO 5</b> <b>Consolidar uma lista de requisitos para o modelo de ensino contextualizado</b>	REQUISITOS QUE FORAM REFORÇADOS R4 – Valorizar o ensino e a aprendizagem de conhecimentos estratégicos. R5 – Utilizar a teoria dos tipos de conhecimento como framework para a contextualização do ensino.  NOVOS REQUISITOS R11 – Incentivar o desenvolvimento e disponibilização de tutoriais e outros materiais didáticos contextualizados.

*Quadro 5.8 Contribuições da análise dos tutoriais para ensino de representação digital para esta tese, organizados a partir dos objetivos deste capítulo de diagnóstico da atividade.*

Não houveram contribuições significativas para o objetivo um, referente à validação da importância do ensino de representação digital. Já a percepção da falta de contextualização da instrução apresentada por tutoriais contribui para o objetivo dois, reforçando a validação deste problema já identificando anteriormente na literatura, nos planos de ensino e PPCs e nas falas de professores e estudantes. Contribuindo para o objetivo três, identificou-se que esse problema se manifesta também nos artefatos mediadores da atividade.

Quanto ao objetivo quatro, referente a identificar outros problemas na atividade, ficou mais evidente a **falta de abordagem de conhecimentos estratégicos** durante o ensino, já que os materiais didáticos disponíveis pouco abordam esse tipo de conhecimentos.

Quanto ao quinto objetivo, voltado para a consolidação de uma lista de requisitos para o novo modelo, dois requisitos já existentes foram reforçados e um novo foi definido. No primeiro caso, foram reforçados: o requisito sobre a necessidade de valorizar os conhecimentos estratégicos durante ensino – dada a ausência destes nos materiais didáticos analisados; e também o requisito referente a utilização da teoria dos tipos de conhecimento como framework para contextualização do ensino – visto que os tutoriais analisados falham em integrar os conhecimentos procedimentais em software com os outros conhecimentos em design.

Por fim, quanto ao novo requisito criado, ele define a importância do novo modelo **incentivar o desenvolvimento e a disponibilização de tutoriais e outros materiais didáticos contextualizados**, visto que esse tipo de artefato mediador não existe ou não se encontra disponível com facilidade na internet.

Com a conclusão da coleta e análise dos dados que permitiram a modelagem final da atividade, o próximo tópico abordará o aprofundamento das compreensões sobre os problemas e conflitos decorrentes das múltiplas vozes e contradições presentes quando se olha o ensino de representação digital a partir de sua totalidade.

## 5.6 Aprofundamento das compreensões

Seguindo o método definido para o diagnóstico do ensino-aprendizagem de representação digital a partir da teoria da atividade, a etapa final consiste no aprofundamento das compreensões, buscando entender melhor quais as relações entre os diversos aspectos da atividade e onde possam estar ocorrendo conflitos e problemas. Para isso, os resultados da coleta e análise dos dados de cada fonte de informação foram gradativamente inseridos no modelo visual da teoria da atividade, desenhando assim uma visão holística, multifacetada e repleta de múltiplas vozes do ensino de representação digital. Olhar para esse quadro geral, suas relações e contradições, permitiu identificar cinco conflitos que foram centrais para o desenvolvimento do novo modelo de ensino proposto. São eles:

- Existe o interesse, mas ainda falta contextualização no ensino/aprendizagem de representação digital.

- Alguns aspectos da atividade dificultam o desenvolvimento de conhecimentos estratégicos.
- O software é uma ferramenta importante para o design, mas existem outros conhecimentos tão ou mais importantes.
- Existe uma disputa entre ensino tutorado versus tentativa e erro.
- O ensino ocorre em diferentes contextos, currículos, infraestruturas, modalidades e envolvendo estudantes com diferentes conhecimentos pré-existentes.

O primeiro conflito está diretamente ligado ao problema desta tese, apontando que apesar de existir o interesse por parte de professores e estudantes, ainda falta uma maior contextualização do ensino-aprendizagem de representação digital com outros conhecimentos de design. Como demonstrado na figura 5.33, os dados apontam que o professores e estudantes concordam com a importância dessa contextualização, o que reflete na prática do ensino através da adoção de algumas mediadas pontuais para tentar promovê-la. Entre as identificadas nas entrevistas, a mais consistente é realização de projetos que buscam unir a prática do software com a prática do projeto de design, comum obviamente nas disciplinas de projeto e as vezes utilizadas em outras disciplinas de representação. Outras práticas pontuais encontradas foram professores de representação digital que buscam avaliar tanto o uso da ferramenta software quanto outros aspectos do design e professores de projeto que buscam pelo menos introduzir o software em suas disciplinas. Esses dados apontam para uma convergência em torno da contextualização que acontece na vontade dos **sujeitos**, em alguns **artefatos mediadores** utilizados e em alguns **costumes** adotados. Esses pontos de convergência estão sinalizados na figura através das setas na cor verde com a letra “C”.



**Conflito 1**

Existe o interesse, mas ainda **falta contextualização no ensino/aprendizagem** de representação digital.

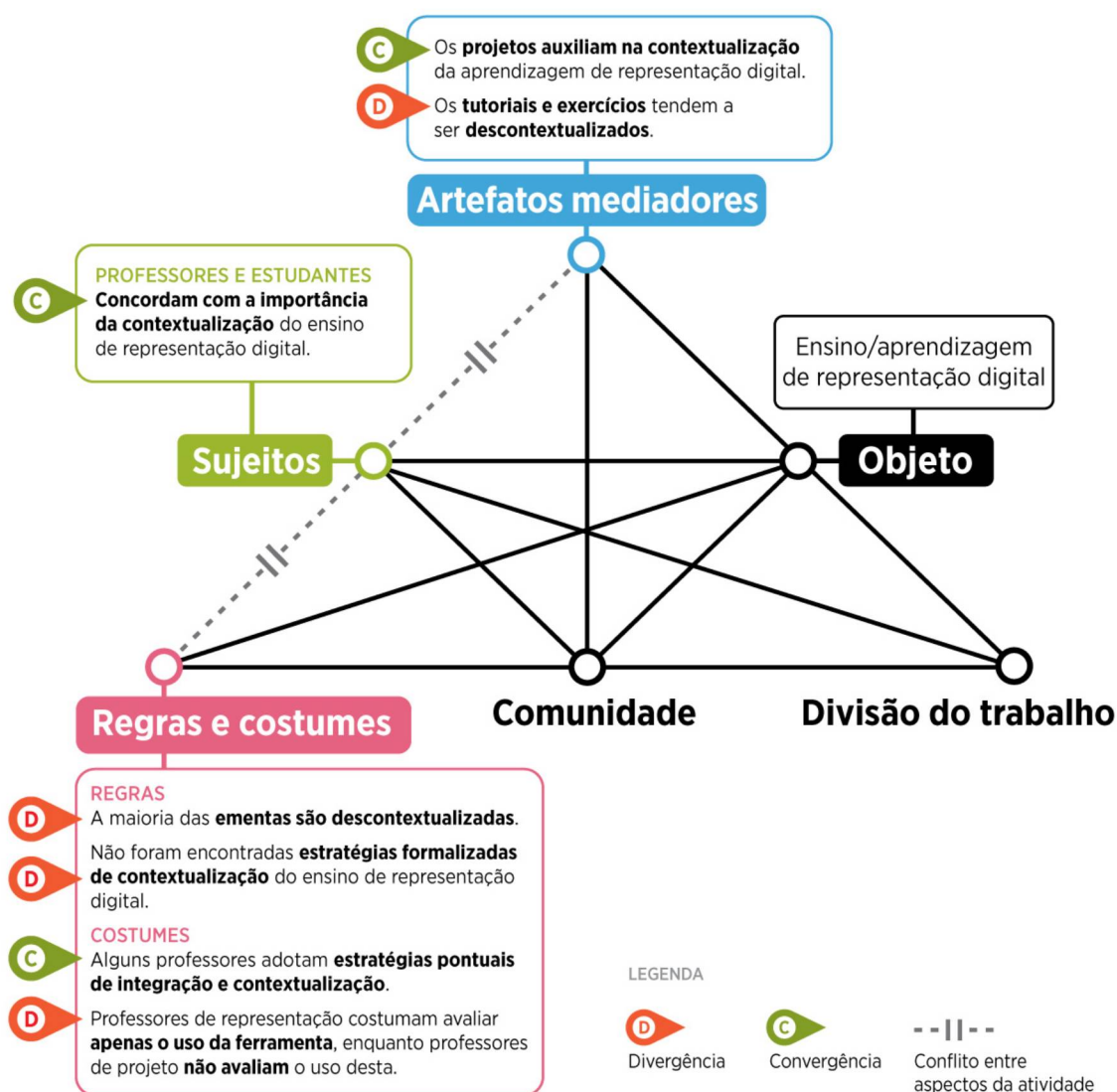


Figura 5.33 – Conflito 1: Falta de contextualização na atividade de ensino/aprendizagem de representação digital.

Porém, do ponto de vista desta tese, que busca desenvolver um modelo que realmente estruture uma forma de ensino-aprendizagem focada em uma contextualização abrangente dos conteúdos abordados, constante ao longo da disciplina, envolvendo múltiplas estratégias e englobando tanto os modos de instrução, as atividades práticas e a avaliação – essas ações atuais ainda são pontuais. De modo geral, o interesse pela contextualização entre em conflito com outros aspectos da atividade que terminam por enfraquecê-la e dificultá-la. As principais divergências com esse interesse em contextualizar estão marcadas na figura com seta vermelha com a letra “D”.

Como pode ser visto na figura, referente às regras e costumes, as divergências são as ementas de disciplinas na sua maioria descontextualizadas e a ausência de estratégias formalizadas de contextualização que recomendem, guiem e permitam uma implementação efetiva dessa prática nos currículos e disciplinas. Essa ausência de formalização foi notada tanto nas ementas, quanto nos PPCs quanto nas falas de professores e estudantes. Outra divergência que ocorre nesse aspecto, mais relacionada aos costumes, é a tendência de professores de representação digital – mesmo quando trabalham com projetos de design – em avaliar apenas o uso da ferramenta, por outro lado, nenhum professor de projeto entrevistado afirmou dar atenção ao uso do software durante a avaliação. Nesse sentido, esses olhares isolados só para o software ou só para o design acabam por reforçar a descontextualização do ensino.

Além das regras e costumes, outra fonte de divergência se encontra nos artefatos mediadores, já que os tutoriais e exercícios práticos tendem a ser descontextualizados, focados apenas no uso da ferramenta software, não fazendo ligações com outros conceitos e práticas do design e ainda por cima utilizando exemplos pouco relacionados com o design ou de má qualidade.

Esse conflito – a falta de contextualização do ensino – é o principal problema identificado nesta tese e que busca ser minimizado pelo desenvolvimento do novo modelo. Porém, outros conflitos relacionados à atividade também foram identificados e precisam ser considerados. O segundo, conforme apresentado na figura 5.4, é referente a existência de contradições que dificultam o desenvolvimento de conhecimentos estratégicos. Tanto professores quanto estudantes concordam sobre a importância desse tipo de conhecimento, o que é convergente com os costumes de alguns professores de representação digital em cobrar e avaliar essas questões nos trabalhos realizados.

**Conflito 2**

Alguns aspectos da atividade **dificultam** o desenvolvimento de conhecimentos estratégicos.

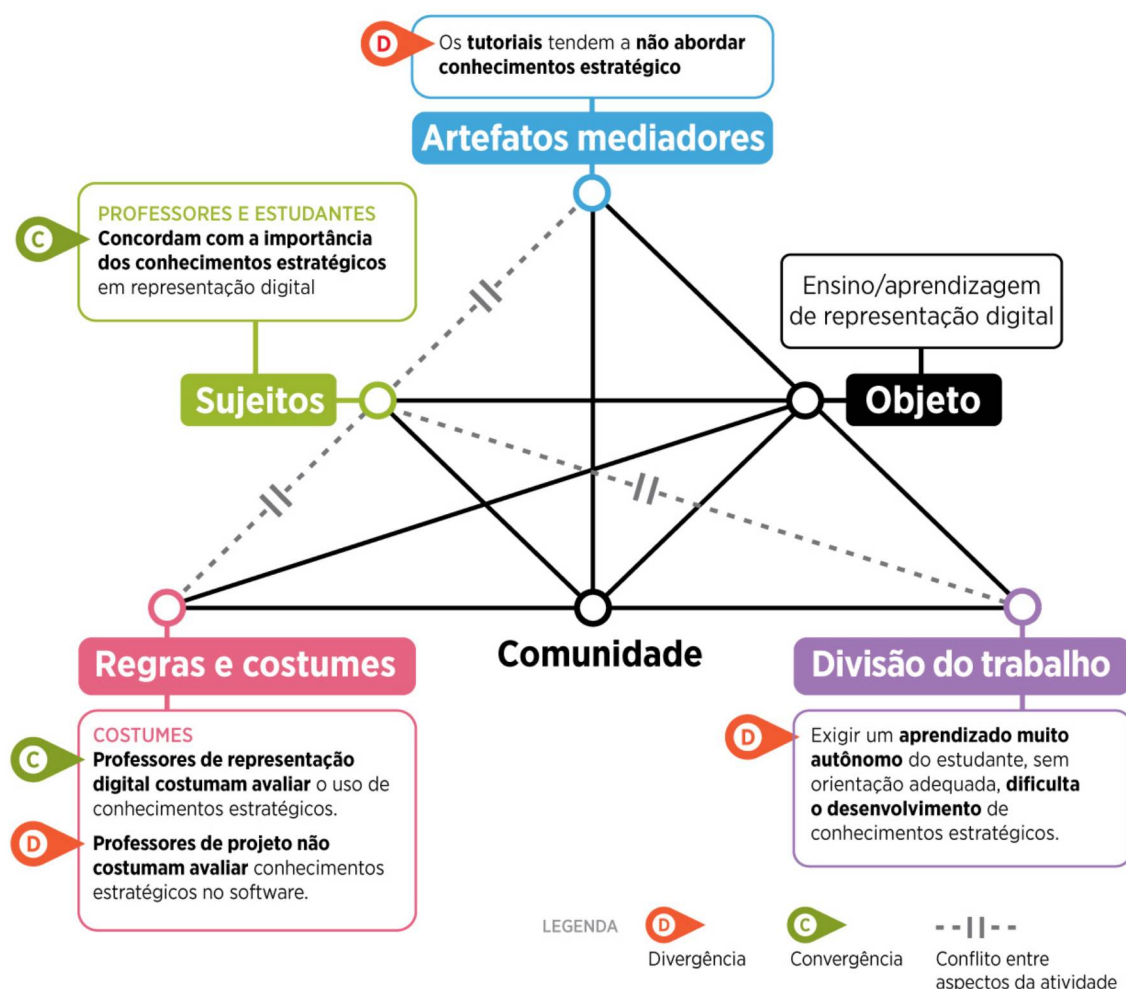


Figura 5.34 – Conflito 2: Aspectos da atividade que dificultam o desenvolvimento de conhecimentos estratégicos.

Porém, de forma divergente, professores de projeto não avaliam a utilização do software, muito menos se foi usado de forma estratégica. Além disso, quanto aos artefatos mediadores, os tutoriais voltados para o ensino de representação digital tendem a focar apenas em conhecimentos procedimentais. Essa falta de avaliação, aliada a falta de materiais instrucionais, reflete na dificuldade ainda maior que os estudantes têm em aprender conhecimentos estratégicos através do modelo da tentativa e erro. Como foi relatado nessas situações, quando eles conseguem resolver o problema normalmente é de uma forma demorada, sofrida, pouco eficiente e sem desenvolver conhecimentos estratégicos. Isso reflete em uma contradição também com a divisão do trabalho.

Quanto ao terceiro conflito identificado, ele aponta para o desbalanceamento entre as atribuições de importância dada aos conhecimentos em representação digital por professores, estudantes e mercado: o software é uma ferramenta importante, porém existem outros conhecimentos tão ou mais importantes envolvidos na formação dos estudantes e na prática de design. Como apontado na figura 5.35, olhando para a comunidade que envolve a atividade, o mercado de trabalho supervaloriza o conhecimento em software no momento da contratação, isso gera nos estudantes uma grande insatisfação quando consideram que seus cursos estão ofertando menos que o básico necessário para o seu futuro profissional. Essa contradição ocorre porque professores não concordam com essa supervalorização. Como apontado nas entrevistas, todos concordam com a importância desse conhecimento e que a universidade tem um papel nesse ensino, mas reforçam que existem outras questões mais importantes além do software e que precisam de maior destaque. Isso reflete na divisão do trabalho, de modo que alguns professores preferem dar mais espaço a outras discussões, defendendo um papel menor da universidade no ensino de software e jogando maiores responsabilidades para os estudantes aprenderem de forma mais autônoma. Estes, ao se sentirem abandonados pela instituição nesse tema, declaram-se insatisfeitos com o ensino recebido.

### Conflito 3

O software é uma **ferramenta importante** para o design, **mas existem outros conhecimentos** tão ou mais importantes.



Figura 5.35 – Conflito 3: O software é uma ferramenta importante para o design, mas existem outros conhecimentos tão ou mais importantes.

O conflito quatro está diretamente ligado ao anterior, já que essas visões diferentes sobre quanto a universidade deve ofertar de foco no ensino de representação digital reflete nas práticas pedagógicas. Professores que entendem que o básico ofertado pela universidade deve ser menor tendem a adotar mais o modelo da tentativa e erro, no qual a carga de instrução é muito menor, quase não existe fornecimento de materiais didáticos ou demonstrações de uso, cabendo aos estudantes “*correrem atrás*” de descobrirem sozinhos como utilizar o software para resolver as atividades propostas. De forma diferente, outros professores defendem uma postura mais tutorada, fornecendo materiais didáticos (principalmente tutoriais), realizando demonstrações, passando e acompanhamento o desenvolvimento de exercícios passo a passo. Por fim, os estudantes, com uma expectativa mais alta da participação da universidade em suas formações, tendem a rejeitar o modelo da tentativa e erro e preferir o tutorado. Dessa forma,

esse conflito gera um problema de desalinhamento entre expectativas que reflete na satisfação e efetividade do aprendiz.

#### Conflito 4

Existe uma disputa entre ensino **tutorado** *versus* **tentativa e erro**.



Figura 5.36 – Conflito 4: Existe uma disputa entre o modelo do ensino tutorado versus o modelo da tentativa e erro.

Por último, o quinto problema apresentado na figura 5.37 aponta para a grande diversidade de contextos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem de representação digital, dificultando a adoção de uma solução única e padronizada. Os professores entrevistados são na sua maioria contrários a disciplinas obrigatórias nas quais a ênfase principal seja o software, preferem transformar esse tipo de abordagem em cursos curtos ou ateliês optativos ou integrar esses conhecimentos com outras disciplinas, projeto principalmente. Já os alunos, apesar de não serem contrários a cursos optativos ou a integração com outras disciplinas, ainda assim também afirmam que disciplinas voltadas principalmente para o ensino de software devem continuar existindo. Mas não é só essa diversidade de demandas sobre a modalidade de ensino que

tornam a atividade multifacetada, outras questões que mostram que o problema envolve diferentes contextos são: a diversidade de currículos com diferentes abordagens para o ensino de representação, a irregularidade da infraestrutura em universidades públicas – que varia muito de instituição para instituição e conforme a época, e, por fim, as diferenças entre os níveis de conhecimentos de estudantes – alguns entram nos cursos com um conhecimento procedimental alto no software, enquanto outros sabem muito pouco.

### Conflito 5

O ensino de representação digital envolve **diferentes contextos**, níveis de conhecimento, currículos, infraestruturas e modalidades.

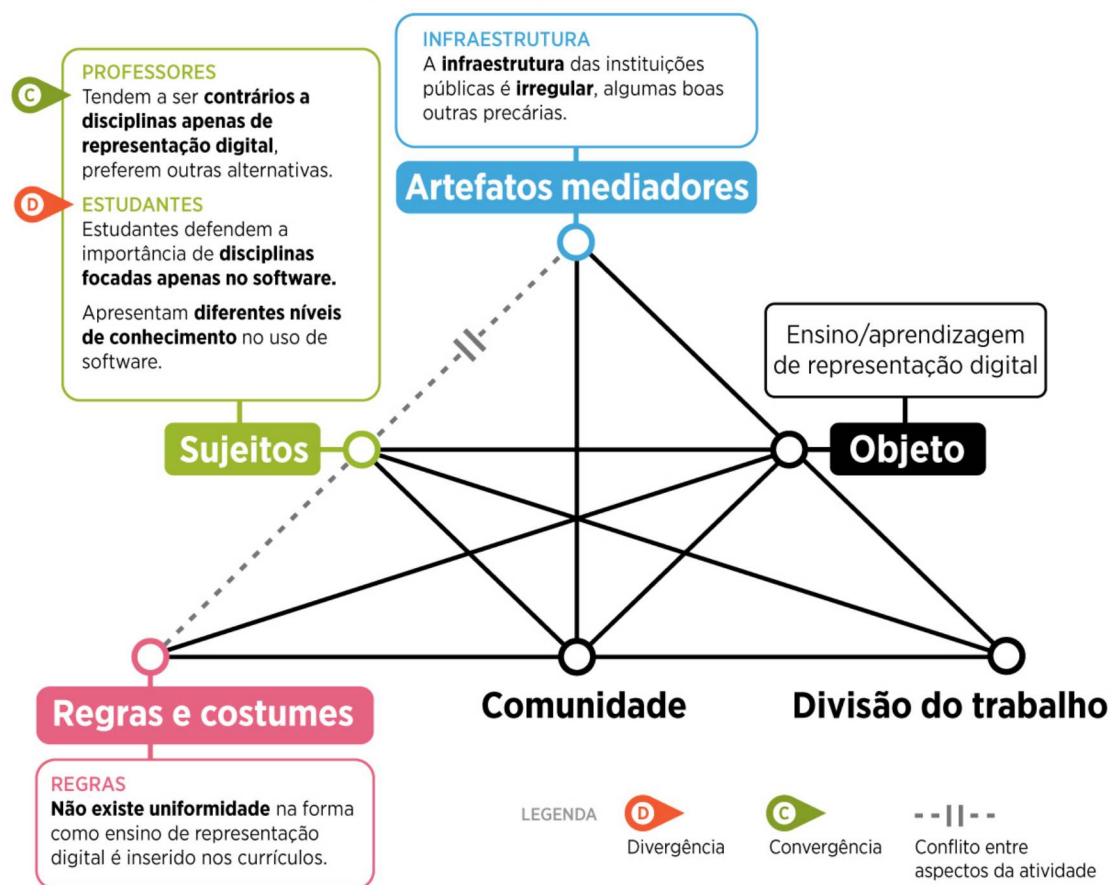


Figura 5.37 – Conflito 5: Diferentes contextos envolvidos no ensino de representação digital.

A partir das compreensões aqui debatidas, foi possível identificar de forma mais clara e delimitada cinco conflitos presentes na atividade de ensino-aprendizagem de representação digital, sendo que o primeiro dele envolve diretamente o problema desta tese: a falta de contextualização deste ensino. Foi a partir desses conflitos que os onze requisitos para o desenvolvimento do novo modelo de ensino-aprendizagem foram definidos ao longo desta tese. Esse processo de identificação de conflitos e geração de requisitos não foi dividido em etapas completamente separadas, mas seguiu uma dinâmica crescente ao longo da pesquisa de campo

aqui apresentada. De forma a condensar e sintetizar todos esses achados, o tópico seguinte apresenta de forma resumida as contribuições deste capítulo para a tese.

## 5.7 Contribuições para a tese

O presente capítulo representou o encerramento da primeira fase do método de design science definido para esta pesquisa, tendo como foco a identificação, compreensão e validação do problema e a geração de requisitos e recomendações para auxiliar na sua resolução. Neste capítulo em específico o foco estava no diagnóstico da atividade de ensino-aprendizagem no contexto do problema delimitado para desta tese, ou seja, em cursos de design gráfico de universidades públicas brasileiras. A condução deste diagnóstico foi guiada pelo framework da teoria da atividade, permitindo uma visão holística e multifacetada, abrangendo os sujeitos (professores e estudantes), os artefatos mediadores (materiais didáticos e demais estratégias pedagógicas), as regras e costumes (planos de ensino, PPCs e os hábitos informais dos professores), a comunidade (o mercado de trabalho) e a divisão do trabalho. Para atender o objetivo geral do capítulo, cinco objetivos específicos foram definidos, os resultados de cada um foram apresentados ao longo do texto de forma detalhada, sendo que agora apenas apresenta-se uma síntese destes.

O **primeiro objetivo** do capítulo foi validar a importância da representação digital e do seu ensino em cursos de design, importância que de um ponto de vista global já havia sido justificada pela literatura revisada. Os dados coletados no diagnóstico reforçaram ainda mais essa importância. A partir da análise dos currículos de cursos de design de universidades públicas brasileiras foi identificado que o ensino de representação digital tem uma presença generalizada através tanto de disciplinas específicas para o seu ensino quanto integrado a outros temas do design. Já as entrevistas com professores e estudantes revelou que ambos consideram a importância desse aprendizado alta para a formação do designer e para a prática profissional, os motivos dados foram a forte demanda do mercado por esses conhecimentos e as contribuições que esses conhecimentos fornecem para melhorar a prática projetual.

O **segundo objetivo** foi validar o problema da falta de contextualização no ensino encontrado na literatura e definido como ponto central desta tese. Como foi apresentando ao longo do capítulo, o problema existe e se manifesta principalmente nos artefatos mediadores e nas regras e costumes da atividade, que não favorecem essa contextualização, o que entra em contradição e conflito com o desejo dos professores e estudantes, que é por uma maior integração dos conhecimentos.



Entender como cada aspecto da atividade se relaciona com a falta de contextualização foi o **terceiro objetivo** do capítulo. Como foi identificado, os problemas nas regras e costumes foram: (a) não foi encontrado um modelo formal que incentive, estruture e auxilie a implementação do ensino contextualizado de representação digital; (b) a maioria das ementas das disciplinas apontam para um ensino descontextualizado da ferramenta software; (c) professores de representação digital tendem a avaliar apenas o uso da ferramenta, enquanto professor de projeto não avaliam o uso desta, reforçando a separação das práticas e dos conhecimentos. Já nos artefatos mediadores, os problemas foram: (a) os tutoriais para o ensino de representação abordam majoritariamente conhecimentos procedimentais no uso do software, com pouca ou nenhuma contextualização com os outros conhecimentos em design; (b) existem atividades práticas e/ou exemplos utilizados em tutoriais que tem pouco ou nenhuma ligação com o design, envolvendo apenas o uso da ferramenta sem um propósito claro de design.

O **quarto objetivo** foi identificar outros problemas também presentes na atividade de ensino/aprendizagem de representação digital e que também deveriam ser considerados para o desenvolvimento de um novo modelo. A partir destes problemas, e também do problema principal da falta de contextualização, o **quinto objetivo** foi consolidar uma lista de requisitos para saná-los. Todos os problemas identificados, os requisitos definidos e a relação entre eles são apresentados no quadro 5.10.

A partir dessa relação de requisitos foi possível partir para o desenvolvimento do novo modelo para o ensino/aprendizagem contextualizado de representação digital, assunto que será abordado no próximo capítulo.

	<b>CONFLITO 1</b> Falta <b>contextualização</b> no ensino/aprendizagem	<b>CONFLITO 2</b> Falta de ênfase nos <b>conhecimentos estratégicos</b>	<b>CONFLITO 3</b> Existem <b>conhecimentos tão ou mais importantes</b> que o software	<b>CONFLITO 4</b> Ensino tutorado <b>versus</b> tentativa e erro	<b>CONFLITO 5</b> O ensino envolve <b>diferentes contextos</b>
<b>REQUISITO 1</b> Integrar a representação digital com representação manual			✓		
<b>REQUISITO 2</b> Utilizar metodologias ativas				✓	
<b>REQUISITO 3</b> Adotar o scaffolding				✓	
<b>REQUISITO 4</b> Valorizar conhecimentos estratégicos		✓			
<b>REQUISITO 5</b> Utilizar a teoria dos tipos de conhecimento como framework	✓	✓			
<b>REQUISITO 6</b> Propor uma lista de estratégias pedagógicas e como contextualiza-las	✓	✓			✓
<b>REQUISITO 7</b> Permitir a contextualização em todas as etapas do processo: instrução, atividades e avaliação	✓	✓			
<b>REQUISITO 8</b> Incentivar o desenvolvimento e disponibilização de tutoriais e outros materiais didáticos contextualizados	✓	✓			
<b>REQUISITO 9</b> Dar preferência às estratégias pedagógicas já utilizadas	✓	✓		✓	
<b>REQUISITO 10</b> Entre modelo tutorado e tentativa e erro: seguir o “caminho do meio”				✓	
<b>REQUISITO 11</b> Flexibilizar o modelo para que possa ser aplicado em diferentes contextos	✓	✓	✓	✓	✓

✓ ATENDE **DIRETAMENTE**

✓ ATENDE **INDIRETAMENTE**

Quadro 5.9 – Relação de conflitos identificados e requisitos propostos para solucioná-los.

## 6 Proposição do modelo de ensino-aprendizagem contextualizado

### 6.1 Sobre este capítulo

O presente capítulo – conforme representando na figura 6.1 – apresenta os resultados da fase dois desta pesquisa, referente ao desenvolvimento do artefato, no caso o modelo de ensino-aprendizagem contextualizado.



O modelo proposto atende aos requisitos e recomendações levantadas nos três capítulos anteriores através de cinco diretrizes. Cada uma delas, e suas relações com os requisitos e recomendações, são descritas a seguir.

### 6.2 O modelo e suas cinco diretrizes

Com base nos onze requisitos e recomendações definidos ao longo dos capítulos anteriores, o modelo proposto pretendeu atendê-las a partir da proposição de cinco diretrizes, conforme apresentado na figura 6.2. Como pode ser observado, o modelo procura definir quais devem ser as bases pedagógicas – **metodologias ativas e o *scaffolding***, qual o framework para viabilizar a contextualização dos conhecimentos – **no caso a teoria dos tipos de conhecimento**, como lidar com os diferentes tipos de representação – **integrando manual e digital**, as formas de inserção nos currículos – **possibilitando flexibilidade e diversidade** e, por fim, como são as

estratégias pedagógicas para a sua implementação – **seguindo o “caminho do meio”**, ou seja, integrando aspectos tanto do modelo tutorado quanto da tentativa erro.



*Figura 6.2 – As cinco diretrizes para o modelo de ensino-aprendizagem contextualizado.*

Como cada diretriz se relaciona com os requisitos e recomendações definidos previamente é apresentado na figura 6.3.






	 BASES PEDAGÓGICAS <b>Metodologias ativas e scaffolding</b>	 FRAMEWORK CONTEXTUALIZAÇÃO <b>Os três tipos de conhecimentos</b>	 TIPOS DE REPRESENTAÇÃO <b>Integrar manual e digital</b>	 FORMAS DE INSERÇÃO <b>Flexibilidade e diversidade</b>	 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS <b>Seguir o “caminho do meio”</b>
REQUISITO 1 Integrar a representação digital com representação manual			✓		
REQUISITO 2 Utilizar metodologias ativas	✓				✓
REQUISITO 3 Adotar o scaffolding	✓				✓
REQUISITO 4 Valorizar conhecimentos estratégicos		✓			✓
REQUISITO 5 Utilizar a teoria dos tipos de conhecimento como framework		✓			
REQUISITO 6 Propor uma lista de estratégias pedagógicas e como contextualiza-las		✓			✓
REQUISITO 7 Permitir a contextualização em todas as etapas do processo: instrução, atividades e avaliação		✓			✓
REQUISITO 8 Incentivar o desenvolvimento e disponibilização de tutoriais e outros materiais didáticos contextualizados		✓			✓
REQUISITO 9 Dar preferência às estratégias pedagógicas já utilizadas					✓
REQUISITO 10 Entre modelo tutorado e tentativa e erro: seguir o “caminho do meio”					✓
REQUISITO 11 Flexibilizar o modelo para que possa ser aplicado em diferentes contextos				✓	✓

Figura 6.3 – Como cada diretriz atende os requisitos e recomendações.

A primeira diretriz define quais são as **bases pedagógicas** para o modelo, ou seja, quais são as premissas e pressupostos sobre como ocorre o processo de aprendizado e como ele pode ser mediado e potencializado. Nesse ponto, o modelo defende a adoção de **metodologias ativas** e

do *scaffolding*, atendendo assim aos requisitos dois e três da lista. As metodologias ativas são um agrupamento de bases pedagógicas como o construtivismo, a aprendizagem autorregulada e o ensino por problemas, todos eles identificados na literatura sobre ensino de representação digital e voltados para dar maior liberdade e responsabilidade para o estudante no processo de sua própria aprendizagem. Outra base pedagógica relacionada com as metodologias ativas – segundo Diesel (2017) – e que também foi incorporada pelo modelo foi a aprendizagem significativa. Por mais que não tenha aparecido anteriormente na revisão de literatura, ela se mostrou adequada e com potencial para justificar teoricamente a necessidade da contextualização do ensino. Por fim, outra base definida é o *scaffolding*, que funcionando como um contraponto de equilíbrio para as metodologias ativas, defende a necessidade de um maior assessoramento e tutoria do estudante no início do processo, auxílio esse que vai diminuindo conforme a sua evolução.

A segunda diretriz do modelo é referente ao **framework para a contextualização**, ou seja, quais são os constructos teóricos que permitem e estruturam a contextualização entre conhecimentos em representação digital e outros conhecimentos em design. Para isso, a teoria dos **três tipos de conhecimento** foi adotada e estruturada de forma a permitir essa integração e contextualização. Através dela, os conhecimentos em representação digital podem ser vistos como compostos por conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos. Esses conhecimentos não podem ser abordados isoladamente, mas sim de forma integrada à conhecimentos de design. Essa integração pode ser feita considerando o conjunto de conhecimentos em representação digital como um conhecimento procedimental de design, estando, portanto, também ligada aos seus respectivos conhecimentos declarativos e estratégicos, contextualizando-os. A partir dessa constatação, desenhou-se um *framework* conceitual que permite abordar os conhecimentos de representação digital contextualizados dentro de conhecimentos em design mais amplos. Essa diretriz atende diretamente aos requisitos três e quatro, que justamente apontam para a importância da utilização desta teoria e da valorização de conhecimentos estratégicos usualmente pouco abordados. Também atende aos requisitos cinco, seis e sete, que envolvem recomendações para a contextualização das estratégias de ensino.

A terceira diretriz é referente aos **tipos de representação**, lembrando que a representação manual tem um papel diferente e tão importante quanto a digital. Nesse sentido, as tentativas de integrar o ensino de representação digital com outros conteúdos e disciplinas não pode ser de forma a substituir completamente a prática e o ensino de representação manual que porventura já ocorra nestes. Ou seja, o **aprendizado de representação manual e digital deve acontecer de forma integrada**, atendendo assim ao primeiro requisito da figura 6.3.

A quarta diretriz aponta para as **formas de inserção** do ensino contextualizado dentro de um curso de design e sua relação com a grade curricular deste, os diferentes contextos e perfis de estudantes. Como apontado, essa inserção precisa permitir **flexibilidade e diversidade**, podendo se traduzir em diferentes modalidades (disciplinas obrigatórias, cursos intensivos, ateliês, etc.), atendendo diferentes áreas do design e seus respectivos software e aos diferentes níveis de conhecimento, do básico ao mais avançado. Diretriz essa que cumpre com o décimo primeiro requisito da lista.

Por fim, a quinta diretriz aponta para a necessidade de as **estratégias pedagógicas seguirem o “caminho do meio”**. Ou seja, na disputada entre modelo tutorado – mais ligado com a instrução direta – e modelo da tentativa e erro – mais ligado as abordagens das metodologias ativas – deve-se adotar estratégias dos dois conjuntamente. Dessa forma, contorna-se a rejeição dos estudantes e as dificuldades que podem ser provocadas pela adoção da tentativa e erro isoladamente, da mesma forma que ainda permite a adoção das metodologias ativas, porém mediadas por um processo de *scaffolding*.

Nos tópicos a seguir, cada uma dessas diretrizes e sua relação com o processo de ensino-aprendizagem contextualizado são descritas e debatidas em profundidade.

### **6.3 Bases pedagógicas: metodologias ativas e scaffolding.**

Neste tópico são apresentadas e debatidas as cinco bases pedagógicas propostas para o modelo. Quatro delas foram identificadas na literatura como já utilizadas no ensino-aprendizagem de representação digital: o construtivismo, a aprendizagem autorregulada e por problemas (todas agrupadas sob a alcunha de metodologias ativas) e o *scaffolding*. A teoria da aprendizagem significativa, considerada por Diesel (2017) como relacionada às metodologias ativas, também foi incluída, por seu potencial para explicar como a contextualização pode ocorrer e qual o seu potencial para melhorar a aprendizagem.

Os resultados mais detalhados da revisão de literatura sobre cada uma dessas bases pedagógicas estão no apêndice C desta. A seguir são apresentados apenas um resumo de cada uma e as implicações da sua adoção para o modelo proposto.

### 6.3.1 Construtivismo

Para Rosa (2003), é um equívoco recorrer ao construtivismo como um método de ensino pronto para ser aplicado, já que ele é uma teoria sobre como as pessoas aprendem, a partir da qual outros métodos podem ser estruturados e aplicados. Para Piaget (1996), a aprendizagem começa com um problema e a necessidade de resolvê-lo. Da percepção da falta de soluções no próprio indivíduo que surge a condição de desequilíbrio que vai desencadear todo processo de aprendizagem. Com base nisso, é possível identificar três as implicações do construtivismo para o processo de ensino: ensinar **não é transmitir conhecimento**, para ensinar é preciso reconhecer o **papel ativo do sujeito** e cabe ao educador assumir seu papel de **mediador da aprendizagem**.

Como pode ser observado, o construtivismo não representa uma caixa de ferramentas prontas para serem usadas. Porém, suas bases teóricas fornecem embasamento e justificam a escolha das demais bases pedagógicas, como a aprendizagem autorregulada, o ensino por problemas e o *scaffolding*.

A aprendizagem autorregulada, por exemplo, está fortemente ligada a uma visão construtivista de que ensinar não é transferir conhecimento. Com base nisso, também não é papel daquele que aprende receber o conhecimento passivamente, sendo necessário, portanto, adotar uma postura ativa em busca do aprendizado.

Da mesma forma, o ensino por problemas também é uma prática pedagógica muito ligada a uma visão construtivista. O conhecimento, por ser construído a partir de momentos de desequilíbrio, precisa de problemas para os quais o estudante não sabe ainda a resposta para iniciar esse processo.

Por fim, o *scaffolding* também pode ser enquadrado dentro de uma abordagem construtivista. Ensinar não é transmitir conhecimento, mas isso não significa também que o aluno precisa recriar a todo momento, a partir da sua iniciativa e da resolução de problemas, todo e qualquer conhecimento sobre representação digital. No início do processo, a quantidade de conteúdos organizados e estruturados apresentados e assimilados pelo estudante pode ser maior, assim como a tutoria por parte do professor, para assim criar uma base de conhecimento prévios e um ponto de partida seguro para a construção de novos conhecimentos. Conforme o processo de ensino avança, ela pode ganhar mais autonomia e ser mais exigido na resolução de novos problemas e na construção de seu próprio conhecimento sobre o tema.



### 6.3.2 Aprendizagem autorregulada

O objetivo da aprendizagem autorregulada é desenvolver nos estudantes capacidades de planejamento, tomada de decisões e monitoramento das ações referentes ao seu próprio aprendizado (BORUCHOVITCH, 2014). Isso permite que ele assuma um papel autônomo e ativo no processo de ensino-aprendizagem, tirando do professor a função de alguém que transmite conhecimentos para alguém que auxilia e media a aprendizagem autônoma dos estudantes.

Adotar a aprendizagem autorregulada como base pedagógica para o modelo de ensino contextualizado implica em transformar os papéis usualmente delegados a professores e estudantes. O professor deixa de ser o principal condutor do processo para se tornar um mediador, um consultor, um facilitador da aprendizagem. Já os estudantes passam a ser os verdadeiros protagonistas, sendo delegados a eles a definição de metas, seleção de estratégias e a autoavaliação do seu progresso. Os interesses pessoais e motivações dos estudantes também passam a desempenhar função importante, já que devem ser respeitados e usados como catalizador do processo, ao contrário de um modelo no qual apenas o professor impõe o que acredita que deve ser ensinado.

É possível notar que essa proposta pedagógica pode ser viabilizada através de estratégias já encontradas nos modelos de ensino atuais de representação digital. O *studio de design*, por exemplo, é um espaço horizontal onde estudantes trabalham de forma autônoma para a resolução de problemas, tomando decisões e avaliando as consequências delas. O professor dentro de um *studio de design* não é alguém que diz como as coisas devem ser feitas, mas sim um tutor que auxilia os alunos na busca por suas próprias soluções. Os tutoriais disponibilizados para os estudantes, assim como a estratégia de sala de aula invertida, permitem que o estudo desses materiais seja feito no ritmo determinado pelo aluno e conforme a sua necessidade. Além disso, os tutoriais produzidos pelos próprios alunos podem focar especificamente em temas e conteúdos do seu interesse. Por fim, a autoavaliação também pode ter papel importante na aprendizagem autorregulada ao fornecer o monitoramento necessário.

### 6.3.3 Aprendizado baseado em problemas

O aprendizado baseado em problemas é uma proposta que busca promover uma aprendizagem experimental organizada em torno da investigação e resolução de um problema

significativo, complexo, pouco estruturado e aberto, para o qual não existe uma única alternativa correta (HMELO-SILVER, 2004). Aplicada no contexto de cursos superiores, pode auxiliar na superação do distanciamento entre o ensino dentro dos cursos de graduação e os contextos profissionais reais de aplicação destes conhecimentos. Além disso, apresenta um avanço em relação ao ensino transmissivo predominante no meio universitário, substituindo a atitude passiva e receptiva do aluno por uma postura mais ativa (FREITAS, 2012).

A principal implicação da aprendizagem baseada em problemas para o modelo de ensino desenvolvido nesta tese foi a definição do desenvolvimento de projetos de design como uma das principais atividades teórico-práticas a serem desenvolvidas pelos estudantes. Os projetos são desenvolvidos visando a resolução de problemas de design complexos, pouco estruturados e abertos. Como não há um passo a passo pré-definido e nem uma única resposta correta, o resultado é fruto do engajamento ativo de cada estudante e colaborativo com o resto dos colegas na identificação das suas lacunas de conhecimento, definição de estratégias para superá-las, construção dos conhecimentos necessários e aplicação destes para resolver o problema.

Como projeto amplo de design, envolve questões multidisciplinares que permitem a aprendizagem contextualizada tanto de conhecimentos no uso do software quanto os demais conhecimentos necessários para a prática do design.

A estruturação das aulas através do modelo de *studio* de design também é uma estratégia propícia e diretamente alinhada com a aprendizagem baseada em problemas. Nesse ambiente cooperativo e aberto, os grupos trabalham de forma colaborativa e autorregulada para a solução dos problemas. Como facilitador do processo, o professor é responsável pela sugestão de problemas que propiciem as características necessárias para a aprendizagem, além de permitir o envolvimento tanto de conhecimentos em software como em design. Além disso, cabe ao professor orientar os estudantes no processo de construção de novos conhecimentos e na aquisição de habilidades para a aprendizagem autônoma e autorregulada, intervindo sempre que necessário.

Além dos projetos em design, o desenvolvimento de tutoriais pelos próprios alunos também se enquadra como estratégia apta para promover a aprendizagem por problemas. Nessa atividade, é preciso desenvolver um material instrucional na forma de tutorial sobre um tema que elas ainda pouco dominam, e ainda por cima relacionando o ensino de software com o de design. Para tal, é necessário primeiro se engajar em um processo de aquisição de novos conhecimentos para posteriormente desenvolver o tutorial e resolver o problema apresentado.

Dessa forma, a adoção da aprendizagem baseada em problemas reforça aspectos-chave já estipulados pelas bases pedagógicas anteriores, como a necessidade de colocar o estudante

como ator central do processo de construção ativa de sua aprendizagem, e o professor como um facilitador e orientador dessa construção.

Ao contrário do que talvez possa aparentar, isso não significa que o papel do professor é diminuído a ponto de tornar-se pouco relevante. E nem que os alunos passam a ter autonomia e responsabilidade total pelo processo, precisando inclusive construir e estruturar todos os conhecimentos necessários sozinhos, sem consulta a materiais instrucionais fornecidos pelo professor. Pelo contrário, como afirma Hmelo-Silver (2004), o professor precisa saber identificar os momentos em que precisa intervir, e que pode inclusive utilizar estratégias de instrução direta para isso. Nesse caso, o uso de tutoriais passo a passo para apresentação de aspectos básicos do software e das suas relações com o design podem ser importantes. Essas intervenções podem ser mais frequentes no começo, quando os estudantes ainda têm pouco domínio e segurança com os novos conhecimentos, mas podem e devem diminuir gradativamente conforme esse domínio e segurança aumenta. Essa estratégia de redução gradual da presença do professor e de materiais instrucionais de forma mais direta é conhecida como *scaffolding*, e é o tema ser abordado a seguir.

#### 6.3.4 Scaffolding

O *scaffolding* é o processo no qual o professor ou um colega mais experiente assiste um aprendiz, orientando na resolução de problemas e na realização de tarefas que estão além dos seus conhecimentos e habilidades atuais (JUMAAT & TASIR, 2015). Para Azevedo & Hadwin (2005), o *scaffolding* é componente crítico para facilitar a aprendizagem dos estudantes, e envolve fornecer assistência conforme a necessidade, diminuindo esta conforme a competência do aprendiz aumenta.

As implicações da adoção do *scaffolding* para o modelo de ensino contextualizado estão relacionadas com a necessidade de implementar procedimentos que permitam o fornecimento de materiais de apoio, a orientação na condução das atividades, o monitoramento do aprendizado e a intervenção quando necessário. Esse auxílio deve ser mais presente durante as fases iniciais e diminuir conforme os estudantes adquirem competência no uso do software para representação digital.

Dessa maneira, um material instrucional como o tutorial – demonstrando passo a passo o uso de uma ferramenta do software e a sua relação com outros conhecimentos em design – representa uma estratégia importante para uma primeira etapa da aprendizagem. Em seguida, exercícios práticos exigindo a aplicação destes conhecimentos podem auxiliar na sua fixação,

além de servirem de oportunidade de diagnóstico por parte do professor para identificar falhas na assimilação de operações básicas que possam ser corrigidas logo no início.

Conforme o estudante adquire conhecimentos e habilidades básicas no uso da ferramenta e na sua relação com outros conhecimentos em design, atividades mais complexas e desafiadoras podem ser solicitadas, e que também contarão com menos auxílio direto do professor e de materiais instrucionais. Nesse caso, o desenvolvimento de projetos para a solução de problemas mais complexos envolvendo o design se mostra como uma atividade apta para exigir do estudante mais autonomia e iniciativa na condução do processo de aprendizagem. Além disso, o desenvolvimento de tutoriais pelos próprios alunos também apresenta um nível de exigência maior na construção autônoma de novos conhecimentos que permitam a realização da tarefa. Nesse contexto, o *studio de design*, ambiente que já está sendo utilizado para promover a aprendizagem autorregulada e baseada em problemas, também se mostra em alinhamento com a estratégia *scaffolding*, pois é um espaço pautado pela cooperação constante entre os alunos e pela presença de um professor tutor pronto para auxiliar e orientar na resolução de problemas.

#### 6.3.5 Aprendizagem significativa

A teoria da aprendizagem significativa foi a única base pedagógica definida para o modelo de ensino que não foi identificada previamente pela RBS. Porém – devido ao seu potencial de justificar e explicar a importância do ensino contextualizado – justifica-se a relevância da sua inclusão no modelo.

Essa teoria coloca em oposição dois tipos de aprendizagem: a **mecânica** e a **significativa**. A primeira ocorre quando o conhecimento é internalizado de maneira arbitrária e literal, ele não interage significativamente com a estrutura cognitiva preexistente, não adquirindo significado e não implicando em transformações nem para o novo nem para os conhecimentos já existentes, sendo um conteúdo simplesmente “decorado”. Já a aprendizagem significativa ocorre de maneira oposta, como os novos conteúdos sendo internalizados de maneira não-arbitrária e não-literal (substantiva). Nesse caso, as novas informações adquirem significado através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva do indivíduo, ou seja, nos conceitos, ideias e proposições preexistentes em sua estrutura de conhecimento (MOREIRA, 1998). É um conhecimento que o estudante consegue articular, aplicar em outros contextos e explicar em suas próprias palavras.

Pelizzari *et al.* (2002) citam três vantagens que a aprendizagem significativa apresenta se comparada à mecânica. Em primeiro lugar, o conhecimento adquirido significativamente é **retido e lembrado por mais tempo**. Em segundo, a **capacidade de aprender novos conteúdos é ampliada**. E por último, uma vez esquecido um conhecimento aprendido significativamente, é **mais fácil reaprendê-lo** no futuro.

Com base em Pontes (2006), são três os pontos importantes para promover a aprendizagem significativa: disposição daquele que aprende, presença de conhecimentos relevantes da estrutura cognitiva e material para ser aprendido que seja potencialmente significativo. Como cada uma dessas implicações pode ser integrada ao modelo de ensino-aprendizagem contextualizado é descrito a seguir:

- **Disposição por parte daquele que aprende:** É preciso estimular nos estudantes a vontade e a motivação para aprender de forma contextualizada. Para isso, dois caminhos podem ser avaliados, o primeiro é permitir espaço e liberdade de escolha para temas de seu interesse, o segundo é explicitar o processo de ensino como contextualizado, apontando para os estudantes os benefícios da aprendizagem significativa.
- **Presença de conhecimentos relevantes na sua estrutura cognitiva:** A aprendizagem significativa só ocorre quando existem conhecimentos prévios para serem integrados aos novos. Com base nisso, é importante que a condução do *scaffolding* certifique-se de desenvolver nos estudantes uma base prévia de conhecimentos em software e em design, para que novos conhecimentos mais avançados possam ser incorporados. Também é importante que o monitoramento da aprendizagem identifique e intervenha nos estudantes com problemas nessa aprendizagem inicial, pois isso pode impossibilitar a aprendizagem significativa dos conhecimentos futuros.
- **Material para ser aprendido que seja potencialmente significativo:** É importante que as estratégias de ensino abordem sempre que possível conhecimentos tanto em software quanto em design, apresentando também a relação entre eles. Dessa forma, facilita-se a explicitação de como os conhecimentos se relacionam e como podem ser adquiridos de forma significativa. Por esse motivo, é importante que os tutoriais fujam do modelo tradicional, voltado apenas para descrever o passo a passo no uso da ferramenta, e incluam também discussões acerca da sua relação com outros conhecimentos em design.

Com base nisso, percebe-se a importância da aprendizagem significativa para a aprendizagem contextualizada de representação digital. Fazer com que conhecimentos em software sejam ancorados em conceitos de design, assim como estes possam ser também

ancorados em conhecimentos da ferramenta, melhora a capacidade de aprendizagem, retenção e retomada de ambos.

Como construtivismo, aprendizagem autorregular e por problemas, *scaffolding* e aprendizagem significativa se relacionam entre si é debatido no próximo tópico.

### 6.3.6 Visão geral das bases pedagógicas

A figura 6.4 sintetiza as cinco bases pedagógicas apresentadas anteriormente. Como pode ser visto, o **construtivismo**, como teoria geral sobre o processo de aquisição de conhecimento, funciona como elemento central e principal base pedagógica. A partir da sua visão do processo de aprendizagem como algo construído ativamente e internamente pelo aprendiz partem as demais quatro bases. A **aprendizagem autorregulada** aponta para a importância de colocar o aprendiz como ator principal do processo de construção de seus próprios conhecimentos, recebendo autonomia para planejar suas ações e buscar os temas de seu interesse. Esses processos de construção e de autorregulação podem ser potencializados através da **aprendizagem baseada em problemas**, que estimula a autonomia do aprendiz e fornece os *inputs* iniciais para o processo de busca de novos conhecimentos. Problemas complexos e abertos sem uma solução pré-determinada geram no aluno uma situação de desequilíbrio, demandando a construção de novos conhecimentos que possam restabelece-lo. Esse processo autônomo de autorregulação da aprendizagem e da busca pela solução de problemas, porém, não significa que o professor deixa de participar do processo. Através de estratégias de **scaffolding**, cabe ao professor monitorar a aprendizagem do aluno e intervir para ajuda-lo quando necessário. Essas intervenções serão mais frequentes no começo, mas conforme ele adquire novos conhecimentos, vai ganhando confiança e preparo para assumir de forma mais autônoma a aprendizagem autorregulada e baseada em problemas. Por fim, o objetivo final é que o aprendizado ocorra de forma **significativa**, ou seja, que os novos conhecimentos se relacionem e se integrem entre si e com os conhecimentos prévios, assim como os conhecimentos no uso do software devem se ancorar nos conhecimentos em design, de modo a se tornarem mais duradouros, aplicáveis e transferíveis para novos contextos.



Figura 6.4 – Bases pedagógicas definidas para o modelo de ensino

## 6.4 Framework para contextualização: os três tipos de conhecimentos

### 6.4.1 Aspectos teóricos e implicações para o modelo contextualizado

As bases pedagógicas definidas anteriormente formam um conjunto de diretrizes que auxiliam a entender como ocorre a aprendizagem e, em decorrência disso, como deve ser o ensino. A maior parte delas envolve aspectos universais do processo e não focam necessariamente em especificidades do ensino contextualizado para representação digital e design. A exceção é a teoria da aprendizagem significativa, que pode servir como base para entender como a aprendizagem contextualizada ocorre, seus benefícios e quais são, em linhas gerais, as formas de implementá-la. Porém, mesmo assim, falta um *framework* mais concreto que permita a integração e contextualização específica entre conhecimentos em software e em design, de modo a potencializar a aprendizagem significativa. Nesse sentido, a teoria dos tipos de conhecimento se apresenta como uma forma de entender melhor a estruturação dos conhecimentos tanto em representação digital quanto em design, permitindo traçar estratégias para contextualizá-los durante o processo de ensino.

Segundo Pinto (1998), os conhecimentos de um estudante podem ser classificados em três categorias:

- **Conhecimento declarativo (CD):** É constituído por proposições verdadeiras cujo conteúdo total pode ser expresso verbalmente, como teorias, definições, fatos, nomes, etc.
- **Conhecimento procedimental (CP):** Refere-se à habilidade em realizar determinada ação, como desenhar ou utilizar o computador.
- **Conhecimento estratégico (CE):** É o tipo de conhecimento que permite a escolha de quais CDs e CPs são mais adequados para cada situação. É um conhecimento de natureza estratégica que busca otimizar a realização das atividades.

Podemos entender, portanto, o conhecimento declarativo como aquele que define e explica **o que** as coisas são, o procedimental apresenta **como** utilizá-las e aplicá-las, enquanto o estratégico busca avaliar e selecionar **qual** ou quais são as melhores opções a serem utilizadas e em quais momentos. Aplicado ao contexto da aprendizagem de representação digital, o conhecimento declarativo pode ser entendido como o reconhecimento de uma ferramenta, seu nome, elementos que a compõem e funções. Já o conhecimento procedimental consiste na habilidade em utilizar essa ferramenta, o passo a passo de ações necessário para a sua completa aplicação. Por fim, o conhecimento estratégico representa a habilidade em selecionar quais ferramentas e quais sequências de passos são mais adequadas para resolução de um determinado problema em um determinado contexto.

De forma complementar, Chester (2007) explica esses três tipos de conhecimento aplicado ao ensino de software da seguinte maneira:

- **CD em software:** Envolve conhecer os comandos e ferramentas disponíveis, assim como quais tarefas podem ser realizadas com determinado software. O conhecimento sobre esses aspectos do software é necessário antes que ele possa ser utilizado.
- **CP em software:** É o conhecimento que possibilita ao estudante utilizar as ferramentas para executar tarefas no software.
- **CE em software:** Incluiu uma série de processos metacognitivos, como o planejamento, seleção, monitoramento e revisão das estratégias de uso do software.



São duas as implicações da adoção da teoria dos tipos de conhecimento para a construção do modelo de ensino-aprendizagem contextualizado. A primeira é referente à própria integração e completude dos conhecimentos em software, que **deve abordar os três tipos de conhecimentos**: declarativo, procedimental e estratégico, este último muitas vezes negligenciado em materiais instrucionais e cursos de representação digital. Já a segunda implicação é a possibilidade de utilizar a teoria como *framework* capaz de apresentar caminhos para a **contextualização dos conhecimentos em software e em design**. Ambas as implicações são abordadas a seguir.

A figura 6.5 apresenta a oposição entre dois tipos de ensino de representação digital analisados a partir do *framework* dos tipos de conhecimento. A imagem da esquerda representa o modelo de ensino de representação digital que – segundo Arnold (2010) e Chester (2007) – é o mais comum. Como pode ser observado, esse modelo é incompleto, pois foca apenas nos conhecimentos declarativos (o que é) e procedimentais (como usar), apresentando lacunas na abordagem de conhecimentos estratégicos (qual e quando utilizar). Já a imagem da direita, apresenta um modelo completo de ensino-aprendizagem, já que aborda os três tipos de conhecimento de forma integrada. Para o modelo desenvolvido nesta tese, é esse tipo de abordagem completa que deve ser utilizada.

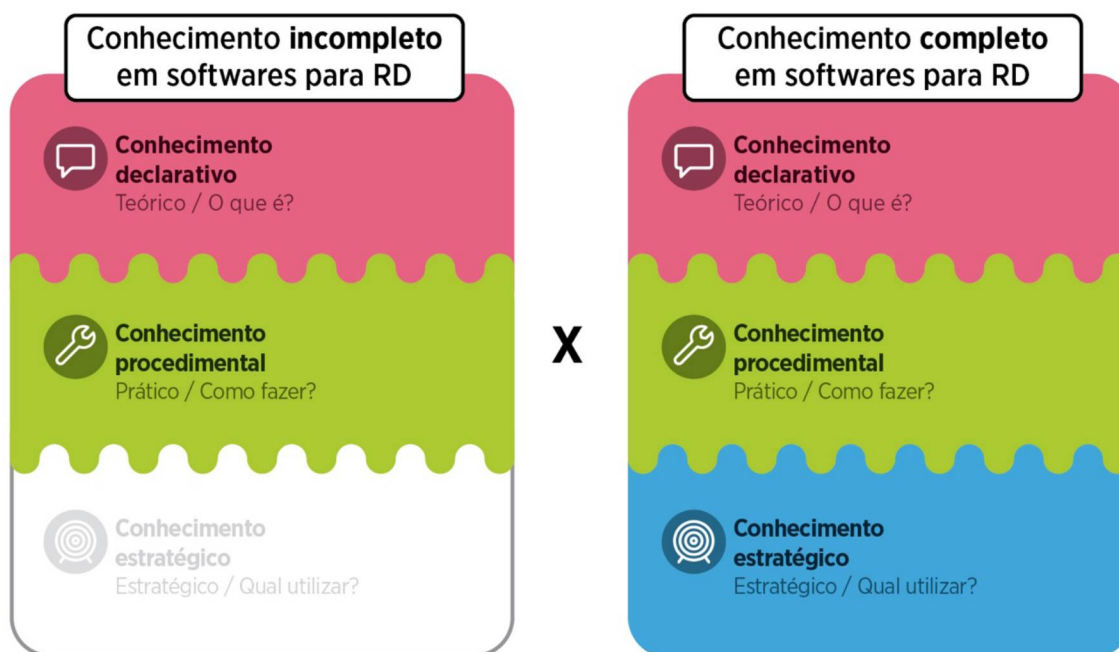


Figura 6.5 – Conhecimentos completo e incompleto em software.

Essa mesma tipologia de conhecimentos pode ser aplicada para o design, que também apresenta conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos. Porém, como já

apontado pela RBS, o modelo padrão em cursos superiores é baseado no ensino de design separado do ensino de representação digital, conforme apresentado na figura 6.6. Como pode ser observado, dessa maneira são construídas poucas relações entre os conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos de cada um, que acabam sendo ensinados de forma fragmentada e pouco conectada.

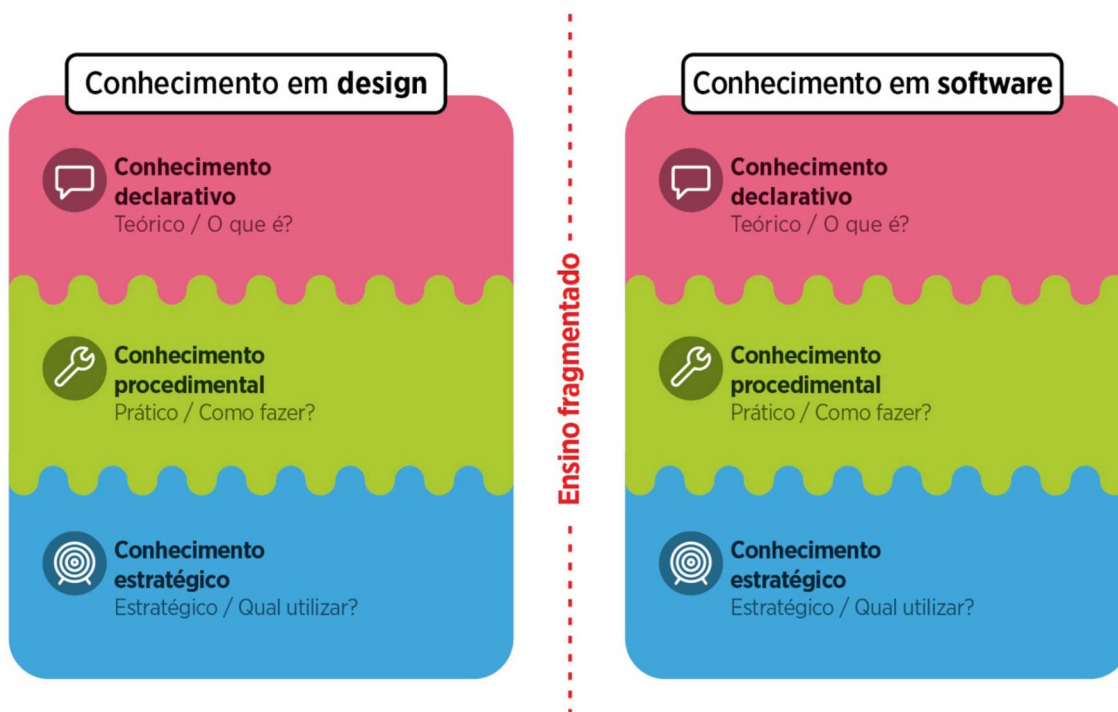


Figura 6.6 – Falta de integração entre os conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégico de design com os de software.

Como já apontado, essa fragmentação no ensino pode acarretar em problemas na formação de designers, que podem ter domínio da ferramenta software, mas pouca habilidade e independência em aplicá-la dentro do processo de design. Além disso, a falta de relação entre os conhecimentos não favorece uma aprendizagem significativa, o que diminui a retenção dos conteúdos e a habilidade em transferi-los para novos contextos de uso.

Essa falta de contextualização no ensino não reflete a realidade da prática do design, pois, como já foi discutido, a representação tem função central para a prática projetual, servindo como ferramenta tanto de exploração quanto de comunicação das ideias. Nesse sentido, como ferramenta prática, o conjunto de conhecimentos em representação podem ser considerados como conhecimentos procedimentais de design. Dessa maneira, podemos integrar o conjunto de conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos de software, que tem como objetivo uma função prática e ferramental para o design, encapsulados como um conhecimento

procedimental deste, também ligados, portanto, aos seus conhecimentos declarativos e estratégicos, conforme representado na figura 6.7.

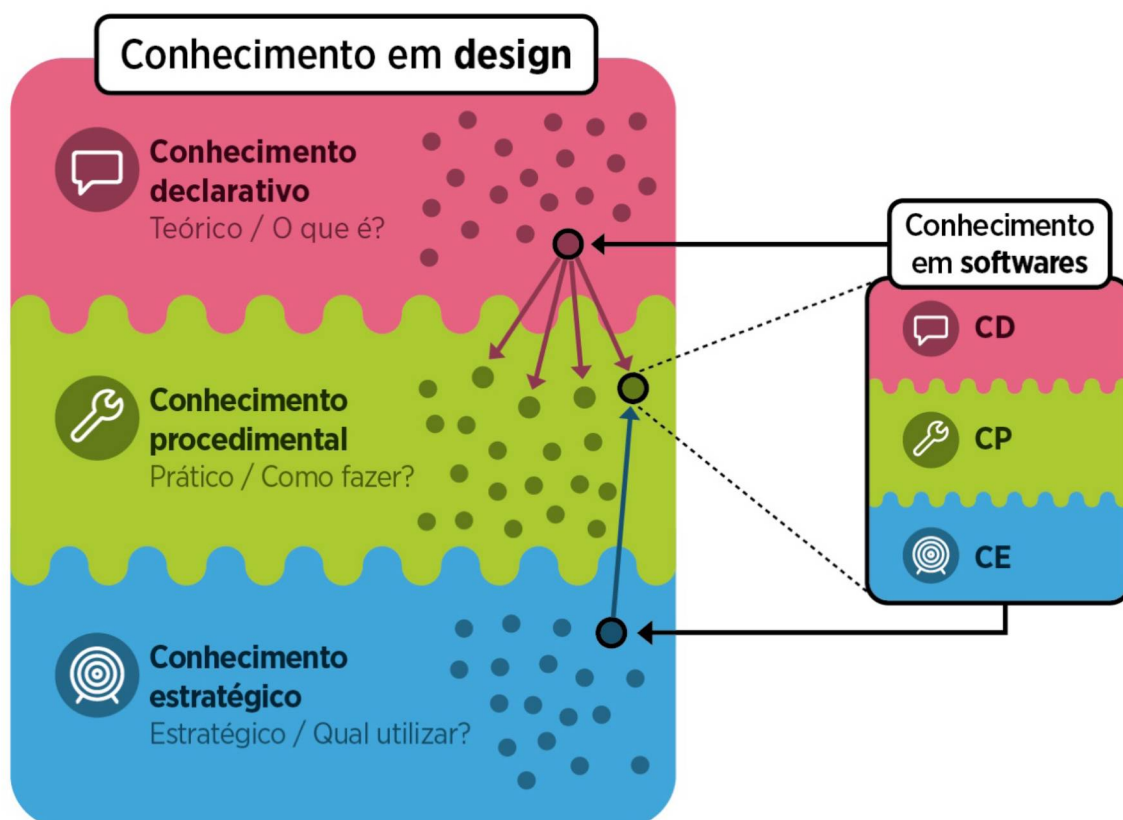


Figura 6.7 – Framework conceitual para a integração e contextualização entre conhecimentos em software e em design.

Essa relação forma um framework conceitual que viabiliza a integração e contextualização entre os dois grupos de conhecimentos, conforme representando na figura 6.7. Como pode ser observado, o conhecimento total em design de um estudante é formado por inúmeros conhecimentos específicos, representados na forma de pequenos círculos na figura. Esses conhecimentos podem ser classificados em declarativos (o que é), procedimentais (como fazer) e estratégicos (quais utilizar). Essa categorização é válida tanto para conhecimentos em design (conjunto maior na esquerda) quanto em software (conjunto menor da direita). Os conhecimentos declarativos em design representam aspectos teóricos, conceitos, definições e descrições que, para serem implementadas, necessitam das habilidades práticas e instrumentais dos conhecimentos procedimentais. Como os círculos ligados por setas na figura mostram, um conhecimento declarativo pode ser implementado através de diferentes estratégias práticas, qual é a mais eficiente e apropriada para cada caso, é uma escolha que depende dos conhecimentos estratégicos. É nesse plano geral de conhecimentos em design que podemos

integrar os conhecimentos em software. Como habilidades instrumentais que objetivam a construção de representações, o conjunto de conhecimentos específicos em software (CD, CP e CE) podem ser considerados como um conhecimento procedimental dentro do conjunto maior de conhecimento em design. Dessa forma, o ensino de software pode ser conectado ao ensino de design, sendo considerado um conhecimento procedimental deste, ligado, por consequência também aos conhecimentos declarativos deste e influenciando no processo de tomadas de decisão no nível estratégico.

Concluindo, é possível perceber a importância da teoria dos tipos de conhecimento para o modelo de ensino contextualizado, apresentando um papel duplo e dois níveis de integração. O primeiro nível corresponde apenas aos conhecimentos em software, que **precisam ser completos**, integrando tanto conhecimentos declarativos e procedimentais, quanto estratégicos. O segundo nível, corresponde à **contextualização deste conjunto de conhecimentos com o conhecimento procedimental em design**, estando, por consequência, também ligado aos conhecimentos declarativos e estratégicos deste.

#### 6.4.2 Exemplo de aplicação do framework

Neste tópico é apresentado um exemplo da aplicação do *framework* proposto anteriormente para integrar e contextualizar conhecimentos específicos em software para representação digital com conhecimentos mais amplos em design. O exemplo proposto envolve o elemento básico de design gráfico conhecido como grid, muito utilizado para a composição visual e diagramação de livros, revistas e inúmeros outros produtos comunicacionais. O grid é um apanhado de linhas guias e espaços delimitados que auxilia na organização visual de uma página, acelerando o processo de diagramação, facilitando a tomada de decisões visuais e conferindo consistência e unidade a uma publicação. Como ferramenta de design gráfico, o grid precede a existência dos computadores, mas seu uso foi posteriormente também incorporado por software voltado para esta área. A figura 6.8 apresenta uma imagem de captura da tela do software para editoração eletrônica Adobe InDesign com uma página contendo um grid de três colunas.

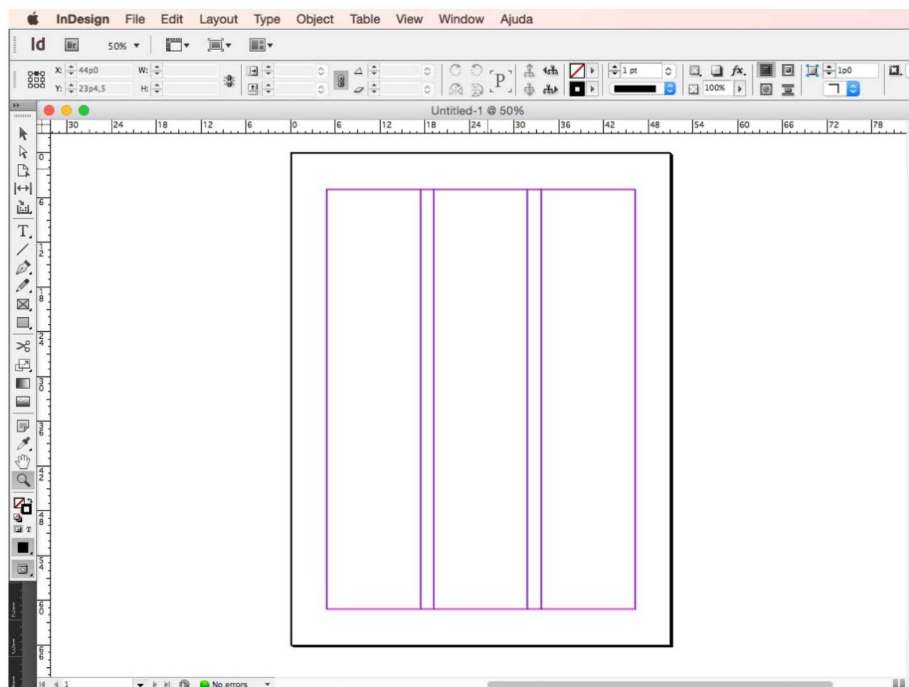


Figura 6.8 – Captura de tela do software Adobe InDesign apresentando uma página com um grid de três colunas.

Uma abordagem convencional e limitada para ensinar o uso do grid durante o ensino de representação digital seria apenas abordar os conhecimentos declarativos e procedimentais do software. Ou seja, apresentar as ferramentas que podem ser utilizadas para construir essas linhas guias (conhecimento declarativo) e o passo a passo básico para fazer isso (conhecimento procedimental). Como já apontado, essa abordagem, apesar de ser a mais comum, apresenta deficiências, pois ignora os conhecimentos estratégicos no uso do software, além de não fazer conexões diretas com todos os outros conhecimentos relacionados ao grid no campo do design.

Nesse sentido, a figura 6.9 apresenta o *framework* para contextualização entre os tipos de conhecimento sendo aplicado para elencar e integrar todos os conhecimentos relacionados ao grid, tanto no uso do software quanto em outros aspectos mais amplos do design.

Como pode ser visto, o grupo da esquerda representa os conhecimentos em design. Nele, os conhecimentos declarativos referentes ao grid envolvem, por exemplo, a sua definição, seus aspectos históricos, tipos existentes, elementos que o compõem, funções e objetivos do seu uso, etc. Já os procedimentais envolvem as habilidades em construir um grid. Isso pode ocorrer através de técnicas manuais, principalmente para a geração e exploração rápida de ideias. Ou através de técnicas de representação digital, utilizando software como o Adobe InDesign, para explicitar melhorar as ideias, conseguir um nível maior de precisão e criar representações adequadas para produção. Por fim, os conhecimentos estratégicos envolvem saber escolher quando e como utilizar cada conhecimento anterior, ou seja, quando é melhor utilizar a

representação manual e quando é melhor a digital, quando utilizar cada tipo diferente de grid, e quais características adotar em cada caso.

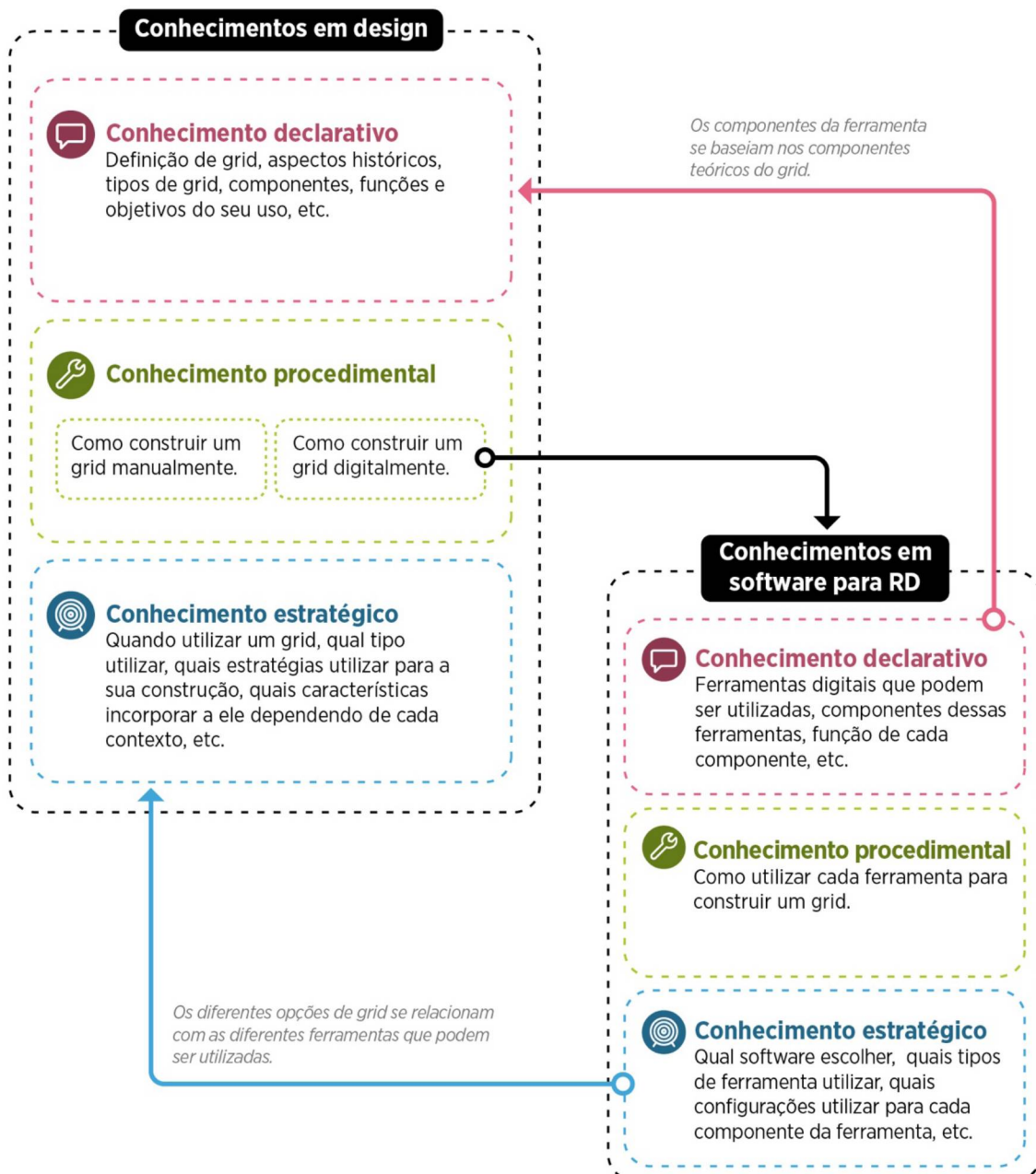


Figura 6.9 – Exemplo de aplicação do framework para contextualizar conhecimentos em software e em design referentes ao elemento grid de design gráfico.

Já o grupo da direita representa os conhecimentos específicos em software. E como pode ser percebido, eles não se encontram separados dos conhecimentos em design, pelo contrário, se conectam a eles como um conhecimento procedimental relacionado a como fazer representações digitais. Porém, também apresentam internamente os três níveis de

conhecimentos. Os declarativos envolvem saber quais ferramentas existem para construir um grid e quais são seus elementos e funções. Nesse caso, já encontramos uma nova ligação entre os conhecimentos em software e design. Isso ocorre porque os elementos presentes na configuração do grid no software não são arbitrários, mas sim decorrência dos conhecimentos declarativos em design referentes aos componentes do grid, como margem, coluna e *gutter*. Os conhecimentos procedimentais envolvem como operar essas diferentes ferramentas para criar os grids desejados. E, por fim, os conhecimentos estratégicos focam em como escolher qual tipo de ferramenta utilizar e quais configurações adotar para cada uma. Novamente encontramos outra ligação entre os conhecimentos em software e em design. Isso ocorre porque o tipo de ferramenta utilizado vai depender, entre outros fatores, do tipo de grid definido para o projeto, como por exemplo um grid de colunas simétrico, um assimétrico, um modular ou um *baseline grid*. Cada um destes tipos tem sua implementação facilitada por um tipo diferente de ferramenta do software.

Através do uso do *framework* é possível, portanto, apresentar os conhecimentos em design e os conhecimentos em software relacionados ao grid de forma completa e contextualizada. Dessa maneira, é possível ao estudante perceber para que serve esse tipo de elemento, como ele pode ser construído, quando deve ser utilizado e quais tipos e características adotar em cada caso.

## 6.5 Tipos de representação: a integração entre representação manual e digital

Avançando para a próxima diretriz do modelo contextualizado, a figura 6.10 retoma as três diferentes visões sobre os papéis das representações manuais e digitais durante o processo de design. Segundo Salman *et al.* (2014), a visão tradicional – que envolve a preferência pela representação manual durante as fases de concepção do design – ainda é o modelo predominante em muitos cursos superiores. Essa visão diminui o papel da representação digital no processo criativo, relegando-a apenas à função de comunicação para execução. Em completa oposição a essa visão, Oxman (2008) defende que as novas tecnologias digitais provocaram mudanças estruturais na forma como um projeto de design é desenvolvido, ao ponto de a representação manual não ser mais necessária. Para esse autor, as instituições precisam mudar seus currículos para permitirem a formação de um designer capaz de conduzir um projeto plenamente digital. Ambas as visões são inadequadas para o modelo defendido nesta tese, e por isso estão marcadas em cores mais claras na figura.

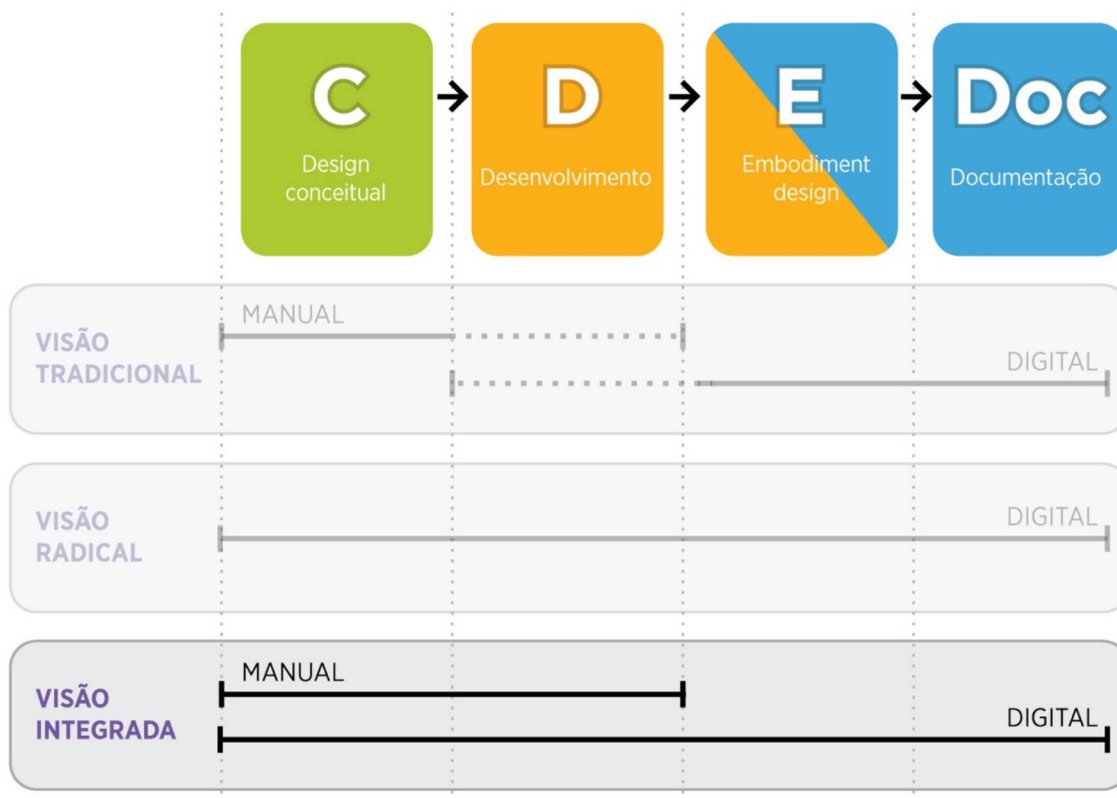


Figura 6.10 – Três diferentes visões sobre o papel das representações manual e digital durante o processo de design.

Ambos os tipos de representação apresentam suas vantagens e desvantagens, e o uso conjunto delas se apresenta como a alternativa mais equilibrada para explorar tanto os potenciais criativos do sketch quanto a melhor capacidade de explicitação das ideias da representação digital. Por esse motivo, a **visão integrada** de representação – **envolvendo tanto sketches manuais quanto o uso do computador** desde as etapas iniciais do projeto – é a abordagem definida para esta tese. Em decorrência disso, o modelo de ensino precisa prever como equilibrar esses dois tipos de conhecimento.

A primeira implicação dessa visão para o modelo é que a representação digital, ao ser integrada a outros conhecimentos em design, não pode substituir o papel já ocupado pela representação manual. Como afirmam Salman *et al.* (2014), o sketch é a ferramenta predominante nos modelos convencionais de ensino de projeto, logo, a inserção de conhecimentos em software não pode substituir essa prática, mas sim encontrar espaços para se integrar a ela.

A segunda implicação, decorrência da primeira, é que o ensino também deve promover um entendimento de quando qual tipo de representação é mais adequado, ou quando elas devem ser utilizadas em conjunto. Retomando o *framework* dos tipos de conhecimento, tanto a representação manual como a digital são habilidades instrumentais para o design que podemos



enquadrar como conhecimentos fundamentalmente procedimentais deste. Como tal, é importante que o estudante desenvolva conhecimentos estratégicos que permitam avaliar e selecionar os contextos de uso mais apropriados para cada um.

## **6.6 Formas de inserção: flexibilidade e diversidade.**

Ao longo do diagnóstico dos modelos atuais de ensino-aprendizagem de representação digital algumas percepções apontaram para a necessidade de flexibilidade e diversidade nas formas de inserção deste nos contextos dos cursos. As principais foram a diversidade dos currículos, a diversidade de preferências de professores e estudantes sobre essa inserção curricular e a diversidade de níveis de conhecimentos pré-existentes nos estudantes. De modo a abordar estes dois primeiros problemas, é importante que o modelo preveja diferentes possibilidades de implementação nos cursos, atendendo assim aos diferentes contextos curriculares e demandas dos sujeitos. Quanto ao terceiro problema, é importante que essa oferta seja diversificada para suprir tanto as demandas dos estudantes que ainda sabem muito pouco – através de cursos e disciplinas introdutórios – quanto aqueles que já estão mais avançados – através de abordagens que exijam mais dos estudantes que já apresentam um nível maior de conhecimento inicial.

O modelo de ensino contextualizado proposto nesta tese tem como objetivo ser implementado em cursos superiores de design gráfico. Nesse sentido, não é possível pensar o modelo fora da estrutura curricular dos cursos de graduação, formadas por diferentes disciplinas, com diferentes ementas, cargas horárias e semestres nas quais são lecionadas. Por esse motivo, é importante pensar formas de integração que sejam flexíveis, podendo se adaptar as particularidades dos currículos nas quais serão implementadas. Além disso, outros fatores como a quantidade de professores interessados em trabalhar de forma conjunta e contextualizada também é um fator que influencia fortemente o nível de abrangência do modelo, sendo necessário pensar também em formas de implementação que possam contornar resistências internas.

Antes de partir para as possibilidades de implementação contextualizada, a figura 6.11 apresenta justamente os cenários de ensino onde ela é inexistente ou pouco expressiva. Os modelos apresentados nessa figura, portanto, são pouco adequados e precisam ser evitados. O modelo A representa um curso no qual não há disciplinas específicas sobre o ensino de representação digital, e esse conteúdo também não é abordado por outras disciplinas de design. Dessa forma, a falta de contextualização ocorre justamente pela inexistência de conteúdos

sobre software. Já no modelo B, existem disciplinas voltadas para o ensino de representação digital, porém elas não se conectam com conteúdos em design e ensinam a ferramenta de forma isolada. O modelo C apresenta os casos onde duas ou mais disciplinas de design e de representação digital apresentam um trabalho em comum a ser realizado. Entretanto, esse é o único ponto de contato entre as disciplinas, já que não se buscam estratégias para contextualizar e se relacionar os conteúdos ensinados. Dessa forma não há uma ação ativa e estruturada para contextualizar os conteúdos por nenhuma das disciplinas. O modelo D apresenta casos onde a ementa de uma disciplina envolve tanto conhecimentos em software quanto outros conhecimentos em design. Porém, o ensino não ocorre buscando contextualizar os conteúdos, que são vistos em momentos diferentes e sem uma inter-relação direta, como se fossem duas disciplinas separadas. Por fim, o modelo E apresenta um curso onde não há disciplinas de software, porém esse conteúdo é ofertado na forma de cursos de extensão. Entretanto, o curso foca apenas no uso da ferramenta, e não busca conexões com a sua aplicação no design.

*modelos com pouca contextualização*

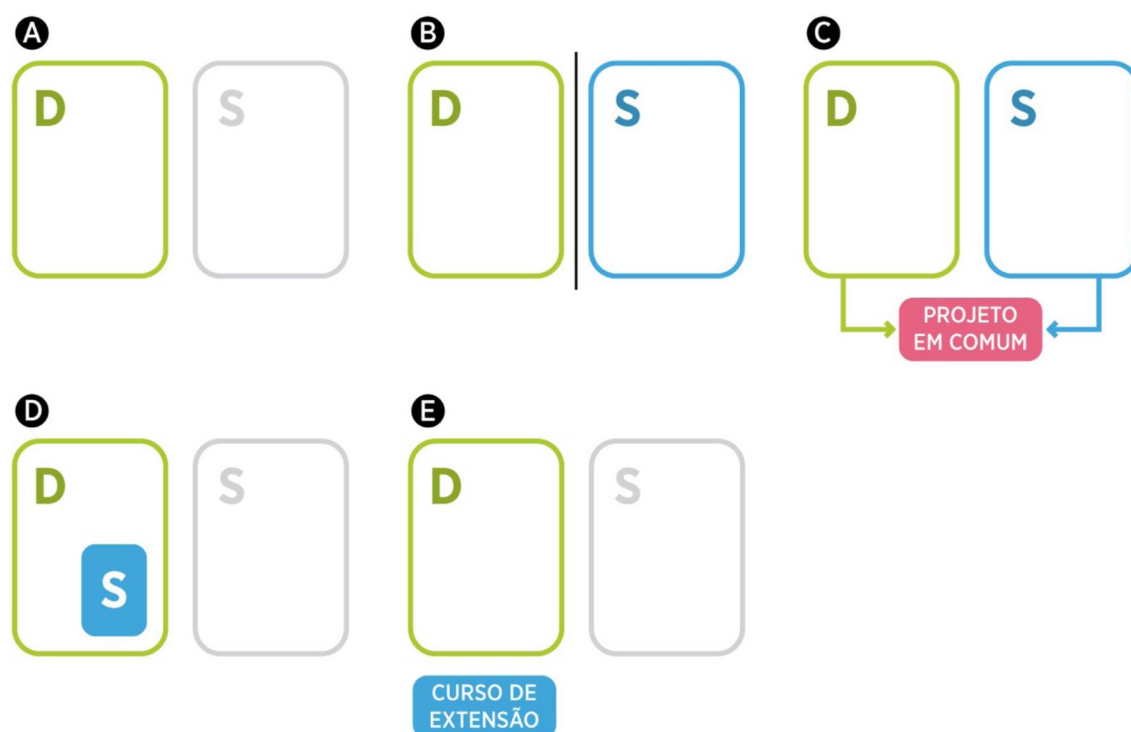


Figura 6.11 – Modelos de ensino de design (D) e software para representação digital (S) pouco integrados.

Já a figura 6.12 apresenta os modelos de integração curricular que – dentro dos parâmetros deste trabalho – são os mais adequados para o ensino contextualizado entre design e representação digital. Como pode ser visto na figura, o modelo A representa um curso de

graduação que não possua disciplinas específicas para o ensino de software, porém, esse conteúdo é abordado dentro de disciplinas de design. Além disso, esse conteúdo não é ensinado de forma separada, mas sim em conjunto com os demais temas de design, traçando relações entre eles e demonstrando as melhores formas e momentos para a aplicação da ferramenta durante o processo de design. O modelo B apresenta um cenário onde o curso apresenta os dois tipos de disciplinas e que o ensino entre elas passa a ser integrado. Nesse caso, a tentativa de contextualização não se limita a terem um projeto final em comum, mas avança para a própria estrutura das aulas e dos conteúdos abordados, onde se busca sempre traçar relações entre os conteúdos de cada disciplina.

*modelos contextualizados*

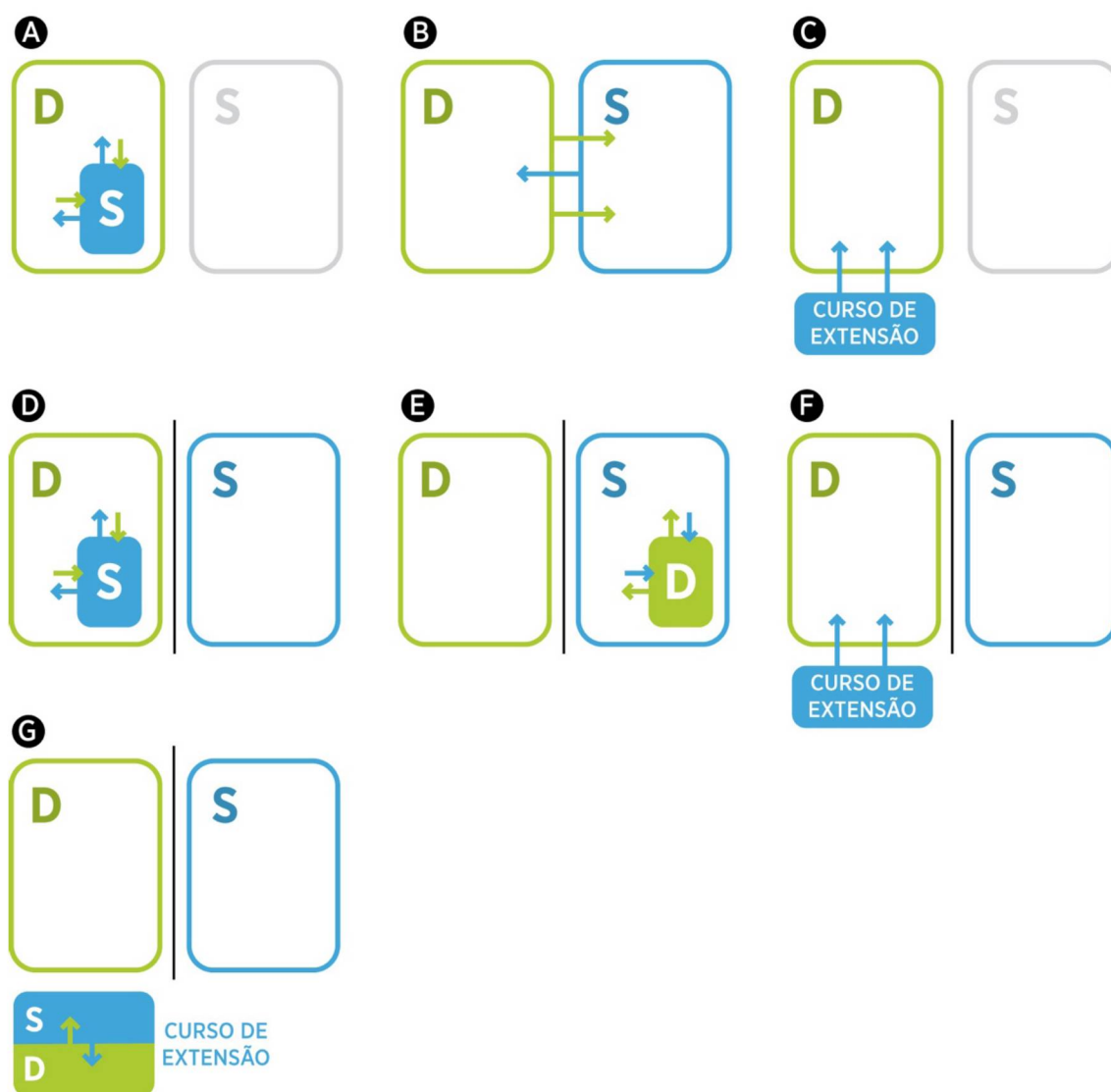


Figura 6.12 – Modelos de ensino de design (D) e software para representação digital (S) integrados.

O modelo C apresenta um curso no qual não há disciplinas específicas em software e esse tema não faz parte de nenhuma ementa de outras disciplinas em design e também não quis ser abordado por nenhum professor de forma complementar. Nesse caso, a integração e contextualização é viabilizada através de um curso de extensão, mas no qual a ferramenta não é ensinada isoladamente, mas sim de forma a demonstrar suas relações e aplicações com outra disciplina de design.

Já nos modelos D, E, F e G, os cursos apresentam disciplinas voltadas para o design e para o ensino de software para representação. Porém, por algum motivo, não é possível fazer com que as disciplinas sejam integradas e trabalhem de forma interligada e contextualizada seus conteúdos. Isso pode ocorrer, por exemplo, porque as disciplinas acontecem em semestre letivos ou com turmas muito diferentes de alunos, ou simplesmente porque um dos professores não tem interesse ou se mostra resistente a essa integração. Nesses casos, a contextualização pode ser viabilizada repetindo o conteúdo da disciplina isolada dentro da disciplina que pretende ser integradora, porém agora tratado de forma contextualizada. Ou seja, como mostra o modelo D, a disciplina de software apresenta um processo de ensino isolado, para contornar isso, o professor da disciplina de design aborda novamente esses mesmos conteúdos, porém de forma contextualizada. O mesmo vale para o caso contrário, como mostra o modelo E. Essa integração por repetição do conteúdo também pode ser realizada através de um curso de extensão em software ligado a disciplina de design, como mostra o modelo F. Em último caso, se não for viável a integração com nenhuma disciplina, o modelo G pode ser adotado, abordando em um curso de extensão os conhecimentos em design e em representação digital de forma contextualizada.

Além dessa flexibilidade nas formas de oferta, que pretende atender aos diferentes currículos e interesses dos professores envolvidos, outro ponto importante é a **diversidade de níveis ofertados**. Como identificado no diagnóstico da atividade, muitos estudantes consideram o nível das disciplinas muito básico. Uma forma de resolver isso é possibilitar abordagens com diferentes níveis, como por exemplo uma disciplina obrigatória introdutória seguida por cursos de extensão opcionais mais avançados. A combinação de ofertas cabe aos envolvidos em cada instituição definirem com bases em seus currículos e contextos específicos.

## 6.7 Estratégias pedagógicas: seguir o “caminho do meio”

Todos os quatro componentes do modelo de ensino integrado apresentados anteriormente – bases pedagógicas, contextualização entre os tipos de conhecimentos, integração entre os

tipos de representação e inserção com o restante do currículo – formam a base conceitual para a formulação do modelo e planejamento da sua implementação. Porém, não são ainda as ferramentas finais para serem diretamente aplicadas para o ensino no seu dia a dia. Nesse sentido, a quinta e última diretriz do modelo apresenta justamente as estratégias de ensino concretas para viabilizar a sua implementação e a estruturação e condução das aulas.

Seguindo os requisitos e recomendações definidos ao longo dos capítulos anteriores, esta diretriz aponta para a importância de adotar uma **postura integradora entre os modelos de ensino tutorado e de tentativa e erro**, chamada nesta tese de “*caminho do meio*”. Além disso, o modelo também deve valorizar as estratégias já utilizadas por professores, porém, apontando formas de como contextualizá-las, permitindo esta contextualização em todas as etapas do ensino e também sugerindo outras possibilidades de outras estratégias ainda pouco utilizadas. Mais detalhes sobre essas questões são debatidos a seguir.

#### 6.7.1 O caminho do meio entre tutoria e tentativa e erro.

Como apresentado ao longo do diagnóstico da atividade no capítulo anterior, foram identificados dois modelos opostos para o ensino-aprendizagem de representação digital: o **tutorado** e o **tentativa e erro**. O que o novo modelo proposto aponta como diretriz é que – ao contrário de adotar completamente um dos modelos – uma integração entre os dois parece a estratégia mais adequada a ser tomada, já que minimiza os problemas provocados por cada um enquanto aproveita as suas vantagens. Abordagem que nesta tese foi denominada de “*caminho do meio*”, aproveitando a expressão utilizada por uma professora entrevistada.

Como pode ser observado na figura 6.13, se trabalhado isoladamente, o modelo tutorado prevê um papel de instrutor ao professor, responsável por passar grande parte das informações e conteúdos necessários para os estudantes. Nesse cenário, aulas expositivas e as demonstrações no uso do software são recorrentes. As atividades práticas como exercícios e projetos são auxiliadas pelas explicações e demonstrações, além de contarem com material didático para consulta, principalmente tutoriais. Muitas dessas atividades envolvem a reprodução exata do passo a passo apresentado pelo professor ou presente no tutorial, atribuindo ao estudante o papel de reprodutor. Mesmo nos projetos e exercícios que demandam criatividade e novas soluções, as principais ferramentas básicas que permitem a realização dessas atividades foram antes explicadas ou contam com tutoriais para isso. Nesse contexto de reprodução, a orientação do professor é intensiva, usualmente indo de estudante em estudante verificar se as atividades estão sendo realizadas corretamente.



Figura 6.13 – A integração entre modelo tutorado e tentativa e erro para formar o modelo do “caminho do meio”

Relacionada com as bases pedagógicas, esse modelo se afasta das metodologias ativas e se aproxima da instrução direta, e reflete uma concepção pedagógica que atribui muito importância a um papel centralizador da instituição e do professor no processo de

aprendizagem. A defesa desse modelo pelos professores apontou para a sua efetividade na aprendizagem da operação no uso do software, além de evitar um aprendizado com “gambiarras” e sem conhecimentos estratégicos. Do lado dos estudantes, existe uma valorização dessa presença mais forte do professor e na realização de atividades para as quais houve uma explicação prévia ou existe um tutorial para isso. Como críticas, são apontados o fato de ser inviável a universidade apresentar todo o conhecimento necessários em representação digital, e que por isso seria mais importante ensinar os estudantes a aprenderem sozinhos do que acostumá-los a receber instruções prontas. Além disso, o excesso de reprodução não desenvolve habilidades criativas e de design.

Voltando para a figura 6.13, é possível perceber a oposição marcada pelo modelo da tentativa e erro. O professor passa a ser um instigador, que não está mais lá para passar instruções prontas, mas sim para apresentar problemas e situações que incentivem os estudantes a buscarem seus próprios conhecimentos. Dessa forma, estudantes deixam de ser reprodutores para se tornarem descobridores. Aulas expositivas e demonstrações no uso do software são raras e costumam se limitar a uma introdução inicial. Também não há tutoriais ou materiais didáticos fornecidos pelos professores, cabendo ao estudante procurar suas próprias fontes de informação. A resolução das atividades práticas passa então a ser guiada por uma estratégia de tentativa e erro, com o estudante aplicando por sua conta e risco as informações pesquisadas e os novos conhecimentos que forem sendo gerados. Nesse contexto, o professor fica a disposição para auxiliar, mas usualmente esperando o estudante procurá-lo.

O que se percebe, portanto é que a tentativa e erro é um modelo mais próximo das metodologias ativas e distante da instrução direta, atribuindo ao estudante um papel central e uma responsabilidade muito maior no processo. As defesas e críticas desse modelo são as mesmas envolvidas no modelo tutorado, porém invertidas. Como vantagens, estaria a formação de um estudante mais autônomo, crítico e criativo, capaz de aprender sozinho tudo que a universidade não consegue abordar diretamente. Quanto às críticas, estão as posições de alguns professores e estudantes apontando que é um processo difícil, sofrido e muitas vezes não efetivo. E mesmo quando a aprendizagem acontece, ela normalmente não incorpora corretamente conhecimentos estratégicos, já que os estudantes normalmente resolvem os problemas da forma que conseguem – cheio de “gambiarras” e voltas desnecessárias – e não das formas mais estratégicas. A maioria dos estudantes também foi categórico na rejeição a esse modelo.

Mais detalhes sobre as críticas e defesas de cada modelo na visão dos professores e estudantes foram abordados ao longo do capítulo 5. O que importa agora neste tópico é apontar que a adoção conjunta dos dois, mediada por uma estratégia de *scaffolding*, pode minimizar as

falhas aos mesmo tempo que aproveita suas vantagens. Para isso, o modelo tutorado pode ser mais forte no início do processo, fornecendo maior auxílio e conhecimentos básicos para os estudantes. A medida que o estudante adquire mais experiência ele também pode ganhar mais autonomia e liberdade. Assim o processo começa a deixar de ser tutorado e se tornar mais voltado para a tentativa e erro, exigindo do estudante uma maior capacidade de pesquisar fontes de informação, encontrar soluções por si próprios e desenvolver sua criatividade e senso crítico.

Conforme apresentado na figura 6.13, esse modelo conjunto é denominado de “*caminho do meio*”, já que professores e estudantes adotam de forma equilibrada posturas dos dois modelos anteriores. Ao professor, cabe ser tanto um instrutor quanto um instigador, enquanto o estudante provavelmente terá um papel mais de reprodutor no início, mas que aos poucos evolui para o de descobridor. Seguindo essa mesma lógica, as aulas expositivas e demonstrações, o fornecimento de material didático e tutoriais, os exercícios mais voltados para a reprodução de passo a passos e a orientação intensiva são mais fortes no início do processo. Conforme o estudante aumenta seus conhecimentos, sua segurança e capacidade de autonomia, as estratégias anteriores diminuem dando lugar à tentativa e erro, à resolução de problemas, à busca de fontes de informação, ao desenvolvimento de projetos de design e à orientação do professor quando necessário.

Essa forma de conduzir o processo busca tornar a aprendizagem mais efetiva e satisfatória, porém, ainda não garante a contextualização da representação digital com outros conhecimentos em design. Para isso, é importante que as estratégias adotadas buscam essa meta e utilizem o framework para contextualização proposto com base nos três tipos de conhecimentos. Como cada estratégia pode fazer isso é descrito no próximo tópico.

#### 6.7.2 Relação de estratégias e como podem ser contextualizadas

A partir da RBS e da pesquisa de campo uma série de estratégias pedagógicas para o ensino-aprendizagem de representação digital foram identificadas. Entre as mais utilizadas estavam o uso de tutoriais, demonstração, exercícios práticos, projetos, aprendizagem por pares, orientação individual e avaliação *a posteriori*. Algumas delas inclusive eram aplicadas pontualmente de forma a buscar uma contextualização da aprendizagem.

Porém, de modo a facilitar e permitir a contextualização do ensino-aprendizagem de forma abrangente ao longo do processo, é importante que essa seja implementada através de múltiplas estratégias e levando em consideração as diferentes etapas do ensino. Caso contrário,



corre-se o risco de cair novamente em ações pontuais de contextualização e pouco efetivas, como apontam os relatos de disciplinas voltadas para ensino de software que buscam trabalhar com projeto de design gráfico, mas não fornecem uma aprendizagem mínima em conceitos de composição visual de forma paralela. Ou das disciplinas de projeto que incentivam o uso do software, mas não avaliam a sua utilização no resultado final, falhando em corrigir “gambiarras” e melhorar os conhecimentos estratégicos do estudante.

Nesse sentido, o modelo proposto aponta para a importância em adotar medidas que **promovam a contextualização tanto nas estratégias de instrução adotadas, nas atividades práticas propostas quanto nas formas de avaliação.**

Começando pelas estratégias de instrução, o quadro 6.1 apresenta a relação de estratégias identificadas ao longo da pesquisa e como elas podem ser implementadas de forma contextualizada adotando o framework dos tipos de conhecimento.

Estratégia de instrução	Como pode auxiliar na contextualização
Tutorial	Devem abordar conhecimentos completos (declarativos, procedimentais e estratégicos) em software integrados como conhecimentos procedimentais em design, estando assim contextualizados com os demais conhecimentos declarativos e estratégicos de design.
Tutorial produzido por alunos	
Demonstração	
Demonstração produzida por alunos	
Ensino por casos	Devem envolver a apresentação de casos onde tanto conhecimentos completos em software quanto em design foram bem aplicados. Podem ser potencialmente úteis para mostrar soluções adequadas para cada contexto, reforçando ainda mais conhecimentos estratégicos.
Texto teórico	Por envolverem pouco conhecimento procedimental, podem ser utilizados como auxiliares aos tutoriais, demonstrações ou atividades práticas, apresentando discussões teóricas sobre conhecimentos declarativos e estratégicos em design.
Aprendizagem por pares	É importante trabalhar com os estudantes a importância dos conhecimentos completos em software (declarativos, procedimentais e estratégicos) e da sua relação com o design. De modo que estes procurem trabalhar com todos e de forma integrada quando estiverem se auxiliando. Caso contrário, corre-se o risco de soluções estrategicamente pouco adequadas acabarem sendo aprendidas, ou dos estudantes acabarem valorizando apenas um dos conhecimentos, software ou design.
Orientação individual	Durante as orientações individuais, o professor deve abordar sempre que possível os conhecimentos de forma completa e contextualizada, evitando que apenas um deles seja valorizado.

*Quadro 6.1 – Como contextualizar as estratégias de instrução.*

Já no quadro 6.2, são apresentadas a relação de atividades prático-teóricas e como podem ser implementadas de forma a promover a contextualização do ensino.

<b>Atividades prático-teóricas</b>	<b>Como pode auxiliar na contextualização</b>
Exercícios de reprodução	Além de serem planejados para a prática de conhecimentos em software, precisam utilizar como exemplos peças reais e adequadas de design, de modo a formar um repertório apropriado no estudante de como utilizar as ferramentas em contextos reais.
Exercícios criativos Projetos de design	Tanto exercícios criativos menores quanto projetos de design por essência envolvem o trabalho em conjunto de conhecimentos em software com outros da prática do design. Porém, é importante que aja suporte antes (através da instrução) e/ou depois (através da avaliação) para garantir que conhecimentos declarativos e estratégicos também estão sendo adequadamente desenvolvidos, além de simplesmente conhecimentos procedimentais em utilizar a ferramenta.
Prova ou questionários	Como estratégia auxiliar, podem reforçar o desenvolvimento de conhecimentos declarativos e estratégicos, mas são menos úteis para os procedimentais.
Tentativa e erro	Abordar atividades práticas com pouco instrução por parte do professor por meio da tentativa e erro pode ser importante para desenvolver autonomia e senso crítico, porém, é preciso criar estratégias que garantam que conhecimentos estratégicos estão sendo desenvolvidos. Formas de implementar isso pode ser incentivar os estudantes a não só resolverem o problema da forma que conseguirem, mas procurem as formas mais estratégicas de fazê-lo. A avaliação também precisa cobrir esses aspectos.

*Quadro 6.2– Como contextualizar as atividades prático-teóricas.*

Quanto às formas de avaliação, conforme apresentado no quadro 6.3, deve-se sempre garantir que os critérios de avaliação incluem os três tipos de conhecimentos (declarativo, procedimental e estratégico) e abrangem tanto o uso do software quanto a prática do design.

<b>Formas de avaliação</b>	<b>Como pode auxiliar na contextualização</b>
Auto avaliação	Precisam incluir como critérios os três tipos de conhecimento, considerando tanto o uso do software quanto outros conhecimentos em design.
Pelo professore	
Por pares	
Por rubricas	
Automatizada	Por apenas avaliarem a execução procedimental do software, são pouco adequadas e devem ser utilizadas apenas como forma complementar a outras estratégias de avaliação.

*Quadro 6.3– Como contextualizar as formas de avaliação.*

Por fim, o quadro 6.4 apresenta os formatos de aula e como podem se relacionar com a contextualização proposta.

<b>Formatos da aula</b>	<b>Como pode auxiliar na contextualização</b>
Studio de design	Um studio de design é um espaço aberto para a prática projetual e para a aprendizagem auxiliar por colegas e professores. Como identificado, é muito comum que o processo de ensino em disciplinas de projeto aborde pouco o ensino-aprendizagem de software e menos ainda a avaliação do uso destes no projeto final. Um studio de design contextualizado precisa evitar essas limitações para garantir um aprendizado contextualizado e integrando os três tipos de conhecimento.
Laboratório de informática	O modelo de laboratório de informática é adequado apenas para o ensino de conhecimentos em software. Seu uso, portanto, deve ser limitado durante o processo, alternando com momentos mais próximos ao studio de design.
Sala de aula invertida	A realização de leituras ou exercícios práticos antes da aula devem abordar de forma integrada os três tipos de conhecimento e as duas áreas.
Comunidade virtual	A comunidade virtual deve funcionar como um studio de design, tomando cuidado para abordar práticas e aprendizagens que valorizem os três tipos de conhecimentos e as duas áreas.

*Quadro 6.4– Como contextualizar os formatos de aula*

Como a diversidade de estratégias aponta, é improvável que todas sejam adotadas para implementar o processo de ensino, cabendo ao professor decidir quais são mais adequadas para o seu contexto. No tópico a seguir, duas possibilidades diferentes de implementação são sugeridas.

### 6.7.3 Exemplos de possibilidades de implementação

Como um modelo, o artefato proposto nesta tese apresenta conceitos, diretrizes e suas relações de modo a descrever uma solução. Porém, essas diretrizes são abertas e permitem a estruturação de diferentes métodos e instanciações para a sua aplicação. Uma das diretrizes do modelo inclusive reforça a flexibilidade e a diversidade como importantes para atender os diferentes contextos. Nesse sentido, neste tópico são apresentadas como exemplo duas possibilidades de implementação e instanciação, frisando sempre que outras várias são possíveis, podem e devem ser pensadas para atender outros contextos e objetivos.

De forma a reforçar essa flexibilidade, as duas instanciações são bem distintas, a primeira configurando-se como uma disciplina envolvendo ensino híbrido (unindo tanto ensino presencial quanto à distância) e, portanto, também de implementação mais complexa e com uma diversidade maior de estratégias. Já a segunda, mais simples, configura-se como um curso intensivo presencial de curta duração.

#### *6.7.3.1 Disciplina na modalidade híbrida*

Um segundo exemplo de implementação envolve a estruturação de uma disciplina de projeto em modalidade híbrida (envolvendo ensino presencial e a distância) que busque integrar também conhecimentos em representação digital. A figura 6.15 apresenta como as aulas devem ser estruturadas através do uso da comunidade virtual, do studio de design e da sala de aula invertida fazendo a ponte entre os dois.

Como pode ser observado, o estudante está no centro do processo, devendo autorregular sua aprendizagem através do estudo dos tutoriais, realização dos exercícios e questionários, desenvolvimento dos projetos de design e criação de novos tutoriais contextualizados para temas ainda não abordados.

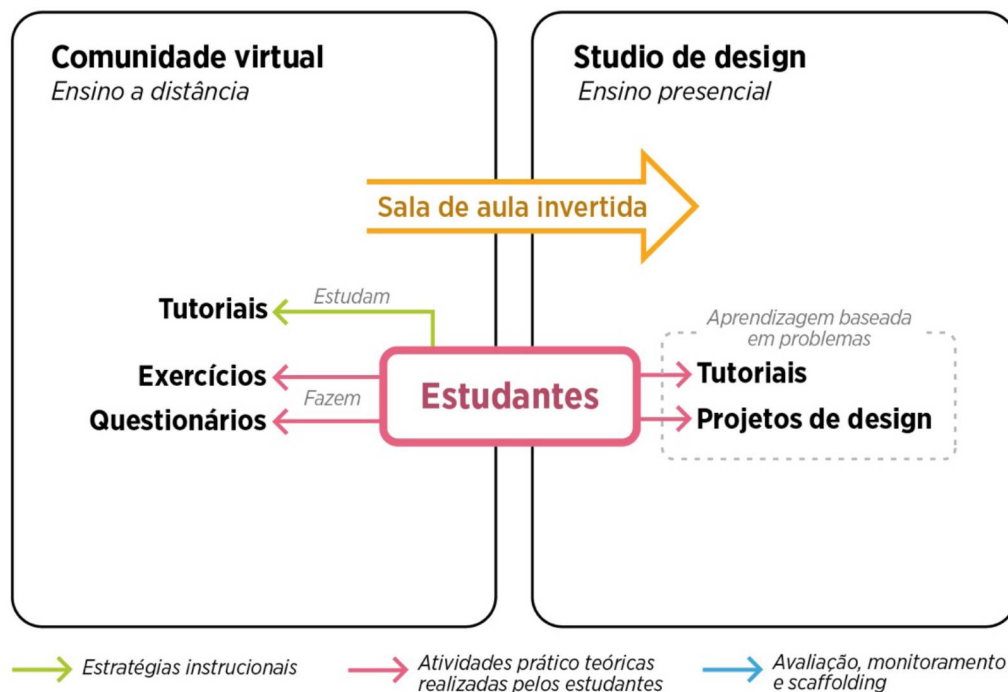


Figura 6.15 – Estruturação do modelo através das estratégias de comunidade virtual e studio de design.

Os tutoriais, exercícios e questionários são atividades menos complexas, focados em conhecimentos bem delimitados e voltadas para dar apoio ao início do processo de aprendizagem, configurando assim uma estratégia de *scaffolding*. Estes são realizadas fora do horário das aulas através da comunidade virtual, funcionando como uma estratégia de sala de aula invertida e preparando o estudante para as atividades mais complexas ao longo das aulas presenciais.

Já durante as aulas, a estrutura adotada é do studio de design, espaço aberto para o desenvolvimento de projetos de design no qual os estudantes trabalham autonomamente. É nesse ambiente que eles desenvolvem atividades mais complexas envolvendo a resolução de problemas, utilizando como base os conhecimentos adquiridos nos tutoriais e exercícios. Essas atividades são de dois tipos:

1. **Desenvolvimento de projetos em design:** cujo o objetivo é agregar e aplicar todo o conhecimento básico adquirido através dos tutoriais e exercícios na resolução de problemas de design, além de exigir dos estudantes a pesquisa e a construção de outros conhecimentos necessários, mas que não foram abordados nas estratégias instrucionais anteriores.
2. **Desenvolvimento de novos tutoriais para o ensino contextualizado de software:** cujo objetivo é expandir os conhecimentos dos estudantes para novos temas que não foram ainda abordados nos tutoriais anteriores. Além disso, a atividade reforça

e explicita ainda mais a necessidade dos três tipos de conhecimentos e da sua relação com o design, já que esses aspectos devem ser contemplados pelo tutorial criado. Depois de pronto, esse novo material passa a ser incorporado na biblioteca de tutoriais disponíveis na comunidade virtual, atendendo assim um dos requisitos do modelo que é de incentivar a produção de materiais contextualizados.

Percebe-se, portanto, o abandono da estrutura tradicional do laboratório de informática, no qual o professor demonstra o uso passo a passo da ferramenta e os estudantes replicam isso individualmente. Neste novo modelo, essas atividades instrucionais são transportadas para a comunidade virtual, deixando o horário das aulas livre para a aplicação desses conhecimentos em projetos de design. Dessa forma, a recomendação de Arnold (2010) para a reconfiguração do ensino de software em cursos de design foi seguida. Para o autor, a aprendizagem de representação digital precisa ir além do ensino baseado em tutoriais e que focam apenas na operação da ferramenta, e passar a ser tratada como um studio digital de design, na qual o uso da ferramenta é contextualizado e trabalhado junto com discussões de temas mais amplos e através da sua aplicação em projetos de design.

Nesse contexto de ensino, o professor passa a ser um mediador do processo de aprendizagem, orientando os estudantes tanto a distância quanto durante as aulas. A figura 6.16 apresenta o papel do professor junto a comunidade virtual, como pode ser visto, sua função é monitorar o estudo dos tutoriais e a realização dos exercícios, corrigindo os trabalhos e tirando dúvidas que por ventura surjam. Caso alguma questão se mostre mais complexa de ser dirimida a distância, ou se mostre um problema generalizado entre os estudantes, o professor pode utilizar um espaço da aula presencial para realizar demonstrações e debater o tema com todos.

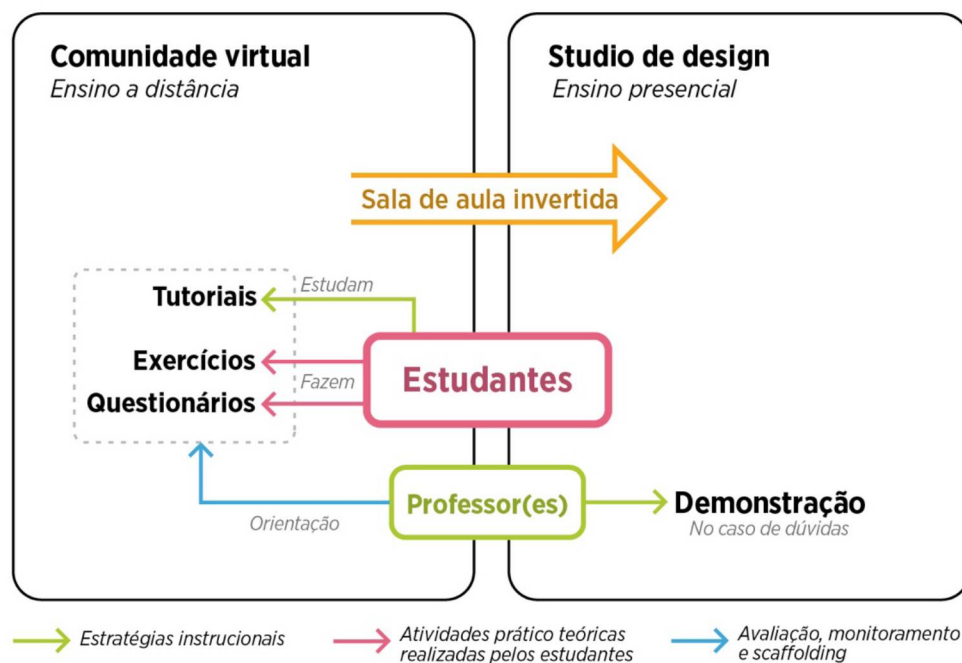


Figura 6.16 – Papel do professor na comunidade virtual.

Já a figura 6.17 apresenta o papel do professor durante as aulas presenciais, nas quais ele assume a função de tutor no studio de design. Nesse papel, ele deve orientar os grupos de estudantes durante o desenvolvimento dos projetos de design e dos tutoriais desenvolvidos pelos próprios alunos. Como atividades envolvendo a resolução de problemas abertos e complexos, não há apenas uma resposta certa para ser alcançada, assim como o papel do professor não é apresentar o único caminho para alcançar essa resposta. Pelo contrário, ele é um incentivador e um mediador que auxilia as equipes a construírem os novos conhecimentos necessários para atingirem suas metas, intervindo apenas quando for necessário para ajudá-los a encontrar seus próprios caminhos.

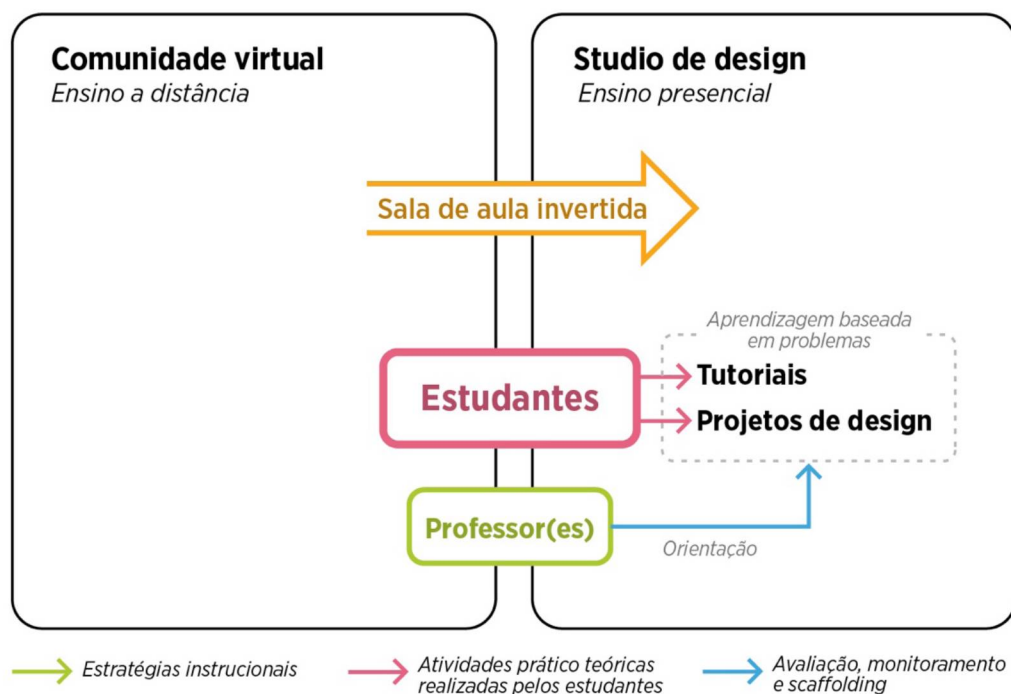


Figura 6.17 – Papel do professor no studio de design.

A figura 6.18 apresenta todas as relações apontadas anteriormente em uma única imagem. Como pode ser percebido, o estudante está no centro do processo construindo seu conhecimento tanto em software quanto em design a partir do estudo dos tutoriais, realização de exercícios prático no software, realização de questionários, desenvolvimento de projetos de design e criação de novos tutoriais integrados. As três primeiras atividades são desenvolvidas na comunidade virtual e preparam o estudante, através de uma estratégia de sala de aula invertida, para o desenvolvimento das duas últimas durante o studio de design.

Ao professor, cabe o papel de criar os tutoriais contextualizados para ensino do software, propor as atividades práticas e monitorar todo o aprendizado, orientando e intervindo quando necessário, inclusive com demonstrações durante as aulas presenciais.



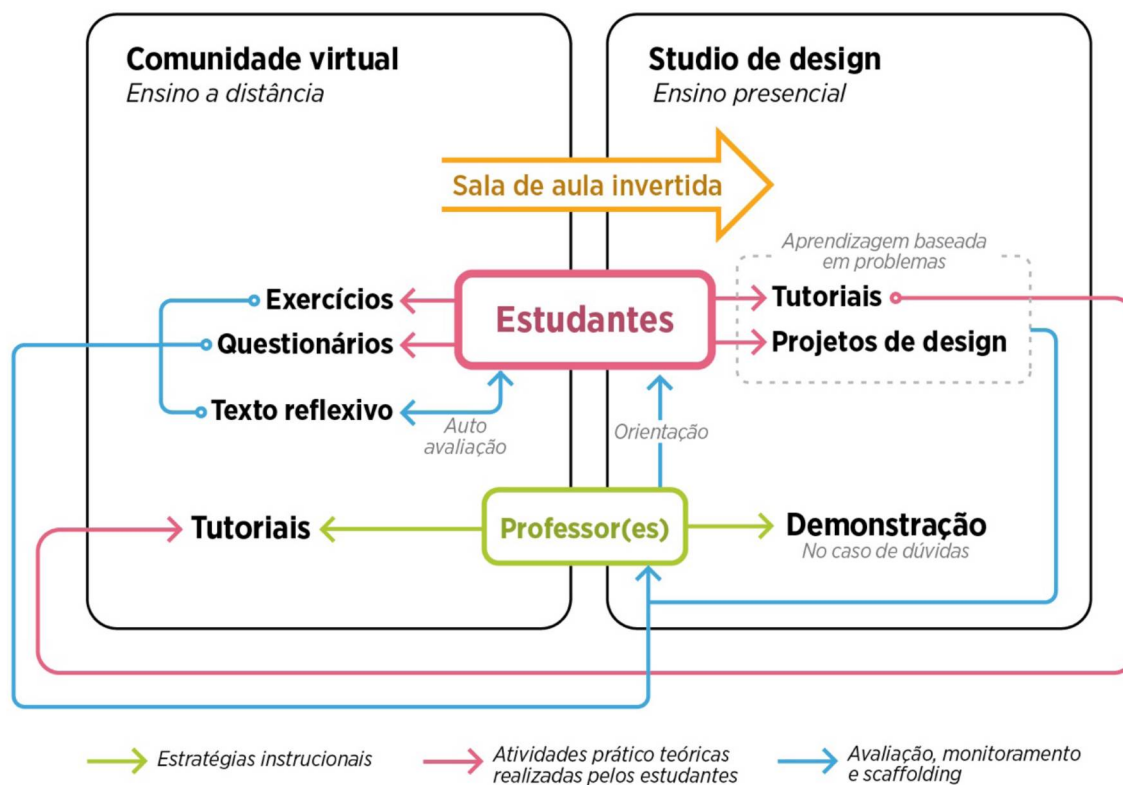


Figura 6.18 – Relação entre as estratégias para a composição de um modelo completo de implementação do ensino integrado.

A avaliação do processo de aprendizagem não é papel só do professor. Os estudantes, utilizando as rubricas fornecidas, também avaliam os exercícios, os projetos e os tutoriais desenvolvidos pelos colegas. Além disso, os textos reflexivos produzidos pelos alunos servem como uma ação de autoavaliação da aprendizagem, e também podem auxiliar o professor no monitoramento e *scaffolding* na condução do processo de ensino.

Por fim, é importante notar que os novos tutoriais contextualizados desenvolvidos pelos estudantes alimentam a base de dados da comunidade virtual, expandindo assim a quantidade e diversidade de materiais instrucionais integrando conhecimentos em software e em design.

Outra possibilidade de implementação, menos complexa, é também apresentada a seguir.

### 6.7.3.2 Curso intensivo presencial

Outra possibilidade mais simples de implementação prevê a aplicação do modelo em um curso presencial intensivo de curta duração. Como pode ser observado na figura 6.19, a dinâmica das aulas é dividida em dois momentos, primeiro no formato laboratório de informática e segundo no formato studio de design. Na primeira parte, a partir de uma

perspectiva tutorada, o professor tem papel mais ativo e ministra aulas expositivas envolvendo conhecimentos em design, e, de forma contextualizada, apresenta também demonstrações e fornece tutoriais para o uso das ferramentas do software relacionadas com esses conceitos. Já os estudantes, trabalham com a leitura e estudo de textos teóricos sobre design e a prática de exercícios no software contextualizados com os temas abordados. Para a realização destes exercícios há o fornecimento de tutoriais ou outros materiais didáticos. Ao professor cabe orientar e avaliar a apreensão desses conhecimentos em design e a realização dos exercícios, sempre tendo como critérios os três tipos de conhecimento.



Figura 6.19 – Exemplos de implementação do modelo no formato de um curso intensivo.

Seguindo a proposta do caminho do meio, e adotando uma estratégia de *scaffolding*, após esse momento tutorado a aula pode mudar para uma estratégia mais próxima da tentativa e erro. O professor não fornece mais instruções e material didático, apenas desafios para serem realizados na forma de projetos de design ou exercícios baseados em tentativa e erro. Ao professor, novamente cabe o papel de orientar na condução das atividades e na sua avaliação, sempre levando em consideração os três tipos de conhecimentos e com ênfase tanto no uso do software quanto em outras questões de design.

## 6.8 Contribuições para a tese

Ao longo deste capítulo a primeira versão do modelo de ensino-aprendizagem para representação digital e design foi desenvolvido. Envolvendo cinco diretrizes, o modelo busca apresentar uma visão abrangente do processo de ensino almejado, desde as suas bases

pedagógicas mais teóricas e abstratas até as estratégias concretas para a sua implementação em cursos de design.

A primeira diretriz são as bases pedagógicas, contemplando o construtivismo como elemento central para entender o processo de aquisição do conhecimento, e do qual as demais bases derivam: a aprendizagem autorregulada, a aprendizagem baseada em problemas, o *scaffolding* e a aprendizagem significativa.

A segunda diretriz está relacionada aos tipos de conhecimento e como eles podem auxiliar na estruturação de um *framework* que permita a contextualização. Nesse caso, ficou demonstrado que há dois níveis de integração necessários. O primeiro está relacionado com a completude dos três conhecimentos em software – declarativo, procedimental e estratégico. O conhecimento estratégico é fundamental para alcançar um alto nível de *expertise* e autonomia no uso da ferramenta, mas constantemente é negligenciado no ensino de representação digital. Já o segundo nível de integração se refere a possibilidade de conectar os conhecimentos em software e em design. Como habilidade instrumental e prática voltada principalmente para o “como fazer” representações, o conhecimento em software pode ser considerado um subnível de conhecimento procedimental em design. A partir disso, é possível contextualizar seu ensino dentro do ensino de temas mais amplos de design, relacionando-o também a seus correspondentes conhecimentos declarativos e estratégicos.

A terceira diretriz do modelo envolve a relação entre representação manual e digital. A visão de representação adotada pelo modelo renega tanto a visão tradicional (na qual apenas os sketches manuais são relevantes para a fase criativa do design) quanto a radical (na qual o processo de design deve excluir as representações manuais e trabalhar apenas digitalmente). Nesse sentido, adota uma visão integradora, que busca equilibrar a utilização das duas desde o início do projeto.

A quarta diretriz do modelo busca definir as possibilidades de implementação do ensino dentro dos heterogêneos currículos de cursos de design gráfico. Além disso, é preciso prever também uma diversidade de ofertas para os diferentes perfis de estudantes com diferentes níveis de conhecimento pré-existente em representação digital.

Por fim, a quinta diretriz apresenta as estratégias de implementação concreta do ensino, defendendo a adoção do caminho do meio, uma forma equilibrada de integrar os modelos tutorado e da tentativa e erro.

Com base nesta primeira versão do modelo, foi possível planejar a sua instanciação e avaliação, desenvolver os instrumentos e materiais didáticos necessários, conduzir a sua aplicação em experiências reais de ensino e levantar dados que auxiliaram na sua verificação e aperfeiçoamento. Todos esses aspectos serão apresentados no próximo capítulo.

## 7 Avaliação do modelo

### 7.1 Sobre este capítulo

Conforme representado na figura 7.1, este capítulo apresenta os resultados referentes à fase três da pesquisa, que teve como objetivo implementar o modelo e avaliar a sua efetividade na promoção de uma aprendizagem contextualizada e o nível de satisfação dos estudantes.



Figura 7.1 Relação deste capítulo com as demais fases da pesquisa.

Para a avaliação do modelo, as diretrizes propostas pelo modelo foram aplicadas na instanciação um curso rápido e de seu respectivo material didático voltado para estudantes de design de universidades públicas. Seguindo a delimitação feita para esta tese, a área escolhida foi o design editorial, cujo um dos programas mais utilizados é o Adobe InDesign. Por esse motivo, a implementação proposta teve como nome e tema “Curso Intensivo de InDesign aplicado ao Design Editorial”. Algumas fotos tiradas dos cursos e seus participantes são apresentadas na figura 7.2.

Ao longo deste capítulo, serão apresentados os procedimentos metodológicos adotados, como o curso foi estruturado, quais estratégias e materiais didáticos foram criados e aplicados, os resultados da aplicação, as implicações destes resultados para as diretrizes definidas e como isso contribuiu com esta tese.



Figura 7.2 – Fotos das quatro aplicações do curso, três na UTFPR e uma na UFPR.

## 7.2 Procedimentos metodológicos

### 7.2.1 Visão geral da instanciação

Conforme apresentado na figura 7.3, a instanciação e avaliação do modelo foi estruturada em quatro etapas: **planejamento**, **testes piloto**, **aplicações** e **análise final**.

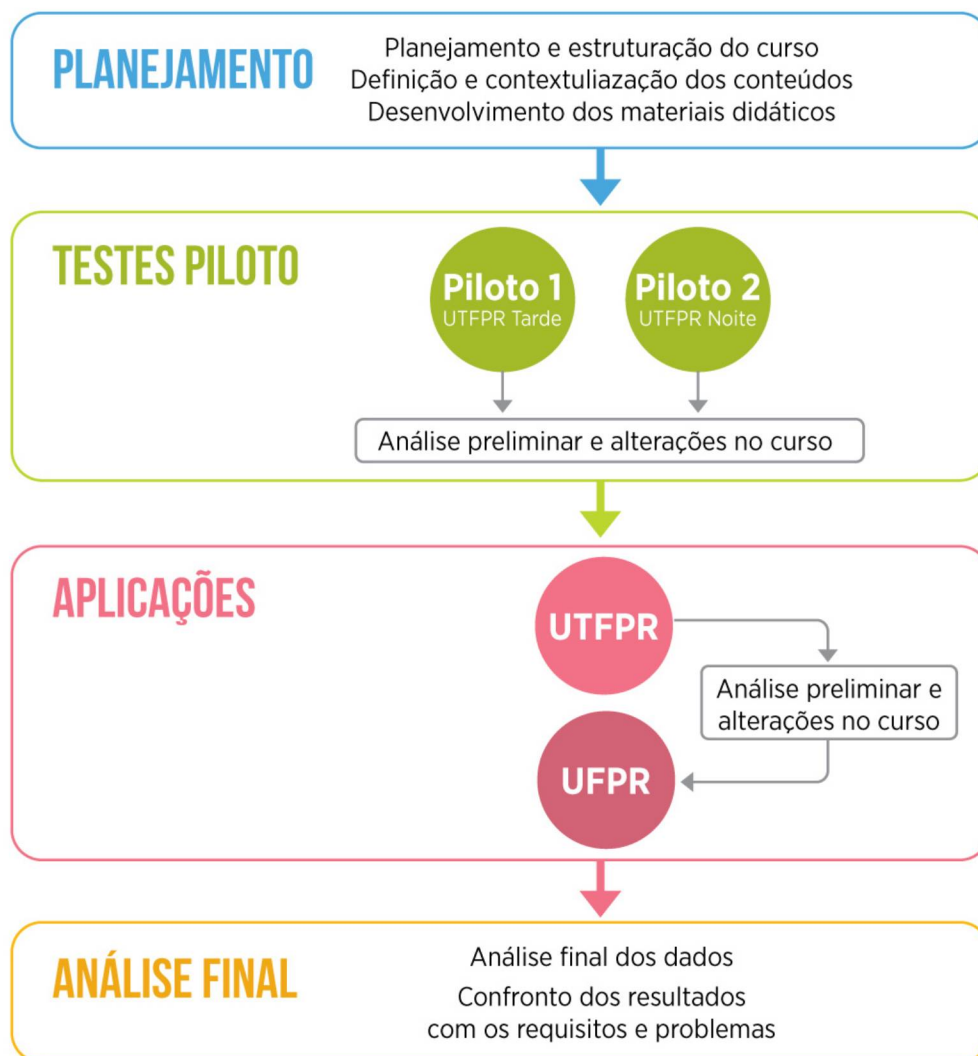


Figura 7.3 – Etapas da avaliação do modelo

Na etapa do **planejamento** foi estruturada como a pesquisa seria aplicada e quais instrumentos de coleta de dados seriam necessários. Também foi nessa etapa que as diretrizes do modelo foram aplicadas para o desenvolvimento e instanciação do curso a ser testado com os estudantes. Para isso foram definidos e desenvolvidos os conteúdos a serem abordados e

como eles poderiam ser contextualizados utilizando a teoria dos tipos de conhecimento, as estratégias pedagógicas, a dinâmica das aulas, as atividades e materiais didáticos necessários.

Para validar o funcionamento do curso e das estratégias de coleta dois **testes pilotos** foram realizados na UTFPR, nos períodos da tarde e da noite. Com base nos resultados preliminares destes testes foram realizadas alterações tanto no curso quanto nos instrumentos de coleta.

Após os pilotos, a terceira etapa envolveu **aplicações** definitivas do curso para avaliação. A primeira aplicação foi novamente na UTFPR, e mais uma vez com base nos resultados pequenas alterações foram implementadas. Por fim, a última aplicação ocorreu então na UFPR.

A quarta e última fase consistiu na **análise final** dos dados coletados ao longo das aplicações. A partir desses foi possível mensurar a eficácia, compreensão, aprendizagem e satisfação dos estudantes com o modelo e com o curso ofertado, além de coletar sugestões de melhorias e críticas. Esses resultados foram então confrontados com as diretrizes e com os problemas identificados anteriormente para mensurar as contribuições do modelo para o ensino contextualizado de representação digital.

#### 7.2.2 Amostra

A definição da amostra envolveu tanto a escolha das universidades para aplicação do curso quanto a definição do seu tamanho e perfil dos estudantes. Em ambos os casos a amostragem foi não-probabilística e por conveniência.

O critério para seleção das universidades foram:

- Fazerem parte do universo delimitado para esta tese, ou seja, universidades brasileiras públicas com cursos na área de design gráfico.
- Apresentarem disponibilidade e interesse para a oferta do curso em suas dependências.
- Apresentarem estudantes interessados em participar do curso e responder aos instrumentos de coleta de dados.
- Estarem a uma distância geograficamente acessível para o pesquisador poder se deslocar inúmeras vezes para aplicar o curso na instituição.

Com base nesses critérios, as duas universidades federais localizadas em Curitiba foram selecionadas como possíveis: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e Universidade Federal do Paraná (UFPR). O pesquisador, como professor da primeira instituição, conseguiu encontrar datas e espaços disponíveis para a realização do curso, além de divulgar um formulário para identificar se haviam estudantes interessados, resposta que foi positiva. Já

na UFPR, o contato se deu através do projeto de extensão “Pensar e Fazer Design”, o grupo sondou com os estudantes se havia interessados no curso e ficou responsável pela disponibilização do espaço e infraestrutura, respostas que também foram positivas.

Quanto aos estudantes, os critérios de seleção foram:

- Ser estudante ou recém-formado de um curso na área de design gráfico de uma universidade pública brasileira.
- Apresentar disponibilidade e indicar comprometimento para participar de todos os encontros do curso.
- Apresentar disponibilidade para preencher os instrumentos de coleta de dados.
- No caso dos estudantes da UFPR, e de metade da turma da UTFPR, os participantes também deveriam conseguir levar um computador portátil para participar do curso.

Preenchidos esses critérios, os participantes selecionados foram os que se inscreveram por primeiro até atingir o limite de quinze pessoas definidos para cada aplicação do curso. As inscrições foram virtuais, com divulgação pelas páginas em redes sociais do Design UTFPR e do projeto Pensar e Fazer Design UFPR. Os materiais utilizados na divulgação em cada uma das instituições são apresentados na figura 7.4.



Figura 7.4 – Materiais de divulgação das inscrições no curso na UTFPR (esquerda) e UFPR (direita).

O quadro 7.1 apresenta o número de participantes de cada aplicação do curso, aqueles que frequentaram todos os encontros e aqueles que faltaram uma ou mais vezes. Como pode ser observado, o número de participantes variou para mais ou para menos dos quinze definidos inicialmente, isso ocorreu porque alguns inscritos nunca apareceram, enquanto outros não inscritos foram no dia das aulas e não foram impedidos de participar. No total, 56 estudantes participaram da avaliação do modelo, sendo que metade participaram de todos os encontros e a outra metade faltou em uma ou mais aulas. Nos testes pilotos, o número de participantes que



foram em todas as aulas foi maior do que os que faltaram, quadro que se inverte nas aplicações seguintes. Os motivos para isso podem estar no fato do piloto contar com apenas quatro encontros, número que subiu para seis encontros nas aplicações seguintes. Além disso, um dos dias de aplicação da UTFPR foi uma véspera de feriado, no qual onze dos quinze participantes faltaram.

<b>Aplicação</b>	<b>Total de participantes</b>	<b>Participantes em todas as aulas</b>	<b>Participantes que faltaram uma ou mais aulas</b>
Piloto 1 UTFPR	11	7	4
Piloto 2 UTFPR	16	11	5
Aplicação UTFPR	16	4	12
Aplicação UFPR	13	6	7
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>28</b>	<b>28</b>

*Quadro 7.1 – Número de participantes nas aplicações do modelo de ensino*

A seguir, apresentam-se as estratégias de coleta e análise de dados utilizadas durante o curso para a avaliação do modelo de ensino.

#### 7.2.4 Objetivos, estratégias e protocolo de coleta e análise dos dados

Para avaliação do curso foram utilizados os seguintes critérios:

- **Aprendizado completo dos conhecimentos:** Se o estudante assimilou conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos tanto no uso do software quanto em outros temas e práticas do design.
- **Contextualização entre os conhecimentos:** Se o estudante consegue articular de forma integrada tanto conhecimentos em software quanto outros conhecimentos em design.
- **Compreensão do modelo:** Se o estudante compreendeu o modelo contextualizado de ensino e os tipos de conhecimentos envolvidos.
- **Satisfação:** Nível de satisfação do estudante com o seu aprendizado, com o modelo de ensino contextualizado aplicado e com as demais estratégias e materiais didáticos utilizados.
- **Elogios e críticas:** Elogios sobre os pontos positivos, críticas sobre os pontos negativos e sugestões de melhorias.

Cada um desses critérios foi abordado através da aplicação de uma ou mais estratégias de coleta de dados em conjunto:

- **Diário:** Diário individual para cada estudante registrar as dúvidas, sugestões de melhorias e apontar o que estava gostando e o que não.
- **Observação participante:** Observação por parte do pesquisador das dinâmicas das aulas, relacionamento entre os participantes e das estratégias utilizadas para resolução das atividades.
- **Prova teórica:** Teste com perguntas dissertativas sobre conceitos importantes de design editorial.
- **Teste prático:** Atividade de reprodução de um exemplo de design editorial para ser feita utilizando o software Adobe InDesign.
- **Exercícios de reprodução:** Atividades menores de reprodução de um exemplo de design editorial voltado para a avaliação de ferramentas e técnicas específicas.
- **Projeto:** Desenvolvimento de um projeto de design editorial.
- **Entrevista final:** Conversa com todos os participantes ao final do curso para mensurar satisfação e identificar sugestões de melhorias.
- **Questionário de satisfação:** Formulário enviado por e-mail para mensurar de forma individual e estruturada a satisfação dos participantes com o curso como um todo e também com estratégias específicas, compreensão do modelo, percepção do aprendizado, elogios, críticas e sugestões de melhoria.

A relação entre os critérios definidos para a avaliação do curso e as estratégias de coleta de dados é apresentada no quadro 7.2.

<b>Critério avaliado</b>	<b>Estratégias de coleta de dados utilizadas</b>
<b>CONHECIMENTO EM DESIGN</b>	
<b>Declarativo</b>	Prova teórica
<b>Procedimental</b>	Projeto
<b>Estratégico</b>	Prova teórica Projeto
<b>CONHECIMENTO EM SOFTWARE</b>	
<b>Declarativo</b>	Exercícios de reprodução
<b>Procedimental</b>	Teste prático
<b>Estratégico</b>	Projeto

DEMAIS CRITÉRIOS	
<b>Integração entre os conhecimentos</b>	Projeto
<b>Compreensão do modelo</b>	Questionário de satisfação
<b>Satisfação</b>	Diário Entrevista final Questionário de satisfação

*Quatro 7.2 – Relação entre os critérios avaliados e as estratégias de coleta utilizadas.*

Como pode ser observado, o aprendizado de **conhecimentos declarativos, procedimentais estratégicos em design e em representação digital** serão avaliados através de diferentes estratégias, cada uma mais adequada para um tipo de conhecimento. A prova teórica permite identificar conhecimentos declarativos e estratégicos em design, solicitando para o estudante explicar conceitos de design e discorrer sobre as melhores formas de aplicá-los em cada situação. Já o projeto complementa a avaliação dos conhecimentos em design abordando habilidades procedimentais e também estratégicas, já que permite identificar como o estudante diagrama uma peça de design editorial e quais decisões estratégicas ela toma nesse processo. Como o desenvolvimento do projeto ocorre mediado pelo software, também é possível identificar o uso de conhecimentos procedimentais (a utilização das ferramentas) e estratégicos (quais ferramentas utilizar e qual a melhor maneira de utilizá-las) em representação digital. Com foco específico nos conhecimentos em software, também estão as atividades de reprodução de peças de design editorial com uso do software: tanto o teste prático maior quanto os exercícios de reprodução menores.

Quanto a **compreensão do modelo** de ensino e dos tipos de conhecimentos envolvidos, a principal técnica utilizada foi o questionário de satisfação, que contou com perguntas específicos sobre esse tema.

Já a **satisfação** será avaliada através das opiniões nos diários, da entrevista final com toda a turma e dos questionários individuais de satisfação.

Além das estratégias voltadas para a avaliação de critérios específicos, a observação participante foi utilizada para recolher informações que pudessem complementar cada um dos critérios avaliados.

Os momentos em que cada uma dessas estratégias foi aplicada ao longo dos cursos é apresentada na figura 7.5. Como pode ser observado no diagrama, existiram duas etapas de coleta de dados, a primeira foi presencial durante as aulas e a segunda a distância após o término do curso.

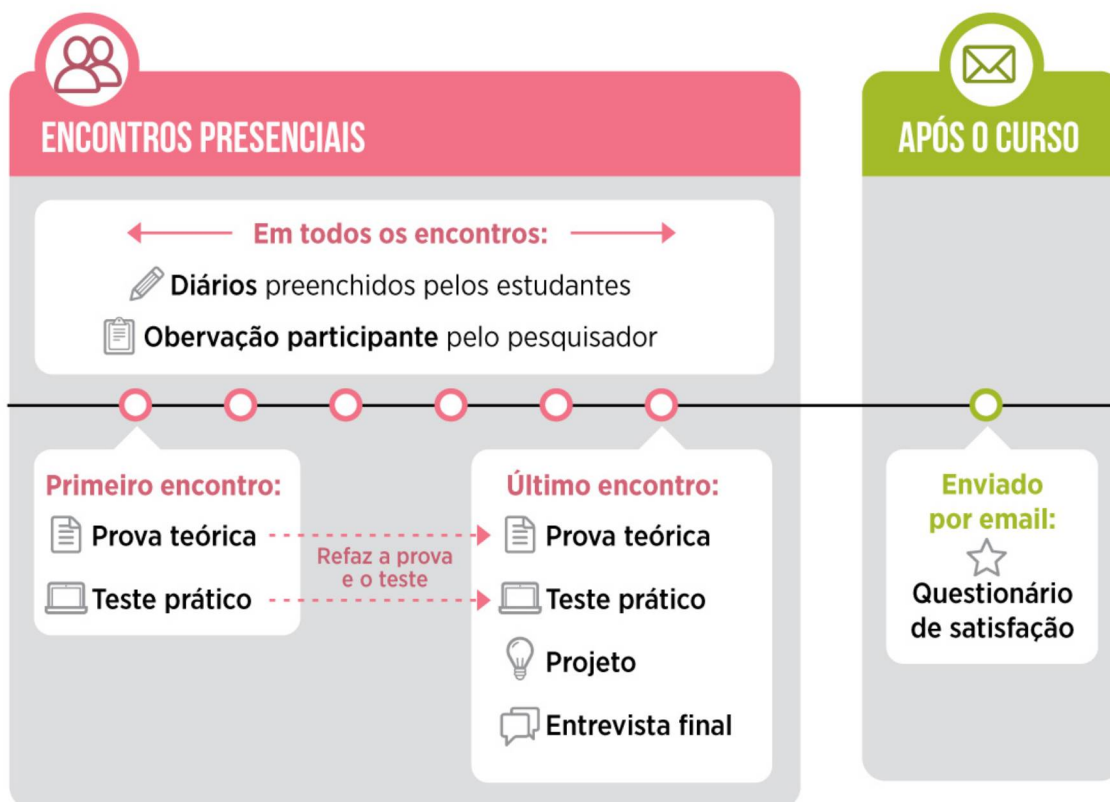


Figura 7.5 – Estruturação das estratégias de coleta de dados.

Durante todos os encontros presenciais, os estudantes sempre tinham em mãos o diário para preenchimento de suas opiniões. A observação por parte do pesquisador também foi frequente durante todos os momentos presenciais. Especificamente no primeiro encontro, os participantes respondiam a prova teórica e realizavam o teste prático, o objetivo era determinar o nível de conhecimentos iniciais em design e no uso do software. Já no último encontro, os participantes refaziam a mesma prova e o mesmo teste, permitindo assim avaliar o seu aprendizado ao longo do curso. No último encontro eles também tinham que finalizar e apresentar o projeto de design desenvolvido, assim como participar da entrevista final sobre o curso. Após o término dos encontros presenciais, os participantes recebiam por e-mail o questionário de satisfação para ser respondido.

Passando para uma explicação detalhada do protocolo e dos instrumentos aplicados, antes do início do curso os inscritos recebiam um e-mail lembrando da data de início e fornecendo o material didático que seria utilizado para a primeira aula.

O primeiro encontro começava com uma rápida apresentação do pesquisador sobre o objetivo do curso, os conteúdos que seriam abordados em cada aula, o modelo de ensino e os três tipos de conhecimento e as estratégias de ensino que seriam utilizadas. Também eram

distribuídas as fichas dos diários (Apêndice D1) e uma lista de atalhos par uso do software (Apêndice D2).

Sobre o preenchimento do diário, era explicado que era um instrumento importante para eles fornecerem um feedback sobre o curso e também para eles registrarem dúvidas a serem esclarecidas posteriormente. Como pode ser visto na figura 7.6, o diário era dividido em quatro sessões: **minhas dúvidas** para o preenchimento de questões que surgissem ao longo das aulas, **sugestões** para mudanças e melhorias no curso, **estou gostando** para o relato dos pontos positivos do curso e **não estou gostando** para o relato dos pontos negativos. O preenchimento do diário era anônimo, por isso só era solicitado que os estudantes fizessem um símbolo no canto da folha que só eles reconhecessem. Os diários eram recolhidos no final de cada aula e disponibilizados para os estudantes no início da aula seguinte, para evitar que eles esquecessem de levá-lo.

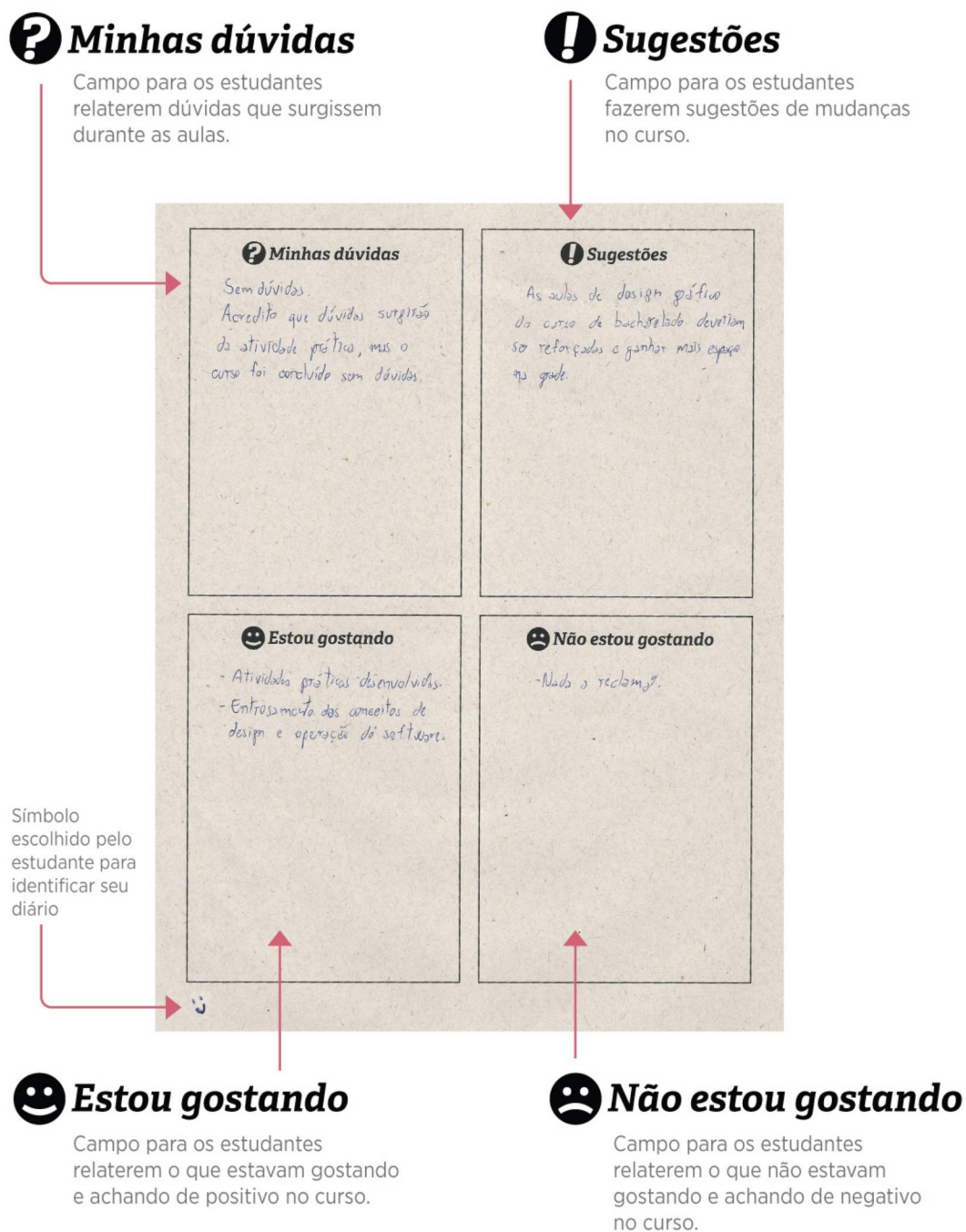


Figura 7.6 – Estrutura do diário utilizado para recolher opiniões dos estudantes durante as aulas.

Ainda no começo da primeira aula, eram realizados a prova teórica e o teste prático para mensurar os conhecimentos iniciais dos estudantes em design editorial e no uso do software Adobe InDesign.

A **prova teórica** constava inicialmente de cinco perguntas, número que caiu para quatro depois do piloto, para reduzir o tempo de aplicação. As perguntas focavam tanto em conhecimentos declarativos quanto estratégicos em design: (1) *O que é e quais são as vantagens*

*de se utilizar um grid? (2) Quais tipos de grid existem? Quando utilizar cada um? (3) Quais erros devem ser evitados no uso da tipografia e na diagramação de textos? (4) Em uma publicação editorial é melhor ter repetição e unidade ou variação e contraste? Por quê?* O tempo para a realização da prova era de dez minutos. Após esse prazo a prova era recolhida, e só seria entregue novamente para os estudantes na última aula para eles comparem com a prova refeita e mensurarem seu aprendizado.

O **teste prático** correspondia à segunda mensuração inicial feita, voltada agora para os conhecimentos no uso do software InDesign. Para isso os participantes teriam 30 minutos para reproduzirem uma revista de oito páginas conforme o modelo fornecido. Tanto os textos quanto as imagens necessárias eram também fornecidas. Algumas páginas dessa publicação são apresentadas na figura 7.7, ela completa está no Apêndice D.3. Como pode ser observado, a sua realização permite mensurar conhecimentos nas ferramentas para a criação de grids (de colunas e modular), formatação de textos, criação de estilos de parágrafo e de caractere para padronizar a repetição visuais dos textos, página mestra, numeração de página, texto em contorno, entre outras. Após o término do tempo estipulado, os participantes deveriam gravar o arquivo com seu nome e fornecer para o pesquisador. Assim como a prova teórica, o arquivo seria novamente devolvido no último encontro para comparações com o novo teste prático feito.

# Conceitos básicos

**Tudo que você precisa saber sobre tipografia básica.**

**Caixa alta e caixa baixa**  
NO CAMPO DA TIPOGRAFIA, nos referimos às letras maiúsculas como caixa-alta, e às minúsculas como caixa-baixa. Essa denominação é herança da época da prensa de tipos móveis, quando os tipos maiúsculos ficavam em uma gaveta superior e os minúsculos na gaveta de baixo.

**Itálico**  
QUANDO AS PRIMEIRAS TIPOGRAFIAS começaram a ser criadas no século XV, elas ainda guardavam muitas semelhanças com a escrita caligráfica feita na época, principalmente da caligrafia italiana. Porém, à medida que o tempo passou, as tipografias começaram a se distanciar dessa herança caligráfica e ganhar uma estética própria. Nesse novo contexto, surgiu o itálico, que é a versão de uma fonte adaptada para lembrar características monásticas, e que ganhou esse nome em referência a um passado caligráfico italiano. Perceba, portanto, que o itálico não é apenas inclinar os caracteres; é necessário mudar o desenho. Quando apenas inclinamos, temos uma versão oblíqua ou um falso itálico.

**Versalete (small caps)**  
HÁ SITUAÇÕES que gostaríamos de usar apenas o desenho das letras caixa-alta em uma composição. Porém, o uso da caixa-alta costuma ser mais pesado, já que ela ocupa toda a altura da linha. Para equilibrar essas duas questões, utilizamos um recurso chamado Versalete (ou small caps) e conhecido nos softwares gráficos da Adobe). Esse recurso utiliza apenas o desenho da caixa-alta, mas possui letras tanto na altura da caixa-alta original quanto na altura da caixa-baixa, e assim é possível comportar textos mais leves. Para que a Versalete seja considerada verdadeira, o tipógrafo que desenhou a fonte precisa ter desenhado também as maiúsculas em tamanho menor, assim o traçado de ambas fica na mesma proporção. Já a falsa Versalete é aquela que pode ser utilizada em qualquer fonte, basta diminuir o tamanho da caixa-alta. O problema nesse caso é que as proporções do traçado da fonte ficam diferentes, com a caixa-alta original parecendo ser mais grossa.

**Serifa**  
A SERIFA É UM PROLONGAMENTO das hastes de um caractere que não é necessário para reconhecê-lo. Ou seja, é um adorno que teoricamente não faria falta para sabermos qual é letra representada. Trata-se de uma contribuição dos romanos ao desenho das letras e que sobreviveu firme e forte até os dias de hoje, tendo um visual mais antigo. Muitos defendem que a serifa melhora a legibilidade de um texto, e de fato estudos comprovam que fontes serifadas tendem a ser mais legíveis.

**Corpo (tamanho)**  
CORPO É O NOME CORRETO para nos referirmos ao tamanho no qual estamos utilizando uma fonte. Em softwares para impressão, o corpo da fonte é expresso em pontos (pt). Fontes com corpo entre 4 pt e 7 pt são bem pequenas, mas ainda é possível que consigam ser lidas em condições normais. Para a leitura de textos mais longos sem grande dificuldade, utilizamos corpo entre 8 pt e 12 pt. Acima disso, salvo exceções, o tamanho já começa a ficar pouco apropriado para textos longos. Títulos e informações destacadas começam, portanto, a utilizar corpo acima de 13 pt.

**Espacamento e entrelinha**  
ESPAÇAMENTO (OU TRACKING) é o espaço entre os caracteres e palavras. Entrelinha, como o nome já sugere, é o espaço entre as linhas. Essas medidas podem ser manipuladas nos softwares gráficos de acordo com a necessidade de ocupar mais ou menos espaço, ou deixar texto mais leve, aumentando seus espaços em branco.

**Kerning**  
O KERNING É O AJUSTE NECESSÁRIO entre pares de caracteres específicos para melhorar a integração visual entre eles. Herança da época dos tipos móveis, cada caractere é desenhado "dentro de uma caixa", porém, como cada letra tem um desenho diferente e irregular, quando colocamos as "caixas" lado

a lado, às vezes surgem espaços em branco excessivos entre as letras. Nesse caso, precisamos de um kerning negativo para aproximar esses caracteres. Fontes profissionais costumam ter o kerning muito bem resolvido, já fontes gratuitas, que baixamos na internet, nem sempre têm esse cuidado.

**Justificação**  
SE REFERE AOS TIPOS de alinhamento utilizados em um bloco de texto, os mais comuns são alinhado à esquerda, alinhado à direita, centralizado e justificado.

**o itálico não é apenas inclinar os caracteres, é preciso tornar o desenho mais manuscrito. Caso contrário é um falso itálico.**  
UMA FAMÍLIA tipográfica é formada por todas as versões de uma mesma tipografia que variam em peso, largura e nos versos itálico ou oblíquo. Usar uma mesma família permite que você mantenha a unidade em um layout, mas ainda confira grande contraste utilizando versões diferentes de acordo com a necessidade. Famílias grandes chegam a ter mais de cinquenta variações de desenhos.

**Classificações tipográficas**  
SÃO OS GRANDES GRUPOS de tipografias e famílias tipográficas reunidas por algum motivo em comum. Algumas das maiores e mais relevantes classificações são as serifadas, não serifadas, manuscritas e fantasias. Há outras, e também dentro de cada um destas é possível encontrar diversas classificações menores e mais específicas.

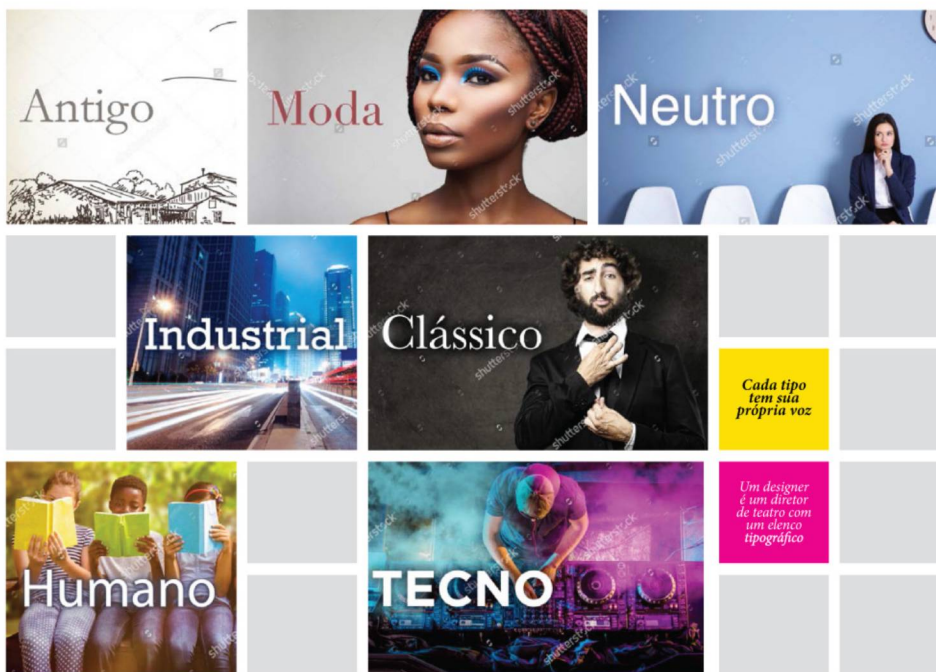


Figura 7.7 – Páginas de modelo do teste prático que deveriam ser reproduzidas pelos participantes

Depois dessa mensuração inicial, as aulas começavam seguindo o material didático desenvolvido, aplicando as estratégias de instrução definidas, desenvolvendo exercícios de reprodução e trabalhando no seu próprio projeto de design editorial. Toda essa parte será melhor explicada em detalhes no próximo tópico.



No último encontro, os participantes apresentavam o seu **projeto** e havia uma discussão em grupo sobre os pontos positivos e negativos tanto no design como um todo quanto no uso específico da ferramenta software. Após isso eles tinham novamente o mesmo tempo para realizar a prova teórica e o teste prático, para então compará-los com os realizados no primeiro encontro. Por fim, uma **entrevista** na forma de conversa com todos os presentes era conduzida pelo pesquisador, entre os temas abordados estavam: satisfação com o curso e com o modelo contextualizado de ensino, comparação com outras experiências de aprendizagem de representação digital, pontos positivos e negativos identificados.

Após o curso, os participantes também recebiam por e-mail um **questionário de satisfação**, para uma coleta individual e mais estruturada das opiniões deles sobre o curso. Os temas abordados eram: percepção sobre seu próprio aprendizado, pontos positivos e negativos do curso, do material didático e do modelo contextualizado de ensino, opinião sobre estratégias pedagógicas utilizadas, satisfação com o curso e comparação com experiências prévias de aprendizagem de representação digital.

Quanto à análise dos dados, as observações, provas teóricas, registros dos diários, entrevistas e respostas abertas dos questionários seguiram o mesmo processo de análise qualitativa utilizado ao longo desta tese: codificação, condensação, identificação de padrões, categorização e articulação dessas categorias em textos descritivos. Já as perguntas fechadas dos questionários foram transformadas em gráficos quantitativos.

Outro material importante analisado foram os testes iniciais e projetos utilizando o software. Nesses casos buscou-se analisar o uso dos três tipos de conhecimento e a articulação entre eles de forma integrada.

Todos os resultados dessa coleta e análise serão apresentados posteriormente neste capítulo. Antes disso, no próximo tópico, o conteúdo e estrutura do curso, o material didático desenvolvido e as estratégias de ensino utilizadas são melhores explicadas.

## **7.3 O curso e os materiais didáticos desenvolvidos**

### **7.3.1 Definição, estruturação e contextualização dos conteúdos**

Seguindo a delimitação proposta inicial para esta tese, o conteúdo do curso foi voltado para o design editorial, cujo um dos principais programas envolvidos é o software Adobe InDesign. O

nome utilizado para a divulgação do curso e nos materiais didático foi “Curso Intensivo de InDesign aplicado ao Design Editorial”.

A definição do conteúdo seguiu um processo dinâmico de listar os principais conteúdos envolvidos no design editorial e também as principais ferramentas utilizadas pelo InDesign, principalmente aquelas que são mais exclusivas ou mais relevantes nele. A partir disso, começaram a se tecer relações entre os conteúdos de design editorial e como eles se relacionam com as ferramentas, da mesma forma que também foi sendo pensado como as ferramentas do InDesign listadas podem ser abordadas a partir desses conteúdos. Por ser um curso com enfoque básico e curto, vários conteúdos acabaram ficando de fora.

A partir dessa lista de conteúdos e ferramentas relacionados começou-se, então, a estruturar melhor o que seriam conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos em design e no uso do software. Utilizando o framework proposto para a contextualização com base nos tipos de conhecimento, todos os relativos ao uso do software foram considerados como conhecimentos procedimentais em design. A lista completa desses conteúdos e como se relacionam é apresentada no quadro 7.3.

<b>Tema</b>	<b>Conhecimentos declarativos</b>	<b>Conhecimentos procedimentais</b>	<b>Conhecimentos estratégicos</b>
Grid	Definição de grid, elementos constituintes, como utilizar, tipos de grid (retangular, colunas, modular e linha de base).	Método de Tschichold, ferramentas do InDesign para criar grids de colunas, modulares e de linha de base.	Por que e quando utilizar um grid, quando utilizar cada tipo, vantagens de utilizar o InDesign para isso, qual estratégias escolher para diagramação.
Tipografia	Conceitos básicos de tipografia, recomendações para diagramação de textos	Ferramentas do InDesign para formatação de caracteres e parágrafos.	Estratégias para melhorar a legibilidade e evitar pecados tipográficos.
Repetição e unidade	Definição do princípio de repetição, para que serve e onde ele pode ser aplicado.	Ferramentas do InDesign para padronização: Amostras de cores, Páginas mestre e Estilos de Caractere e Parágrafo.	Por que utilizar repetição, vantagens da sua utilização, vantagens de utilizar o InDesign para isso.
Variação e contraste	Definição do princípio do contraste, para que serve e onde pode ser aplicado.	Ferramentas do InDesign que podem ser utilizadas para gerar contraste: texto em contorno, texto destacado, boxes e grids localizados.	Por que utilizar contraste, vantagens da sua utilização.

*Quadro 7.3 – Relação de conteúdos e tipos de conhecimentos abordados no curso.*

Como pode ser observado no quadro, os conhecimentos declarativos eram voltados essencialmente para conhecimentos conceituais em design, quase sem nenhuma relação ainda com o software. No caso do grid, eram apresentadas questões com a definição de grid, seus elementos constituintes, como utilizar e quatro dos tipos mais utilizados: retangular, colunas, modular e de linha de base. Já nos conhecimentos procedimentais, o objetivo era apresentar principalmente conhecimentos completos em software (declarativos, procedimentais e estratégicos) que estivessem diretamente relacionados com esses conhecimentos declarativos em design, criando assim uma contextualização e integração entre as ferramentas e os conceitos a qual respondem. Dessa forma, essa parte envolveu o estudo de ferramentas do InDesign para a criação dos quatro tipos de grids apresentados anteriormente. Outros conhecimentos práticos de design, como o processo de construção de grids sugerido por Tschichold também foram incluídos nessa sessão. Por fim, os conhecimentos estratégicos voltavam novamente a olhar para o design como um todo, discutindo questões que influenciam o processo de decisão do designer em busca de projetos mais eficientes: por que utilizar grids, qual tipo utilizar e quais as vantagens de utilizar o InDesign para isso. Ou seja, nos conhecimentos estratégicos temos tanto discussões sobre design como um todo quanto escolhas que envolvem utilizar ou não o software e de qual maneira. Dessa forma, novamente se reforça a integração e contextualização entre esses conhecimentos.

A partir dos conteúdos definidos, passou-se a planejar quais seriam as estratégias pedagógicas utilizadas e a dinâmica das aulas, aspectos que serão apresentadas a seguir.

### 7.3.3 Estratégias pedagógicas e dinâmica das aulas

Quanto ao formato de implementação, foi adotado o modelo G apresentado anteriormente na figura 6.12. Esse formato prevê um curso de extensão sem integração com as disciplinas regulares do curso, integrando dentro do próprio curso os conhecimentos em representação digital e design. Essa escolha se justificou por não vincular essa primeira aplicação do modelo à participação efetiva de outros professores, já que poderia dificultar a percepção de se os problemas encontrados eram inerentes ao modelo ou eram resultados de falhas na execução por parte dos outros professores ou no relacionamento com eles.

Seguindo as diretrizes do modelo quanto às estratégias pedagógicas, o processo de ensino-aprendizagem não focou nem exclusivamente no modelo tutorado nem no modelo da tentativa e erro, mas sim no *“caminho do meio”*, incorporando estratégias e procedimentos dos dois.

Do modelo tutorado foram adotadas a utilização de **aulas demonstrativas** sobre o uso do software, a realização de **exercícios de reprodução com tutoriais em vídeo** disponíveis, o fornecimento de material didático, e a **orientação individual** constante para se certificar que todos estavam conseguindo realizar as atividades. Já do outro modelo, foram incorporadas a própria estratégia da **tentativa e erro**, utilizada na realização de algumas atividades de reprodução para quais não haviam tutoriais e também no próprio **projeto**, criação individual de cada estudante sem passo a passo pré-determinado.

Além dessas, outras estratégias também foram utilizadas, sendo todas apresentadas resumidamente no quadro 7.4. Como pode ser observado, o curso também contou com **aulas expositivas, leitura e discussão de textos** – principalmente voltadas para o ensino-aprendizagem de conhecimentos declarativos e estratégicos em design; **orientação individual** – tanto para auxiliar nos exercícios de reprodução voltados para o software quanto para discussões projetuais envolvendo conhecimentos em design; incentivo à **aprendizagem por pares** – com o estímulo por parte do instrutor de que quem terminasse uma atividade ajudasse outros colegas; **avaliação pessoalmente** para os exercícios de reprodução, com o pesquisador dando feedbacks pessoalmente para o participante; e **avaliação por pares** – já que os trabalhos que envolviam criatividade e design além do software eram todos discutidos e avaliados em grupo.

<b>Estratégia pedagógica</b>	<b>Como foi utilizada</b>
Leitura e discussão de textos	Com foco em conhecimentos declarativos e estratégicos em design, era solicitado aos participantes que lessem em sala as partes do material didático referentes a esses temas, que eram então discutidos para consolidar os conceitos apresentados.
Aulas expositivas	Em conjunto com a leitura e discussão dos textos, também eram realizadas aulas expositivas por parte do pesquisador para reforçar esses conhecimentos declarativos e estratégicos em design.
Demonstração	A demonstração consistia de o pesquisador apresentar no projetor para toda a turma as explicações sobre o funcionamento das ferramentas e o passo a passo para a realização dos exercícios de reprodução. Dúvidas recorrentes no uso do software também eram sanadas através da demonstração. O foco estava em conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos no uso do software.
Exercícios de reprodução	Eram exemplos de peças de design gráfico que deveriam ser reproduzidas pelos participantes utilizando o software Adobe InDesign. Apesar do foco maior estar em conhecimentos em representação digital, tomou-se o cuidado para que todos os exemplos representassem peças próximas a reais de design, reforçando assim a contextualização e não uso sem propósito da ferramenta. O foco estava em conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos no uso do software.

Tutoriais em vídeo	Tutoriais passo a passo gravados pelo pesquisador explicando a resolução de um exercício de reprodução. O foco estava em conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos no uso do software.
Tentativa e erro	Os estudantes eram deixados livres para tentar resolver exercícios de reprodução que não tinha tutoriais e também seu próprio projeto.
Projeto	Desenvolvimento de um projeto de design editorial sem passo a passo prévio, no qual coube ao participante tomar todas as decisões criativas e de design para a sua realização. O foco destes projetos era integrar tanto conhecimentos em design quanto no uso do software.
Orientação individual	O pesquisador auxiliava individualmente os participantes na realização dos exercícios de reprodução ou dos projetos.
Aprendizagem por pares	Os participantes eram incentivados a ajudarem os colegas quando terminassem antes suas atividades.
Avaliação pessoalmente	O pesquisador avaliava pessoalmente o exercício de reprodução de cada participante para verificar o resultado foi alcançado e se as ferramentas foram utilizadas das formas mais estratégicas.
Avaliação por pares	Os projetos eram avaliados por toda a turma, apontando pontos positivos e negativos do design e do uso do software.

*Quadro 7.4 – Relação de estratégias pedagógicas adotadas no curso.*

A aplicação destas estratégias seguia uma dinâmica parecida para cada um dos quatro grupos de conteúdos abordados ao longo do curso. Iniciava com o pesquisador enviando o material didático por e-mail, a partir do qual os participantes liam inicialmente a parte correspondente aos conhecimentos declarativos em design. Em seguida era apresentada uma aula expositiva sobre o conteúdo lido e uma discussão dos conceitos com a turma.

O segundo momento passava então para a abordagem de conhecimentos procedimentais, demonstrando como os conceitos discutidos poderiam ser aplicados através do software. Nesse momento ocorria a demonstração de uso das ferramentas e também do passo a passo para realização dos exercícios de reprodução. Os participantes então realizavam as atividades, contando com o auxílio dos tutoriais, da orientação individual e da aprendizagem por pares se necessário. A avaliação era aplicada pessoalmente pelo pesquisador nesses exercícios de reprodução.

O terceiro momento passava para a discussão dos conhecimentos estratégicos, com a leitura dessa parte do material, aula expositiva e discussão. Por fim, os participantes eram liberados para trabalharem nos seus projetos.

Como pode ser percebido, o guia principal das aulas era o material didático disponibilizado, nele estavam os textos a serem lidos, a descrição das atividades e o link para os tutoriais. Mais detalhes sobre como era esse material são apresentadas no próximo tópico.

Quanto a duração do curso, ele foi inicialmente aplicado nos pilotos em quatro encontros de 3h30. Depois mudou para seis encontros de 3h na aplicação da UTFPR e por fim para seis encontros de 4h na aplicação da UFPR.

#### 7.3.4 Visão geral do material didático desenvolvido

Neste tópico serão apresentados a estrutura e exemplos de como era o material didático desenvolvido. Ele foi dividido em quatro capítulos, cada um para um dos conteúdos definidos anteriormente: grid, tipografia, repetição e unidade, variação e contraste. Todos os capítulos seguiram a mesma estruturação, conforme apresentado na figura 7.8.



Figura 7.8 – Estrutura dos capítulos do material didático desenvolvido.

Como pode ser observado na figura, depois da capa, a segunda página do material era dedicada justamente a explicar o que são cada um dos três tipos de conhecimento e como o

conteúdo a ser estudado seria dividido nestas três partes. Logo depois, o sumário apresentava um breve resumo do conteúdo e a distribuição de cada assunto entre os três tipos de conhecimento.


Após o sumário, começavam as três seções para cada tipo de conhecimento, iniciando pelos conhecimentos declarativos em design. Uma página verde marcava o início dessa seção e explicava quais tipos de conhecimento em design seriam abordados ali. Logo após seguiam as páginas apresentando os conhecimentos declarativos. A mesma lógica se repetia para os conhecimentos procedimentais em software que vinham depois, agora marcados na cor rosa. Essa seção também contava com páginas dedicadas aos exercícios. A terceira e última seção abordava os conhecimentos estratégicos.

Por fim, encerrando o material, estava a descrição do projeto de design editorial que deveria ser desenvolvido.

A figura 7.9 apresenta a página dedicada a explicar a organização do material e o do que se trata cada tipo de conhecimento. Como pode ser observado, cada um possuía sua própria cor e símbolo, essa foi uma estratégia utilizada para reforçar a existência desses três tipos de conhecimento e também sempre auxiliar o estudante em perceber em qual parte ela estava naquele momento.

## Como este material está organizado?


Os conhecimentos aqui apresentados estão organizados em três grupos diferentes, veja para que serve cada um:



**Conhecimento Declarativo**

São os **conhecimentos teóricos** relacionado à questões de design. Sem estes conhecimentos, o uso do software fica sem sentido e propósito. Sem eles você é um operador de computador, e não um designer.


O que é?



**Conhecimento Procedimental**

São os **conhecimentos práticos** que permitem utilizar o software para aplicar os conhecimentos em design. Sem esse conhecimento prático a sua atuação como designer fica limitada.

Como faz?



**Conhecimento Estratégico**


São os conhecimentos que realmente permitem você ser um designer autônomo, que sabe **escolher sozinho quais estratégias e ferramentas utilizar**. São os conhecimentos que ajudam a escolher as ferramentas mais indicadas para cada caso, e aquelas que resolvem o problema mais rapidamente.

Quando e por que usar?  
Qual a melhor forma?

Figura 7.9 – Página explicativa dos tipos de conhecimento e organização do material.



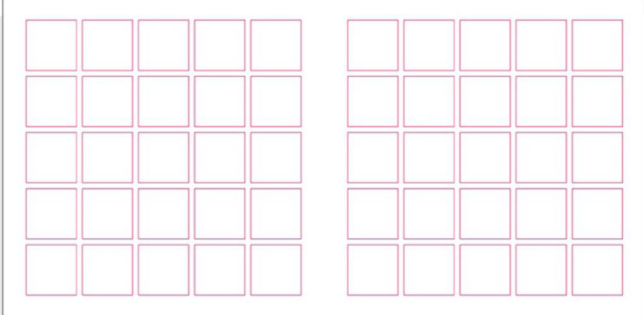
Na figura 7.10 é apresentado um exemplo de como eram as páginas da seção sobre conhecimentos declarativos em design. Nesta página o tema abordado é o grid do tipo modular, contendo explicações sobre ele e um exemplo de uso.

 Conhecimento declarativo


**Grid modular**

**UM GRID MODULAR** é uma estrutura formada pela interseção entre colunas e faixas horizontais (chamadas linhas), de modo a criar uma matriz de células chamadas módulos. Esse tipo de grid permite maior complexidade e um controle muito maior do layout, já que padroniza mais as opções de posicionamento e tamanho dos elementos.

Colunas de texto podem ser formadas através da junção de módulos na vertical, assim como áreas mais amplas podem ser determinadas pela junção de diversos módulos verticalmente e horizontalmente. Os módulos também podem ser utilizados individualmente, para criar várias pequenas divisões para agrupar textos curtos ou imagens separadamente.



**EXEMPLO DE UM GRID MODULAR** de 5 por 5 módulos. Como pode ser visto, os módulos podem ser utilizados individualmente ou de forma integrada. A presença maior das linhas guias também na horizontal aumenta as possibilidades de uso do grid.



Capítulo 1 Grid
12

Figura 7.10 – Exemplo de página da seção conhecimento declarativo.

Exemplos de como eram as páginas da seção conhecimento procedimental são apresentados na figura 7.11 e 7.12. Na primeira o conteúdo abordado é a explicação da utilização da ferramenta sobre grids e colunas no InDesign. Além dessa explicação textual, também era disponibilizado um link para um vídeo demonstrando o seu uso, bastando clicar no ícone da câmera de vídeo no canto inferior direito da página.

Conhecimento procedimental

## Grid de colunas no InDesign

### Colunas com a mesma largura

**É MUITO FÁCIL** no InDesign criar grids com colunas com a mesma largura. Elas podem ser definidas já na janela de criação de um novo documento (caso você já saiba as medidas que deseja para o grid) ou durante a diagramação do documento no menu Layout > Margens e colunas (Layout > Margins and columns na versão em inglês).

**MARGENS:** Defina aqui o tamanho para cada margem do arquivo. Em páginas duplas as margens são definidas como interior e exterior. Se seu arquivo estiver configurado para páginas individuais, aparecerá a opção de margens esquerda e direita.

**COLUNAS:** Defina aqui a quantidade de colunas por página. Lembrando que nessa janela todas as colunas feitas terão sempre a mesma largura.

Com essa opção acionada, todas as margens serão sempre iguais. Para fazer margens com tamanhos diferentes, desligue esse botão.

Com essa opção ligada, cada alteração feita no grid já é aplicada na página para você pré-visualizar o resultado.

Com essa opção ligada, cada alteração que você fizer no grid o InDesign tentará automaticamente reposicionar o texto das páginas para seguir o nome grid.

Medianiz (ou gutter em inglês), é o espaço entre as colunas.

Veja o tutorial em vídeo  
<https://youtu.be/vIUExjR6H6g>

Capítulo 1 Grid 17

Figura 7.11 – Exemplo de página da seção conhecimento procedimental com as explicações sobre o uso de uma ferramenta do InDesign.


Já na figura 7.12 é apresentado um exemplo de exercício de reprodução contido no material. Nessa página é apresentada uma breve descrição do exercício e das ferramentas envolvidas, um exemplo a ser reproduzido no InDesign, um link para baixar os textos e imagens necessários e outro link para visualizar o tutorial em vídeo se necessário.


Conhecimento procedimental

## Atividade 2 – Grid de colunas

CRIE UM GRID SIMÉTRICO DE DUAS COLUNAS e diagrame as páginas ao lado. O tamanho das margens e as tipografias utilizadas não precisam ser idênticos, use apenas como base. O importante aqui é você aprender a criar o grid e trabalhar com ele.

O texto e imagens para isso você encontra no link abaixo, junto com todo os materiais necessários para os exercícios deste capítulo. Se quiser ver a resolução da atividade, assista ao vídeo.

 **Arquivos para as atividades**  
<http://bit.ly/Cap1-Grid-Atividades>

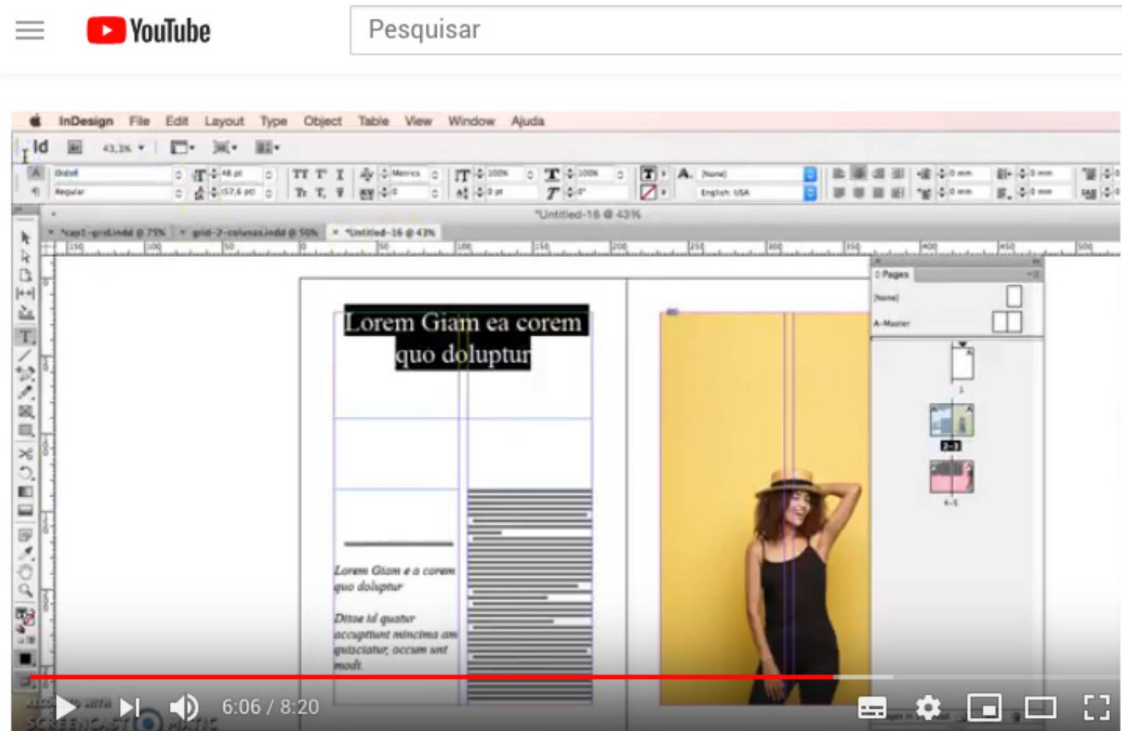
 **Veja a atividade resolvida**  
<https://youtu.be/kKHLkiU5nY>



Capítulo 1 Grid 20

Figura 7.12 – Exemplo de página com exercícios de reprodução na seção conhecimento procedimental.

Os tutoriais em vídeo presentes no material eram gravações de tela com a atividade sendo resolvida passo a passo e com narrações explicativas dos procedimentos. A figura 7.13 apresenta uma imagem do tutorial para resolução do exercício anterior. Todos as atividades e tutoriais foram desenvolvidos pelo pesquisador. Nas atividades, tomou-se sempre o cuidado para serem simulações próximas de peças reais de design editorial.



## Cap 1 Grid - Atividade 2

49 visualizações

👍 0    💬 0    ➦ COMPARTILHAR    ≡ SALVAR    ...



**Marco Mazzarotto**

Publicado em 3 de jun de 2018

Resolução da atividade 2 do capítulo sobre grid. Diagramação de um texto utilizando duas colunas.

*Figura 7.13 – Exemplo de tutorial em vídeo disponibilizado para auxiliar na resolução dos exercícios de reprodução.*

Já na figura 7.14, é apresentado um exemplo de página da seção de conhecimento estratégicos, com o objetivo de discutir quais as melhores escolhas para cada situação dos conceitos e ferramentas vistos anteriormente ao longo do capítulo. Na página de exemplo apresentada na figura o conteúdo debatido é referente aos critérios para quando utilizar cada tipo de grid.

Conhecimento estratégico

## Quando utilizar cada tipo de grid

**NÃO EXISTE UMA REGRA** padrão para quando cada tipo de grid deve obrigatoriamente ser utilizado. Porém, dado às suas características gerais, é possível notar alguns contextos e objetivos que são melhor ou mais facilmente contemplados por cada um. Abaixo seguem algumas considerações sobre isso. **Mas lembre-se, não encare esses comentários como a única forma de utilizar cada tipo.**

**DICA: Nada impede que você utilize dois ou mais tipos de grid na mesma página, explorando ao mesmo tempo as vantagens de cada um.**

### Quadrangular (1 coluna)



Muito utilizado quando existem grandes quantidades de texto e pouca necessidade de flexibilidade e variação da diagramação. Por essa razão, é muito encontrado em livros de literatura, por exemplo.

### Múltiplas colunas



Quando maior o número de colunas, maior a flexibilidade do layout. Você pode deixar colunas em branco, preenchar todas, ou juntá-las. Dessa forma, você consegue diferentes composições e maior flexibilidade para tratar diversos tipos de textos e elementos gráficos. Essa flexibilidade é muito útil em revistas ou outras publicações que precisam de maior variação entre as páginas.

### Modular



Os módulos acrescentam um nível maior de controle ao layout. Isso permite delimitar melhor regiões para aplicação de textos curtos e imagens pequenas. Ao mesmo tempo que os módulos ainda podem ser unidos para criar colunas. Pode ser muito útil quando há grande quantidade de imagens ou de textos curtos separados, como em catálogos.

### Linha de base



Esse grid cria um controle e uma padronização muito forte das entrelinhas, espaçamentos e alinhamento dos textos. Use principalmente se você tiver textos em diferentes colunas e quiser mantê-los sempre alinhados. Se você quiser ter liberdade para trabalhar com entrelinhas e espaçamento variados ou mais sítiles, não utilize.

Capítulo 1 Grid 32

Figura 7.14 – Exemplo de página da seção conhecimento estratégico.

Por fim, a figura 7.15 apresenta a parte final do material, que continha a descrição de um projeto de design a ser desenvolvido pelo participante. Neste caso, o projeto envolvia a diagramação de uma revista sobre a vida de Frida Khalo. Os textos e algumas sugestões de imagens eram fornecidos, porém não havia mais nenhum tutorial passo a passo para seguir, todo o desenvolvimento do projeto era de responsabilidade dos participantes, envolvendo tanto conhecimentos em design como no uso do software.

Os resultados da aplicação deste material e das demais estratégias do curso são apresentados e debatidos a seguir.

## 7.4 Resultados

### 7.4.1 Alterações no curso com base nos resultados preliminares

A aplicação dos dois pilotos identificou a necessidade de alterações no curso, foram elas:

- Aumentar o número de encontros de quatro para seis dias.
- Alterar exercícios de execução muito longa.

- Reduzir o número e simplificar as questões da prova teórica.
- Incentivar mais o desenvolvimento do projeto desde o início do curso.

A alteração na carga horário do curso não teve como objetivo aumentar a quantidade de conteúdo abordado ou de atividades a serem realizadas, mas sim dar mais tempo para as discussões e realizações das tarefas práticas já previstas. Dos dezoito participantes do piloto, treze fizeram críticas ao pouco tempo de aula, pouco tempo dado aos exercícios, exercícios muito longos ou a impressão das aulas estarem sendo muito rápidas. Também com o objetivo de contribuir com esse problema, alguns exercícios com a execução muito longa foram simplificados, deixando o foco apenas nas ferramentas específicas que procuravam ensinar ou diminuindo a extensão do conteúdo a ser diagramado.

O quadro 7.5 apresenta como era a estruturação do curso em quatro aulas e como passou a ser depois do piloto, com seis aulas. Essas mudanças representaram mais tempo para discutir os conteúdos teóricos e para a realização das atividades. Principalmente o desenvolvimento do projeto, que deveria ser feito pelo participante nos tempos livres ao final da aula ou em casa, passou a ter um tempo considerável no último encontro.

	<b>Piloto</b>	<b>Aplicações UTFPR e UFPR</b>
1º Encontro	Teste prático e prova teórica iniciais Capítulo 1 – Grid	Teste prático e prova teórica iniciais Capítulo 1 – Grid
2º Encontro	Capítulo 1 – Grid (2º parte) Capítulo 2 – Tipografia	Capítulo 1 – Grid (2º parte)
3º Encontro	Capítulo 3 – Unidade e repetição	Capítulo 2 – Tipografia
4º Encontro	Capítulo 4 – Variação e contraste Apresentação do projeto Teste prático e prova teórica refeitos	Capítulo 3 – Unidade e repetição
5º Encontro		Capítulo 4 – Variação e contraste
6º Encontro		Desenvolvimento e apresentação do projeto Teste prático e prova teórica refeitos

*Quadro 7.5 – Diferenças na estrutura do curso entre a aplicação piloto e as definitivas.*

Sobre o projeto, também devido ao pouco tempo de aula, o seu desenvolvimento foi muito prejudicado no piloto. Apenas um participante o desenvolveu e completamente fora do horário do curso.

A última alteração significativa do piloto para as demais aplicações do curso foi na prova teórica. Inicialmente contando com cinco perguntas ela passou a ter apenas quatro. Uma pergunta foi também simplificada. O motivo dessa alteração foi em função dos comentários dos participantes do piloto, que ao refazerem a prova no final do curso afirmaram que deixaram questões em branco não porque não sabiam, mas justamente por terem aprendido novos conceitos e por isso terem gastado mais tempo nas perguntas iniciais. Com a simplificação da prova esse problema não ocorreu mais e o tempo de execução de 10 minutos pode ser mantido.

Mesmo com o aumento do número de dias de aula, a aplicação na UTFPR feita após os pilotos ainda apresentou uma baixa produtividade nos projetos. Apenas duas alunas tinham o projeto encaminhado para ser finalizado no último encontro, enquanto muitos deixaram para fazer tudo apenas no último dia, deixando os trabalhos muito incompletos. Por essa razão, a duração dos encontros para a aplicação na UFPR passou de 3h para 4h com um intervalo de 20 min no meio. Isso permitiu mais tempo no final dos encontros para realização do projeto. Em função disso, na aplicação da UFPR todos os participantes presentes no último encontro apresentaram o projeto completo ou pelo menos um conjunto de páginas finalizadas.

#### 7.4.2 Apresentação e debate dos resultados

A aplicação do piloto implicou apenas em modificações pontuais na estrutura do curso, sem nenhum impacto no modelo de ensino contextualizado proposto. Grande parte dos resultados do piloto também foram muito próximos dos resultados das aplicações subsequentes do curso. Da mesma forma, não houve diferenças significativas nos feedbacks dados pelos participantes do curso da UTFPR com o do curso da UFPR. Por esses motivos, salvo quando indicado em contrário, as análises e resultados apresentados abrangem conjuntamente as quatro aplicações do curso realizadas.

A apresentação dos resultados está dividida em duas partes: eficácia na aprendizagem contextualizada e satisfação com o modelo.

##### *7.4.2.1 Efetividade da aprendizagem contextualizada*

O principal objetivo do modelo de ensino desenvolvido é promover o ensino-aprendizagem de representação digital de forma contextualizada com outros conhecimentos em design, integrando conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos de ambas as áreas. Por

essa razão, o primeiro olhar para a avaliação do curso realizado buscou identificar se ambos os tipos de conhecimentos foram desenvolvidos e articulados conjuntamente, tanto a partir da perspectiva do pesquisador quanto a partir da percepção dos próprios participantes.

Uma das estratégias adotadas para mensurar essa aprendizagem foi a realização de um teste prático e uma prova teórica no começo e no final do curso.

No teste prático para medir os conhecimentos em representação digital, os participantes deveriam utilizar o software InDesign para reproduzir uma revista de oito páginas conforme o modelo recebido (Apêndice C3), tendo para isso 30 minutos e sem contar com o auxílio do pesquisador ou dos colegas.

A análise dos resultados dessa primeira tentativa demonstrou várias lacunas no conhecimento sobre o software por parte dos participantes, principalmente referentes a conhecimentos estratégicos. Nenhum dos participantes chegou perto de concluir atividade. Com exceção de duas pessoas, todos conseguiram fazer a primeira página, referente a capa, mas ninguém conseguiu concluir no tempo determinado o *spread* formado pelas páginas dois e três. Não terminar a atividade não foi o único problema apresentado, mas também a forma como ela foi executada pela maioria também foi problemática, já que claramente não articulou conhecimentos estratégicos no software. A figura 7.16 apresenta dois exemplos de trabalhos realizados por participantes, apontando as principais falhas de execução.



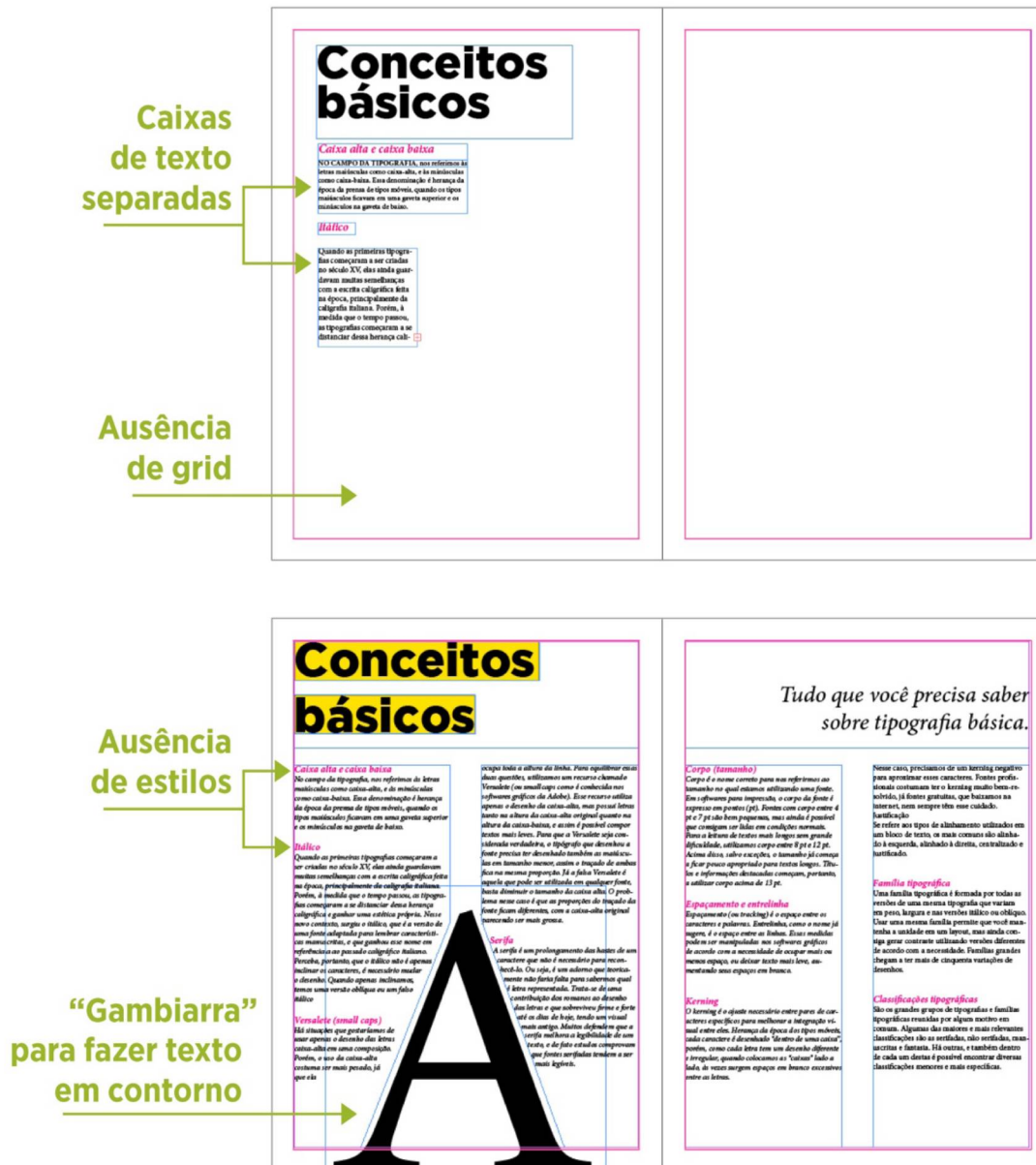


Figura 7.16 – Principais falhas encontradas na realização do teste prático inicial.

Na figura, as linhas magenta correspondem ao grid definido no InDesign enquanto as linhas em ciano delimitam as caixas de texto. Como pode ser percebido, os exemplos apresentam um grid retangular de uma coluna (normalmente sugerido quando se cria um arquivo novo no software), mas deveriam utilizar um grid de duas colunas para que este realmente auxiliasse na diagramação. No exemplo de cima o grid inclusive não está sendo nem utilizado pra definir as margens da diagramação. Metade dos participantes não utilizou o grid de forma adequada, enquanto a outra metade conseguiu configurar um grid de duas colunas e utilizá-lo para facilitar o posicionamento dos textos.

Outro problema encontrado em mais da metade dos participantes foi a utilização de caixas de textos separadas para cada grupo de informações, inclusive aquelas que fazem parte de um texto contínuo. Essa forma de diagramar é pouco estratégica e até inviável em grandes volumes de texto, pois cada mudança que faça o texto correr não fara com que ele transite automaticamente entre as caixas de texto, colunas e páginas, tornando trabalhosa a diagramação.

Um terceiro problema, e este foi notado em todos os participantes, foi a ausência do uso da ferramenta estilos de parágrafo e de caractere. O InDesgin é um programa voltado para a diagramação de grandes volumes de texto, e os estilos são uma ferramenta que torna viável aplicar rapidamente uma mesma formatação repetidas vezes. Mais importante ainda, permite que uma alteração nessa formatação seja feita posteriormente – como alterar a fonte ou a cor – sem precisar fazer isso manualmente em centenas ou até milhares de lugares onde a formatação foi aplicada. Logo, é uma ferramenta central para o uso estratégico do software. Nenhum participante, porém, a utilizou. Todas as mudanças na cor, tamanho e fonte dos textos, mesmo sendo iguais, foram feitas manualmente em cada lugar pelos participantes.

O último problema relevante notado foi o uso do que os próprios estudantes chamam de “gambiarras”, formas pouco eficientes de resolver um problema no software. Para a criação do destaque na cor amarela no título da página e para a criação do texto contornando a letra “A” existem ferramentas estrategicamente mais apropriadas, respectivamente o controle de sublinhado e a ferramenta texto em contorno. Porém, nenhum participante utilizou a primeira e apenas dois utilizaram a segunda. No exemplo da figura 7.16, o texto contornando a letra “A” foi feito desenhando manualmente a caixa de texto em volta da letra. Isso não é estratégico, porque além de demorar mais, é um trabalho que precisará ser todo refeito manualmente caso a caixa de texto ou a letra “A” precisem mudar de tamanho ou posição.

O que se percebeu com esse exercício é que provavelmente em algum momento, através de estratégias de tentativa e erro, os participantes conseguiriam alcançar minimamente o resultado proposto. Porém, utilizando para isso estratégias mais demoradas e que também podem acarretar problemas posteriores caso precisem ser alteradas. Logo, duas conclusões puderam ser tiradas deste teste inicial:

- Existem **lacunas nos conhecimentos procedimentais** no uso do software por boa parte dos participantes, já que em 30 minutos conseguiram desenvolver muito pouco da atividade;
- Existem **lacunas nos conhecimentos estratégicos** no uso do software por todos os participantes, porque mesmo aqueles que avançaram mais, fizeram isso utilizando maneiras pouco eficientes e adequadas.

Durante as aulas, todas as ferramentas necessárias para a diagramação eficiente e estratégica dessa atividade foram vistas, demonstradas e praticadas em exercícios específicos seguindo o material didático e as estratégias pedagógicas definidas. O resultado foi positivo e houve melhora significativa na segunda tentativa de realizar o teste prático ao final do curso, tanto do ponto de vista procedimental quanto estratégico. Desta vez todos os participantes conseguiram pelo menos terminar de forma completa e sem erros o *spread* formado pelas páginas 2 e 3. Além disso, seguindo uma abordagem estratégica, todos utilizaram um grid de duas colunas auxiliado pelo software, mantiveram as caixas de texto ligadas para agilizar a distribuição dos textos, utilizaram estilos de parágrafo e de caractere corretamente e as ferramentas mais eficientes para fazer o texto em contorno e o destaque amarelo dos títulos.

Portanto, em relação aos conhecimentos em representação digital, a aplicação do modelo e do curso derivado se mostrou efetiva, já que melhoras significativas foram notadas na utilização do software pelos participantes.

Já quanto aos conhecimentos em design, uma das estratégias adotadas para mensurar o aprendizado foi a realização de uma prova teórica, com perguntas articulando tanto conhecimentos declarativos (o que é determinado conceito) quanto estratégicos (quando utilizar, de qual forma e por quê). Como houve uma alteração significativa da prova aplicada no piloto em função dos problemas identificados, seus dados não foram considerados.

Dos participantes das aplicações pós-piloto na UTFPR e UFPR onze participantes realizaram a prova teórica inicial e a prova final, permitindo comparações. Destes, seis apresentaram melhoras em todas as quatro perguntas da prova entre a primeira e a última aplicação, dois apresentaram melhoras em três, dois também apresentaram melhoras em duas perguntas e apenas um participante apresentou melhora em apenas uma.

A primeira pergunta da prova era sobre o grid, e indagava os respondentes sobre as vantagens na utilização dessa técnica. As respostas esperadas eram que o grid melhora a organização visual de uma publicação, cria consistência e unidade entre as páginas e também agiliza e facilita o processo de diagramação. Três participantes já deram essa resposta completa na primeira prova, porém outros sete se limitaram a falar da organização visual, enquanto um participante apontou apenas a unidade e a agilidade. Na segunda prova, o número de participantes que também consideraram a unidade aumentou para nove, enquanto o número de respostas completas subiu para sete.

A segunda pergunta, com viés tanto declarativo quanto estratégico, indagava sobre quais seriam os tipos de grid existentes e quando seria melhor utilizar cada um. Essa foi a pergunta da prova que apresentou a maior diferença entre as duas aplicações. Na prova inicial dez participantes não chegaram nem a responder essa pergunta, enquanto apenas um citou o grid

de colunas, sem justificar seu uso. Na segunda prova, porém, seis participantes explicaram os quatro tipos de grid abordados ao longo do curso – retangular, colunas, modular e linha de base – enquanto cinco listaram três tipos. Destes onze, apenas um não conseguiu explicar quando utilizar cada um, dois explicaram de forma regular e os demais oito conseguiram explicar satisfatoriamente.

A terceira pergunta solicitava que fossem listados e explicados “pecados tipográficos”, ou seja, erros que devem ser evitados na utilização da tipografia em publicações editoriais. Na primeira prova vinte e cinco citações de erros foram feitas considerando todas as respostas, número que subiu para quarenta e dois na segunda prova. Apenas três participantes não obtiveram respostas melhores entre uma prova e outra.

Por fim, a quarta e última pergunta indagava se era melhor uma publicação ter repetição e unidade ou variação e contraste. O esperado era que a resposta justificasse que ambos são conceitos básicos importantes em qualquer publicação, e que, dependendo do caso é melhor dar ênfase em um ou outro conceito, mas dificilmente escolher apenas um para trabalhar. Apenas um respondente teve essa visão na primeira prova, número que aumentou para nove na segunda.

Com base nesses resultados, podemos afirmar que para a amostra selecionada a aplicação do modelo contextualizado e do curso derivado nele conseguiu também promover um processo de ensino-aprendizagem efetivo de conhecimentos em design.

Esses dois testes, porém, focaram mais em conhecimentos específicos de cada área do que na integração entre eles. Essa ficou mais evidente nos projetos realizados, nos quais foi possível identificar a articulação conjunta dos conceitos de design com o uso adequado e estratégico do software. Algumas páginas de dois projetos realizados por participantes do curso são apresentadas nas figuras 7.17 e 7.18.



acidente que a marcaria para o resto da vida. O bonde onde estavam ela e o namorado chocou-se com um trem e um para-choque de um dos veículos atravessou-lhe as costas, causando uma fratura pélvica, além de várias outras lesões pelo corpo. Frida Kahlo ficou vários meses recuperando-se e passou por 35 cirurgias. Frida ainda teria que encarar uma série de complicações o resto de sua vida, decorrentes desse acidente.

No entanto, foi nesse período que Frida descobriu a pintura. Impossibilitada de levantar da cama, seu pai adaptou um cavalete a sua cama

## FRIDA Kahlo

### BIOGRAFIA

espelho no teto para que a filha pudesse pintar. Ai começou uma série de autorretratos. O primeiro foi 'Autorretrato com vestido de veludo' dedicado ao namorado que a abandonou nesse período.

Três anos após o acidente Frida aproximou-se do artista Diego Rivera ao levar alguns de seus trabalhos para que o pintor os analisasse. Esse encontro despertou uma grande paixão que resultou em um relacionamento conflituoso, repleto de traições de ambas as partes e separações, além de três abortos espontâneos que levaram Frida a mais traumas psicológicos. Em um momento conturbado desse relacionamento, Rivera chegou a envolver-se com a irmã de Frida. As aflições de Frida não param por ai, durante toda sua vida sofreu com cirurgias e dores no corpo que a levaram quase a dependência de morfina, além de amputações de dedos dos pés e uma perna.

Frida fez sua primeira exposição individual em 1939 em Nova York. A partir daí ganhou fama internacional o que lhe rendeu exposições em Paris onde conheceu grande artistas da época como Pablo Picasso e Marcel Duchamp. Frida foi a primeira artista mexicana a ter suas obras expostas no Museu do Louvre. Entre suas obras de maior relevância estão: O ônibus; Frida Kahlo e Diego Rivera; autorretrato com colar; as duas Fridas; autorretrato com cabelos cortados; O veado ferido; Diego em meu pensamento; entre outros.

Frida morreu em 13 de julho de 1954 em sua cama. "Espero a partida com alegria...e espero nunca mais voltar..." foram as últimas palavras encontradas em seu diário.

Artista. Transgressora.  
Frida foi uma mulher a frente de seu tempo

**ALÉM DE UMA DAS MAIS IMPORTANTES** figuras da arte no século XX, ela foi umas das personagens mais significativas no âmbito político e cultural no México. Frida Kahlo como ficou conhecida, Magdalena Carmen Frida Kahlo y Calderón, foi uma mulher guerreira, lutadora tanto na vida privada a qual teve que superar grandes traumas, quanto na vida social. Toda sua obra reflete esta realidade, além da pintura, também deixou um diário onde registrou suas alegrias e frustrações como seu conturbado casamento, sua saúde frágil e a impossibilidade de gerar filhos.

Frida sempre foi apaixonada pela cultura e tradição de seu país e não hesitava em mostrar isso por meio de seus trajes, adereços e cores vibrantes, além da sua pintura. Frida Kahlo nasceu em 06 de julho de 1907 na cidade de Coyoacan no México. Seu pai, Guillermo Kahlo era fotógrafo e passou para filha sua paixão.

A vida de Frida Kahlo é repleta de acontecimentos que irão repercutir na sua obra. Alguns críticos de arte sugeriram que ela era uma pintora surrealista, no entanto, Frida rebateu dizendo que nunca pintou sonhos, mas sua própria realidade, pois ela própria era o assunto que mais conhecia.

Com apenas seis anos Frida teve que superar a poliomielite, doença que a deixou com sequelas como uma perna mais fina que a outra e um pé atrofiado. Na juventude matriculou-se na Escola Preparatória Nacional onde começou a estudar medicina. Aos dezitois anos, na volta para casa, Frida sofre um grave

2 FRIDA KAHLO

FRIDA KAHLO 3

## ENTREVISTA

### Frida persiste porque as mulheres se reconhecem nela, diz biógrafo

**SE EXISTE UMA VERDADE** que não há como ser contestada na indústria cultural é a de que Frida é pop. E ao que tudo indica, vai continuar sendo.

A mexicana transcende sua pintura. Suas frases estão emolduradas e tatuadas. Seu rosto estampava camisetas, murais e até a caneca que tomou chá enquanto escrevia este post. Seu trabalho não ficou para trás, continua incômodo, e mais icônico que quando ela mesma os expunha. Suas produções, sua história, seu pioneirismo e suas sobranceiras dão cara a irreverência e foram ainda mais catalisadas por um recente processo (pelo menos ocidental) de tomada de consciência de gênero pelas mulheres.

Muito se fala do casamento tempestuoso da pintora com o muralista Diego Rivera, do grave acidente que sofreu na juventude, das consequências dessa tragédia que a obrigaram a ficar acamada e refém da própria saúde diversas vezes ao longo da vida. Agora, a extravagância habitual de Frida ganha contornos mais alegres, energicos e apaixonados em Frida e Trotski, a história de uma paixão secreta, de Gérard de Cortanze. O escritor, poeta e ensaísta francês tem mais de 50 livros publicados, sendo a biografia Frida Kahlo. La beauté terrible um deles.

Neste romance histórico lançado no Brasil pela editora Planeta, Cortanze narra o envolvimento da artista com o revolucionário bolchevique Leon Trotski. Em 1937, Frida e Diego receberam na famosa Casa Azul o criador do Exército Vermelho e a esposa, Natalia Sedova, que fugiram do fascismo e do stalinismo em busca de asilo. O resultado da obra é um vibrante relato artístico e político da Cidade do México, e do encontro de duas das mentes mais brilhantes do século 20 se encantando uma pela liberdade da outra.

Conversamos com Gérard de Cortanze.

**O ENCONTRO DELES FOI DE DOIS UNIVERSOS, DOIS COMETAS QUE NUNCA DEVERIAM TER COLIDIDO**



FRIDA KAHLO 5

Figura 7.17 – Páginas do projeto realizado por uma estudante do curso aplicado na UTFPR.



Figura 7.18 – Projeto realizado por uma participante do curso aplicado na UFPR.

Do ponto de vista do design, todos os projetos se preocuparam em criar e utilizar um grid, sendo que maioria dos participantes optou por grids de múltiplas colunas, muito utilizado em publicações onde se procura uma maior flexibilidade na diagramação. Conforme discutido em sala, a ocupação dessas colunas não foi feita de forma padronizada, sempre repetida e sem variação. Sempre que possível, os participantes buscaram formas criativas de compor com o grid, evitando uma repetição excessiva. Esse equilíbrio entre repetição para gerar unidade e consistência com a variação para gerar contraste, hierarquia e apelo visual foi uma constante entre os projetos. O grid igual entra as páginas, o número limitado de fontes tipográficas e de

cores foi a estratégia mais utilizada para gerar unidade. Já o contraste foi buscado através de tamanhos diferentes da fonte, combinação de pesos e duas fontes diferentes, formas criativas de ocupar o grid e variações de positivo/negativo entre as páginas. Quanto à tipografia, também se notou uma preocupação em escolher entrelinhas maiores para melhorar a legibilidade, fazer marcações corretas de parágrafo, evitar viúvas e dentes de cavalo, criar áreas de respiro para o texto, entre outras estratégias.

Do ponto de vista da representação digital, notou-se em todos a preocupação em utilizar as ferramentas mais adequadas e estratégicas: grids criados a partir do software, padronização do grid e da numeração das páginas através de páginas mestre, padronização das cores através de amostras de cor e dos textos através de estilos, utilização de elementos de contraste como olhos entre colunas e destaques de texto sem “gambiarras” e uso correto das ferramentas para formatação da tipografia.

A partir da perspectiva do pesquisador, através destas três fontes de dados – teste prático, prova teórica e projeto de design – foi possível notar que na amostra que participou do curso o modelo de ensino-aprendizagem contextualizado foi efetivo. Os participantes aprenderam e/ou melhoraram seus conhecimentos em design, em representação digital e principalmente fizeram isso de forma contextualizada, conseguindo articular ambos os conhecimentos no projeto realizado.

Essa foi a perspectiva por parte do pesquisador. Da parte dos participantes, também foi possível mensurar a percepção sobre o seu próprio aprendizado, além da compreensão e aceitação do modelo contextualizado, através de perguntas feitas no questionário de satisfação.

Uma das perguntas solicitava ao participante a avaliação do seu próprio aprendizado, entre as opções muito baixo, baixo, regular, alto e muito alto. Os resultados desse levantamento são apresentados na figura 7.19, e estão divididos entre aqueles que participaram de todos os encontros e aqueles que faltaram em uma ou mais aulas.

Como pode ser observado no gráfico, entre todos os participantes, 94% consideraram seu aprendizado alto ou muito alto, metade para cada opção. Os restantes 6% consideraram apenas regular, porém, são participantes que faltaram em um ou mais encontros. Considerando apenas os participantes que frequentaram todas aulas, 53% consideram o aprendizado alto e 47% muito alto. Dados que corroboram com a avaliação da efetividade do modelo.

### Avaliação do próprio **aprendizado** no curso

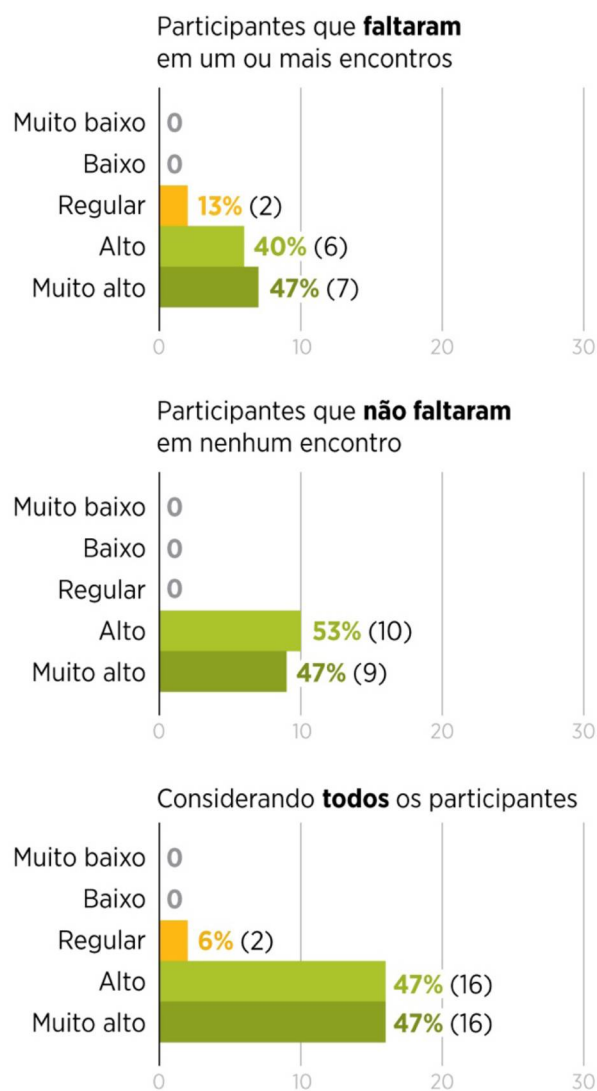


Figura 7.19 – Percepção do próprio aprendizado pelos participantes do curso.

Outro ponto importante a ser avaliado na percepção dos participantes também foi se esses conhecimentos integravam tanto representação digital quanto outros aspectos do design. Para isso, outra pergunta do questionário solicitava que se indicasse qual tipo de conhecimento foi mais desenvolvido, em design editorial ou no uso do software InDesign. Os resultados são apresentados na figura 7.20, e como pode ser observado 85% dos participantes apontaram que aprenderam tanto design editorial quanto o software InDesign de forma equilibrada. Porém, 15% dos respondentes afirmaram que aprenderam menos de design editorial e mais de InDesign. Nenhum participante apontou que aprendeu apenas um dos conhecimentos ou que aprendeu mais de design editorial do que do software. Esses números corroboram também com a efetividade do modelo para promover uma aprendizagem integrada dos conhecimentos.



Entretanto, percebe-se também uma leve tendência de alguns participantes em apontarem que a ênfase foi maior no uso do software. Apesar da abordagem destes conteúdos estar equilibrada nos materiais didáticos e nas discussões em sala, boa parte dos participantes investiu mais tempo nos exercícios de reprodução – com ênfase menor no design – do que no projeto, o qual não foi feito por alguns e que por outros foi trabalhado apenas na última aula. Essa pode ser uma explicação para essa percepção.

### **Quais conhecimentos** *você mais desenvolveu?*

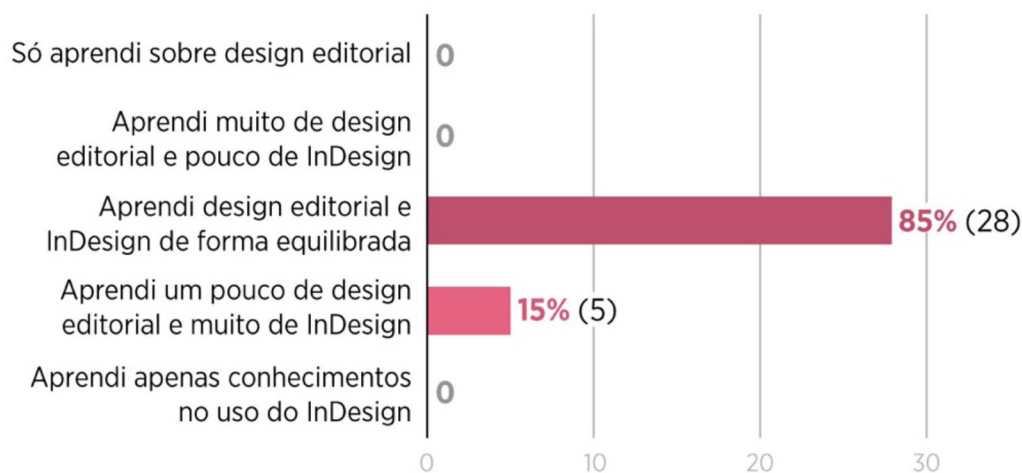


Figura 7.20 – Percepção sobre quais conhecimentos mais aprendeu: em design editorial ou no software.

Por fim, a efetividade do modelo também foi mensurada pela compreensão deste pelos participantes. O aproveitamento correto dos materiais e a definição de estratégias metacognitivas sobre quais conhecimentos precisam ser abordados ou melhorados em sua formação depende dessa compreensão. Para tanto, foi solicitado no questionário de satisfação que os participantes explicassem com suas próprias palavras o que seriam os três tipos de conhecimento e qual era a opinião deles sobre o ensino ser estruturado dessa forma.

O resultado da análise das respostas é apresentado na figura 7.21, como pode ser observado, do total de participantes, 70% conseguiu explicar adequadamente cada tipo de conhecimento, tendo sido considerada alta a compreensão. Já 15% tiveram uma compreensão média, principalmente porque falharam em explicar o conhecimento do tipo estratégico. Os outros 15% não conseguiram explicar e foram considerados com uma compreensão baixa. Levando em consideração apenas os participantes que foram em todos os encontros, apenas um teve uma compreensão baixa. Esses números apontam que a maioria dos participantes consegue compreender os três tipos de conhecimento, mas que ainda é importante traçar

estratégias para reforçar essas explicações ao longo do curso, já que alguns ainda apresentam dificuldade em articular bem esses conceitos.

### *Compreensão dos tipos de conhecimento*

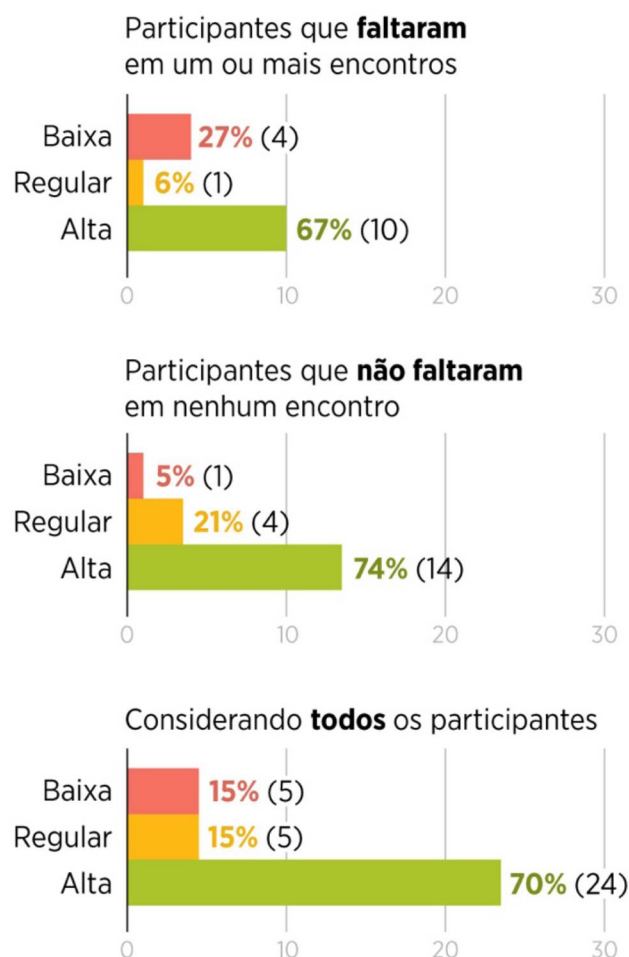


Figura 7.21 – Compreensão dos três tipos de conhecimento: declarativo, procedimental e estratégico.

Quanto à opinião dos participantes sobre o uso desses três conhecimentos para estruturar as aulas, houveram apenas comentários positivos. Os principais pontos apontados nos relatos foram que assim a **aprendizagem fica mais completa** – “*muito bom, acredito que um conhecimento não funcione sem o outro, podem até funcionar, mas não será completo, eles estão interligados e é essencial que todo designer tenha noção sobre isso*”; que ocorre uma melhor **integração entre teoria e prática** e uma **contextualização do uso da ferramenta** e de como ela deve ser subordinada a outros conhecimentos em design – “*esse foi o diferencial do curso, em trazer esses três conhecimentos integrados. Não adianta ser um ‘operador’ de software, mas sim um designer, com ideias, conhecimento, que aprenda a usar o software como um facilitador em suas criações*”; e que os **conhecimentos estratégicos são um diferencial importante** – “*achei muito eficiente, pois maioria só mostra a teoria e as ferramentas, mas não*

*o momento certo para usá-la e o que nos leva a usar de maneiras erradas as vezes”, “na faculdade, quando aprendemos algo, geralmente fica mais no declarativo e procedimental”.*

Com base nos resultados aqui apresentados e debatidos, pode-se afirmar que o modelo se mostrou efetivo para a promoção de um processo de ensino/aprendizagem contextualizado, no qual os participantes conseguiram aprender conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos tanto em representação digital quanto em outros aspectos do design. Mais importante, esses conhecimentos conseguiram ser observados sendo articulados conjuntamente no desenvolvimento do projeto. Além disso, os próprios participantes perceberam sua aprendizagem como alta e envolvendo tanto design quanto o uso do software. Por fim, a maioria também compreendeu bem o que são os três tipos de conhecimento e defendeu a estruturação do ensino-aprendizagem através deles.

Além da efetividade, outro ponto relevante avaliado foi a satisfação com o modelo e com o curso, questões que serão abordadas no próximo tópico.

#### *7.4.4.2 Satisfação com o processo de ensino/aprendizagem*

A satisfação com o curso ofertado com base no modelo contextualizado foi avaliada a partir dos relatos abertos fornecidos pelos participantes nos diários – principalmente nos campos “estou gostando” e “não estou gostando – e também por questões abertas e fechadas presentes no questionário de satisfação. Neste último, questões solicitavam que o respondente desse uma nota de 0 a 10 para o curso, informasse o que mais gostou e o que menos gostou, comparasse a experiência de aprendizagem no curso com outras anteriores de ensino de representação digital e fornecesse sua opinião sobre o modelo utilizado ser aplicado em outras disciplinas ou cursos intensivos envolvendo outras áreas e outros tipos de software.

Na figura 7.22 são apresentadas as notas dadas pelos participantes para o curso. Como pode ser observado, a maioria (54%) atribuiu a nota nove, seguido pela nota dez (40%). As notas sete e oito foram atribuídas uma vez cada. Na média geral, a nota do curso foi 9,3, apontando para a satisfação dos participantes em realiza-lo.

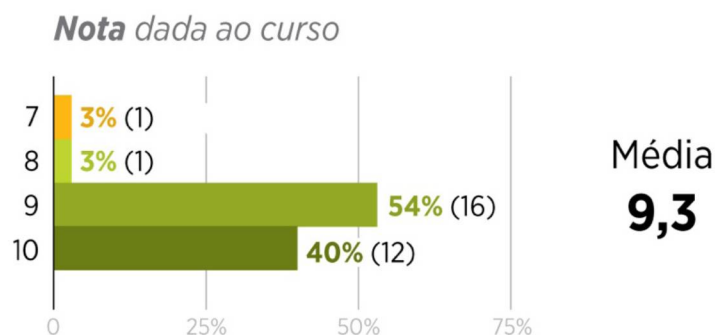


Figura 7.22 – Notas dadas pelos participantes para o curso.

Os relatos dos participantes sobre o que mais gostaram no curso foram condensados e agrupados por similaridade, formando as categorias apresentadas na figura 7.23.



Figura 7.23 – Notas dadas pelos participantes para o curso.

Como pode ser observado, o material didático fornecido foi a mais citado como ponto positivo do curso, com 27 menções espontâneas no diário e no questionário de satisfação. Mais para o final do questionário, também haviam perguntas específicas sobre esse material, solicitando a sua avaliação entre muito ruim e muito bom. Os dados são apresentados na figura 7.24, como pode ser visto, é possível compreender esse maior número de citações inicialmente

espontâneas sobre o material didático, já que no final 91% dos participantes o avaliaram como muito bom.

### Avaliação do *material didático* fornecido

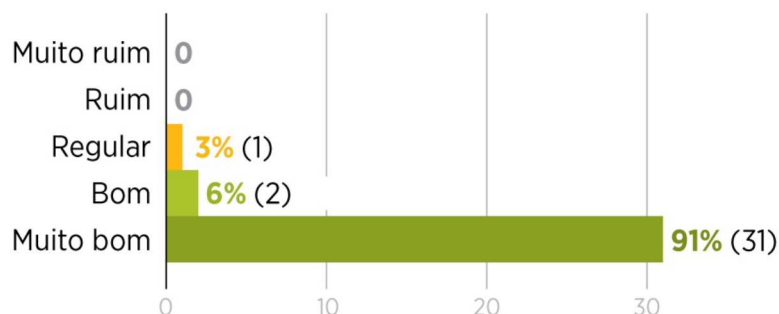


Figura 7.24 – Notas dadas pelos participantes para o curso.

Diferentes motivos foram apontados pelos participantes para gostarem do material, um deles foi justamente a **estruturação através dos três tipos de conhecimento** – “A divisão nas categorias de conhecimento, a organização das informações é bastante clara e de fácil navegação”. A marcação dessa divisão por cores também foi apontada como algo positivo: “Da forma como está organizado, com cores e por tipo de conhecimento” ou simplesmente “adorei as cores”. De certa forma relacionado à essa estruturação em três partes, mas sem fazer uma menção direta aos tipos de conhecimento, alguns também citaram que no geral o material é **bem organizado e de fácil navegação**: “A distribuição das informações, era muito fácil encontrar algo para consultar” ou “Como foi estruturado, pensado em uma ordem lógica e que ajuda na hora de executar os exercícios”.

Outro ponto levantado foi a **diversidade de estratégias** integradas no material, envolvendo texto teóricos, exemplos, tutoriais e atividades práticas – “São bons de ver (bonitos), completos (imagens, vídeos, material de apoio para execução das atividades) “. Entre essas estratégias, o uso de tutoriais em vídeo foi apontado diversas vezes como positivo: “Os tutoriais dos exercícios no youtube também são ótimos para esclarecer dúvidas”, “ter vídeos para aprender sozinho em caso de falta ou para revisar e treinar. Adorei isso!”.

Como esse último relato também aponta, ter um **material para consultar** durante a aula e principalmente fora dela ou depois do curso agrada os participantes: “Os materiais disponibilizados servem como material de consulta, isso permite que eu continue treinando o conteúdo do curso” ou “os vídeos são ótimos, não usei durante as aulas, mas está ajudando para recapitular os conteúdos e informações ensinadas”.

Por fim, outro ponto levantado pelos participantes, e que já havia sido identificado nas entrevistas com estudantes, é a **insatisfação que eles possuem quando o ensino em cursos de design utiliza materiais “sem design”**. Dessa forma agradou os participantes a preocupação que o material didático fosse ele próprio um projeto de design editorial bem resolvido: *“ótimo design editorial”, “muito bem elaborados, organizados e muito bonitos”, “parecem material para design, o que nem sempre acontece”, “que materiais sensacionais. Pode ser clichê falar sobre isso, mas em um curso de design, com professores formados em design, o mínimo que eu esperava era que esses fizessem seus próprios materiais como um designer”*.

Quanto aos pontos negativos desse material, 27 dos 34 respondentes afirmaram não ter nenhuma crítica no momento. Dois solicitaram que tivessem mais informações para auxiliar os exercícios de reprodução (como nome das fontes utilizadas, tamanho das margens, etc.), dois apontaram que eram materiais pensados principalmente para serem utilizados individualmente, e portanto não funcionavam tão bem quanto eram projetados para toda turma durante uma aula expositiva, as fontes acabavam ficando pequenas e era necessário ampliar o zoom constantemente; já dois apontaram que poderia haver uma versão aprofundada com mais informações e uma pessoa apontou que seria interessante receber com maior antecedência para estudá-lo antes.

De modo geral, portanto, é possível notar a satisfação dos participantes por receberem um material didático para apoio das aulas e por gostarem da sua estrutura, conteúdo e estratégias. O que ajuda entender porque foi o elemento mais citado quando perguntados sobre o que estavam gostando no curso.

Retornando para essa lista apresentada anteriormente na figura 7.23, o segundo item mais citado para justificar a satisfação com o curso foi a **contextualização do ensino**, aspecto central que buscava ser promovido pelo modelo testado. Alguns relatos sobre isso foram: *“Gosto de como toda a aula foi estruturada, com a parte teórica, prática e na reflexão sobre como, quando e por que utilizar uma ferramenta ou conceito”, “eu já tinha uma base de conhecimentos em editorial e em InDesign, mas senti que esse curso ajudou a unir melhor os dois”, “gostei do andamento das aulas. A metodologia de explicar a teoria e depois aplicar na prática”, “eu adorei que você está explicando o editorial em si e depois as ferramentas úteis do Indesign. Acho essa a forma bem mais didática do que ficar a aula inteira falando de ferramentas”, “estou adorando o conteúdo de design e conceitos, isso é tão importante quanto saber manipular um software”, “gostei da aula ser sobre algo (design editorial) e não sobre um software (indesign)”*.

Esses relatos são bem importantes para a avaliação do modelo de ensino contextualizado, pois apontam que além de efetivo e compreensível, como demonstrado no tópico anterior, ele também gera satisfação nos estudantes.

Também em segundo com 24 citações, estão os relatos que apontam satisfação com a **didática** adotada ao longo do curso: *“didática muito boa”, “aula dinâmica, não cansativa”, “bem didático”, “aula leve e descontraída, se eu tivesse aula assim durante todo o semestre, seria bem interessante”, “explicações bem objetiva e clara”, “explicação atenciosa”*. O que esses relatos parecem apontar é que além do fornecimento de material didático e da contextualização do ensino, as aulas em si e uma preocupação por parte do professor em deixá-las mais didáticas, leves, objetivas e com explicações atenciosas são elementos valorizados pelos estudantes. Como identificado nas entrevistas anteriores, o uso isolado do modelo da tentativa e erro, com pouco intervenção por parte do professor, é rejeitado pelos estudantes e visto como um abandono de responsabilidades por parte da universidade.

As **atividades práticas** – tanto os exercícios de reprodução quanto os projetos – foram o quarto ponto mais citado pelos participantes como positivo. Sobre o primeiro, foi apontado a importância para a aprendizagem das ferramentas específicas do software e fixação dos conhecimentos: *“Os exercícios agregam muito. As atividades explicam diversas ações do software muito úteis e de maneira simplificada”, “As atividades são importantes para fixar a teoria. Me ajudou bastante”, “Fazer o exercício prático logo depois do conteúdo teórico. Isso ajuda muito a fixar e testar as dúvidas que podem surgir”, “Estou realmente aprendendo com os exercícios e fixando o que aprendo”*. Já quanto aos projetos de design, os participantes apontaram a importância da atividade para aplicar os conhecimentos aprendidos, tanto em software quanto em design, e de se desafiarem a criar coisas novas: *“Gostei muito. Me forcei a pensar mais fora do quadrado, tentei colocar diversos elementos aprendidos em aula (como contraste, grid, tipografia e etc.)”, “Foi uma boa proposta, aliou todos os conteúdos ensinados e ainda abriu a possibilidade do aluno criar algo novo. Gostei bastante”, “Amei. Achei incrível como me surgiram ideias que antes eu não teria”*.

Essa satisfação com as atividades ajuda a validar a efetividade do modelo, já que a forma como os participantes as enxergam é justamente como o planejado: exercícios de reprodução para aprender ferramentas e técnicas específicas do software e os projetos para integrar e contextualizar esses conhecimentos com a prática do design.

Outras menções feitas pelos participantes sobre o que gostaram foram quanto ao conteúdo abordado – citando conteúdos específicos que gostaram ou no geral; quanto ao método utilizado – sem, porém, fazer uma referência explícita à contextualização ou aos tipos de conhecimento; ao uso de atividade que parecem peças *“reais”* de design – como já identificado nas entrevistas, os estudantes não gostam do uso que eles consideram *“aleatório”* das ferramentas; sobre a importância de conhecimentos estratégicos e também da satisfação com as orientações individuais. Os demais oito pontos presentes na figura 7.23 foram citados menos

de cinco vezes, e são menções a estratégias isoladas: tutoriais, passo a passo, teste inicial e final, demonstrações, revisão das aulas anteriores, aulas expositivas teóricas e leitura de textos durante a aula.

Os relatos apontando satisfação com o curso foram mais frequentes que os relatos apontando pontos negativos. Dos 51 diários preenchidos, 47 tem algum relato no campo “estou gostando”, número que cai para apenas 10 no campo “não estou gostando”. Os principais pontos que causaram algum tipo de insatisfação encontrados no diário e no questionário de satisfação são apresentados na figura 7.25.

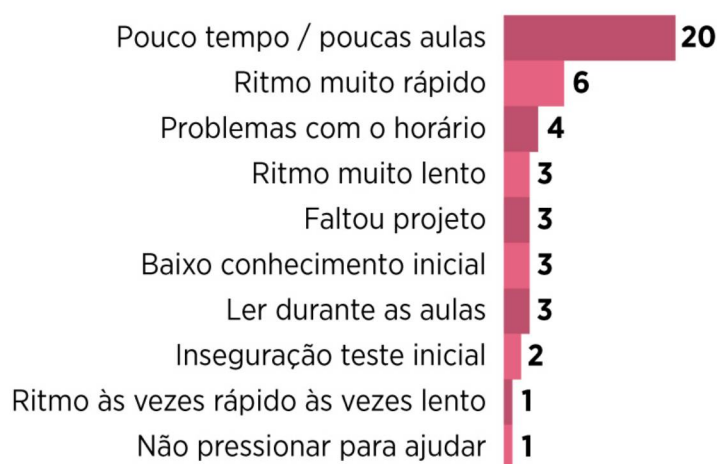


Figura 7.25 – Principais pontos que geraram insatisfação relatados pelos participantes.

Como pode ser observado na figura, a principal crítica dos participantes foi o pouco tempo para realização das atividades e discussões e/ou aliado a pouca quantidade de aulas. O que esses participantes apontam é que o conteúdo proposto pelo curso demandaria aulas mais longas ou mais aulas. Como já apontado anteriormente, essa foi a principal constatação do piloto, no qual três participantes fizeram essa reclamação, porém, mesmo com o número de aulas aumentando de quatro para seis, foi uma reclamação que se manteve presente. Uma questão importante de se colocar, também, é que o aumento do número de aulas fez com que também se aumentasse o número de participantes que faltaram ou que não chegaram até o final do curso.

A segunda crítica apontada, e de certa forma muito relacionada com a primeira, é que o ritmo das aulas estava muito rápido, e que explicações poderiam ser mais lentas e as trocas de conteúdos e atividades mais cadenciado – “*ter um pouco de paciência durante a explicação com relação a quantidade de informações*”, “*certa dificuldade para acompanhar o ritmo da atividade nas primeiras aulas*”. Essa crítica é o oposto de outra citada por participantes de que o ritmo das aulas estava muito lento, e que estudantes que aprendem mais rápido estavam ficando sem ter muito o que fazer em alguns momentos – “*parece que depois da primeira aula começamos a*



*desacelerar. Acho que isso é um pouco desestimulante para quem aprende mais rápido*". Também é interessante notar na lista que já outro participante apontou uma inconsistência no ritmo, às vezes muito acelerado e às vezes muito lento.

Outros pontos presentes da lista também se relacionam com a questão do tempo e do ritmo. Três participantes criticaram a falta de realização do projeto, que no caso deles foi influenciado também pela falta de tempo nas aulas das turmas piloto especificamente para isso.

Outro ponto que se relaciona com os estudantes que acharam o ritmo do curso muito rápido é a percepção de que o nível de conhecimentos inicial deles seria muito baixo, o que dificultou no começo a aprendizagem e a realização das atividades – *"me sinto burra"* declarou uma participante. De forma similar, dois participantes se sentiram intimidados pelo teste inicial – *"Não gostei de sentir insegurança quando percebi que não sei nada na prova"*.

Todos esses dados parecem convergir para um problema semelhante e que já havia sido identificado nas entrevistas: existem níveis diferentes de conhecimentos iniciais em representação entre os estudantes, o que acaba influenciando na satisfação deles sobre o ritmo do processo. O modelo previa essa questão e propunha que ela pudesse ser resolvida pela flexibilidade e diversidade de ofertas, curso curtos e longos, obrigatórios e optativos, iniciais ou avançados. Porém, o que os dados mostram, é que aparentemente mesmo assim haverão níveis diferentes dentro da mesma turma e nem o modelo nem o curso aplicado abordaram com efetividade essa questão. **O que se percebe é que essa flexibilidade e adaptabilidade são importante também dentro da própria disciplinas ou curso.**

Outro ponto de insatisfação apontado inicialmente por quatro participantes foi sobre os horários do curso, que no andamento acabaram conflitando com outras responsabilidades dos estudantes, dificultando a permanência no curso. Esses problemas de disponibilidade se tornam mais evidentes quanto se analisa a justificativa dada pelos 16 participantes que faltaram em uma ou mais aula e que responderam o questionário. Nenhum deles justificou a falta por estar insatisfeito com o curso ou não considerar ele efetivo, todas as justificativas giraram em torno de problemas como excesso de trabalhos em outras disciplinas, compromissos de última hora, problemas pessoais, questões profissionais no emprego ou estágio, etc. Esse problema aponta para um ponto fraco de um curso ofertado apenas na modalidade presencial e com a maior parte das estratégias pedagógicas voltadas para serem aplicadas durante o horário das aulas. Como forma de se tornar uma alternativa para isso, estratégias de ensino a distância, já apontadas na literatura e incorporadas na lista de estratégias sugeridas pelo modelo, podem ser adotadas também.

Encerrando a lista de objeções identificadas nos relatos dos participantes, três não gostaram da leitura dos textos mais teóricos sobre conceitos de design durante as aulas,

sugerindo que isso poderia ser feito fora do horário da aula, o que favorece a adoção de estratégias de sala de aula invertida. Um participante também apontou que houve um excesso de pressão para que os colegas se ajudassem durante as aulas, e que nem todos gostam desse tipo de interação.

Após esse apresentação e debate sobre os pontos positivos e negativos apontados pelos participantes, mais algumas últimas questões presentes no questionário podem complementar essa visão sobre a satisfação com o modelo. A primeira delas indagava os participantes se eles concordavam que esse modelo de ensino contextualizado – aplicado neste caso para design editorial conjuntamente com o software Indesign – deveria ser aplicado também em outros cursos envolvendo outras áreas do design e outros tipos de software. Todos os 34 respondentes apontaram que concordavam fortemente com isso. De forma similar, uma segunda pergunta indagava se esse modelo deveria ser adotado por outras disciplinas regulares da grade de sua instituição, a qual 33 responder concordaram fortemente e um apenas concordou. Essa alta adesão dos participantes na aplicação do modelo por disciplinas ou outros cursos corrobora com a satisfação e a efetividade já identificada até o momento.

Por fim, uma última pergunta relevante, além da efetividade e satisfação, também se buscou identificar se os participantes consideravam que a experiência de ensino/rendizagem processo havia sido melhor ou pior que experiências anteriores de ensino de representação digital que tenham tido. Todos os participantes consideraram que a forma como o curso conduziu o processo foi melhor (27% dos respondentes) ou muito melhor (73%) que as outras experiências pelas quais passaram.

Nos motivos apontados para isso, estão os mesmos pontos de satisfação já relatados, principalmente apontando a importância da contextualização do ensino promovida pelo modelo e também a utilização de estratégias pedagógicas que auxiliem o estudante e o não deixem complemente sozinhos durante o processo.

Quanto a contextualização, alguns relatos foram: *“o motivo principal foi pelo fato de ter aliado o ensino do software a conteúdos de design editorial, e isso fez com que o curso fosse muito mais interessante. A gente aprendeu não somente os recursos do software, mas também quando e por que aplicá-los”, “normalmente vemos apenas a parte teórica sozinha, para então aplicar no software. Desta forma, o conteúdo se fixa mais facilmente”, “nas experiências anteriores era ensinado somente o conhecimento procedimental”* ou *“por aliar conhecimentos teóricos e estratégicos com o ensino do software, essa contextualização e autonomia dada para a tomada de decisões fizeram a diferença”*.

Quanto às estratégias pedagógicas voltadas para auxiliar os estudantes durante seu aprendizado, os comentários apontam para o valor dado ao fornecimento do material didático

e as explicações e orientações dadas pelo instrutor: *“a única experiência que eu tive, foi através do YouTube, tentando aprender sozinha em casa e não aprendi muita coisa, pois os vídeos são cansativos e pouco explicativos. Assim, o curso oferecido foi muito bom, pois ter um professor para auxiliar é bem melhor, além do material para consulta”, “os exercícios foram planejados de acordo com o assunto de cada aula, aliando os princípios de design editorial com as funções do software, e o material de apoio ajudou no desenvolvimento e na fixação das informações passadas, o que me permitiu aprender a operar o software de forma mais rápida”* ou *“teve acompanhamento do professor, explicação simples e clara, disponibilização do material apresentado durante o curso”*.

Concluindo a avaliação da satisfação, nota-se que a maioria dos participantes se mostrou satisfeita com o curso e com o modelo utilizado. A nota média atribuída foi de 9,3, sendo que os pontos que mais geraram satisfação foram o material didático fornecido, a contextualização do ensino, a didática durante os encontros e a realização de atividades práticas como exercícios e projetos.

Quanto aos pontos que geraram insatisfação em alguns participantes, estão o desacordo sobre a quantidade e duração das aulas; críticas quanto ao ritmo delas – muito rápidas para alguns e muito lentas para outros; uma percepção de que a falta de um nível maior de conhecimento inicial prejudicou algumas atividades; e os problemas provenientes de outros aspectos da vida acadêmica ou cotidiana que interferiram na presença dos encontros. De forma geral, essas questões apontam para uma falta de flexibilidade e adaptabilidade do modelo para lidar com esses diferentes contextos e perfis de cada estudante.





Por fim, quando discutido sob uma perspectiva mais abrangente, todos os participantes concordaram que seria válida a adoção do modelo por disciplinas de sua instituição e também com a oferta de outros cursos intensivos envolvendo outros temas e seu respectivo software. Todos os participantes também consideraram a experiência de ensino que tiveram melhor ou muito melhor que outras anteriores envolvendo representação digital.


O que estes dados representam para a validação e/ou modificação do modelo de ensino contextualizado inicialmente proposto será debatido no próximo tópico.

#### 7.4.3 Implicações do resultado para o modelo avaliado

O quadro 7.6 retoma os quatro critérios definidos para avaliar se o artefato gerado pela aplicação do método da *design science* poderia ser considerado um artefato satisfatório. Como

pode ser observado, os resultados da avaliação atenderam aos quatro, configurando a solução proposta como **satisfatória** e permitindo a conclusão desta pesquisa.

Critério	Resultado
1) <b>Efetividade</b> na aprendizagem de conhecimentos em representação digital.	
2) <b>Efetividade</b> na aprendizagem de outros conhecimentos em design.	
3) <b>Efetividade</b> na aprendizagem contextualizada entre esses dois conhecimentos.	
4) <b>Satisfação</b> com a aprendizagem.	










 Válido

*Quadro 7.6 – Critérios definidos para uma solução satisfatória e seus resultados*

Quanto ao primeiro critério, a efetividade na aprendizagem de conhecimentos em representação digital ficou demonstrada pela comparação entre os testes práticos iniciais e finais e pelo projeto desenvolvido. A efetividade na aprendizagem de outros conhecimentos em design editorial – segundo critério para uma solução satisfatória – ficou demonstrada pela comparação entre os resultados da prova teórica inicial e final e também pelo projeto. O terceiro critério, referente a efetividade na aprendizagem contextualizada, foi validado pelos resultados do projeto, que demonstraram conhecimentos pelos estudantes tanto no uso da ferramenta quanto na sua aplicação para resolver problemas de design editorial. A opinião dos participantes apontando que a maioria considerou o seu aprendizado alto ou muito alto, que aprenderam de forma equilibrada tanto o software quanto outros conhecimentos em design editorial e a boa compreensão dos três tipos de conhecimentos e a concordância com o seu uso, também foram pontos que colaboraram com a validação da efetividade do modelo.

Por fim, o quarto critério, referente à satisfação, foi demonstrado através das opiniões coletadas nos diários e nos questionários de satisfação. A nota média atribuída ao curso foi 9,3 e todos os participantes que responderam ao questionário apontaram a experiência como mais satisfatória quando comparada com outras voltadas para o ensino de representação digital.

Esse atendimento aos critérios para a solução satisfatória, porém, não significa que não houveram falhas na instanciação. Como é apontado no quadro 7.7, em relação às diretrizes propostas, os dados apontam para avaliações diferentes da efetividade de cada uma.

Diretriz	Avaliação	Comentários
Bases pedagógicas: metodologias ativas e <i>scaffolding</i>		O auxílio inicial prestado foi efetivo e gerou satisfação nos estudantes, mesmo quando ele diminuiu nos últimos exercícios e no projeto, apontando a validade da adoção do <i>scaffolding</i> . Porém, questões como aprendizagem autorregulada não puderam ser avaliadas em um curso curto intensivo e presencial, assim como houve menos tempo para atividades baseadas na aprendizagem por problemas.
Framework para a contextualização: os três tipos de conhecimento		Todos os dados apontaram para a validade da utilização do framework baseado nos três tipos de conhecimento: foi viável a sua aplicação e a aprendizagem foi efetiva e satisfatória.
Tipos de representação: integrar manual e digital		O pouco tempo do curso e partes do projeto sendo desenvolvidas fora do horário de aula prejudicaram a coleta de dados, inviabilizando sua avaliação.
Formas de inserção: flexibilidade e diversidade.		A flexibilidade do modelo foi parcialmente validada através da efetivação da sua aplicação na forma de um curso intensivo, porém, faltaram aplicações em outros formatos. Além disso, a flexibilidade proposta se mostrou ineficiente para suprir os diferentes níveis de conhecimentos iniciais dos participantes, o que gerou insatisfação quanto ao ritmo das aulas, rápido para alguns, lento para outros. Essa constatação, porém, valida ainda mais a necessidade dessa diretriz, que precisa ser complementada e não excluída.
Estratégias pedagógicas: seguir o caminho do meio.		Tanto as estratégias referentes ao modelo tutorado quanto ao da tentativa e erro foram efetivas e satisfatórias. Porém, a aplicação do curso acabou tendo uma ênfase maior no modelo tutorado, faltando um número maior de atividades e tempo dedicado para a tentativa e erro.
 Dados insuficientes  Parcialmente válido / Apresentou problemas  Parcialmente válido  Válido		

Quadro 7.7 – Resultados da avaliação das diretrizes do modelo

Como pode ser observado no quadro, a diretriz referente à utilização dos três tipos de conhecimento como framework para a contextualização foi a que mais apresentou resultados positivos reforçando sua relevância e validade. A sua aplicação foi viável, pois permitiu estruturar o curso e suas estratégias de forma contextualizada, principalmente funcionando adequadamente para a definição dos conteúdos e estrutura do material didático desenvolvido, assim como a avaliação das atividades envolvendo critérios tanto de representação digital quanto de design editorial. A sua utilização também se mostrou efetiva, já que propiciou a aprendizagem tanto de conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos em design

quanto específicos em representação digital. Além disso, os estudantes se mostraram satisfeitos com a aprendizagem envolvendo essa abordagem, principalmente apontado para a importância da integração entre teoria e prática e para a valorização dos conhecimentos estratégicos, ambos pouco abordados em outras situações de ensino.

As bases pedagógicas baseadas nas metodologias ativas e no *scaffolding* também tiveram resultados positivos. O uso isolado de abordagens que joguem muita responsabilidade na aprendizagem autônoma por parte dos estudantes é muito rejeitado por eles, porém, a adoção do *scaffolding* parece ter minimizado esse problema. Através dessa abordagem, o começo do curso foi mais voltado para a instrução direta e mais distante das metodologias ativas. Porém, conforme o curso avançou, os estudantes tiveram que trabalhar progressivamente com atividades para as quais não haviam instruções a seguir, como foi o caso de dois exercícios e do projeto, precisando adotar posturas ativas e pautadas pela resolução de problemas. Entretanto, olhando para o curso em retrospecto, é possível notar que faltou uma evolução mais forte em direção às metodologias ativas, com mais atividades pautadas na aprendizagem por problemas e autorregulada. Nada encontrado nos resultados invalidou essas abordagens, mas elas precisam ser melhor colocadas a prova ainda.

Por estarem diretamente ligadas, a diretriz referente ao caminho do meio também teve resultados válidos, mas ainda não foi plenamente avaliada. As estratégias provenientes do modelo tutorado foram muito bem recebidas pelos estudantes e se mostraram efetivas: fornecimento de material didático, uso de tutorais, demonstrações passo a passo e acompanhamento intensivo do professor foram citados como pontos positivos por eles. Da mesma forma, aspectos da tentativa e erro também foram aplicados, como os já citados dois exercícios sem passo a passo e a realização do projeto. Além disso, outra atividade baseada na tentativa e erro que se mostrou com muito potencial para contribuir com as aulas foi o teste inicial e final. Na primeira vez que o teste foi realizado, sem auxílio ou aprendizagem prévia das ferramentas, houve uma falta generalizada de uso de conhecimentos estratégicos. Porém, todos esses “erros” e “falhas” serviram de matéria prima para discussões em sala justamente sobre a importância dos conhecimentos desse tipo, para comparações quando novas técnicas mais eficientes eram aprendidas, de modo que na realização do teste prático final esses erros não se repetiram. Porém, sem esse “primeiro erro” como referência, talvez os estudantes não tivessem percebido a importância desses tipos de conhecimento. Nesse sentido, o equilíbrio entre tentativa e erro e modelo tutorado aparenta ter um potencial ainda maior que o planejado inicialmente, apresentando um dinâmica de um reforçar, auxiliar e justificar a existência do outro. Porém, como já comentado sobre as bases pedagógicas ativas, nota-se que faltou um período de aplicação maior do curso para poder evoluir ainda mais em direção a estratégias de

tentativa e erro, atribuindo mais autonomia e responsabilidade para os estudantes, e avaliando a efetividade e satisfação com isso.

Quanto à diretriz referente à integração entre representação manual e digital, ela não estava entre os aspectos mais colocados em evidência na instanciação do modelo que foi testada. Esperava-se que apenas observação por parte do pesquisador, principalmente durante a realização do projeto, pudesse levantar os dados necessários para a sua análise. Porém, devido a falta de desenvolvimento do projeto por alguns participantes, o pouco tempo aplicado nisso e até mesmo grande parte dele realizado fora do horário das aulas impediram essa observação de forma mais intensiva. Em sala, apenas uma participante foi observada fazendo sketches para gerar alternativas de grids e ocupação das páginas antes de começar a diagramar. Devido a falha da instanciação e das estratégias de coleta em levantar mais dados sobre essa diretriz, a sua necessidade e importância – bem documentadas ao longo do capítulo 3 desta tese – ainda continuam em aberto quando aplicadas no escopo específico desta pesquisa.

Por fim, a última diretriz avaliada é justamente a que mais apresentou falhas. A diversidade de contextos, demandas, preferências e níveis de conhecimento pré-existente já havia sido identificada pelo diagnóstico da atividade. Para saná-las, o modelo proposto pontuava a importância de flexibilidade nas modalidades de ensino-aprendizagem (envolvendo diferentes formas de ser integrada ao currículo) e na oferta de diferentes níveis (disciplinas regulares introdutórias depois complementadas por cursos intensivos avançados, por exemplo). Porém, o modelo apresentou limitações para abordar as diferenças dentro do próprio curso, com alguns estudantes achando o ritmo muito rápido e outros, em menor quantidade, achando muito lento.

Essa constatação não invalida essa diretriz, pelo contrário, só aponta ainda mais para a sua importância. Porém, a flexibilidade prevista nas modalidades de oferta e níveis parece não ser suficiente, precisando criar mecânicas flexíveis e adaptativos dentro do próprio curso ou disciplina para atender melhor os diferentes perfis.

A partir desses resultados positivos e negativos para a validade do modelo, o próximo e último tópico deste capítulo apresenta e discute as contribuições deste para a tese.

## **7.5 Contribuições para a tese**

Com o término deste capítulo, quatro grupos de contribuições puderam ser identificados. O primeiro é o material didático desenvolvido para mediar a aprendizagem durante os cursos, que devido a sua efetividade e boa recepção pelos estudantes se apresenta agora como um artefato extra gerado por essa pesquisa, podendo ser distribuído e aplicado em outros

contextos. Além disso, o método usado para a avaliação do artefato também é uma contribuição que pode ser utilizada posteriormente para novos ciclos de avaliação ou para outros artefatos semelhantes, sendo, portanto, uma heurística contingencial, outro tipo de produto importante da aplicação da *design science*. O terceiro e o quarto grupos de contribuições são relativos ao objetivo específico deste capítulo, apontado, respectivamente, para os aspectos do modelo que se mostraram válidos e aqueles que demandam modificações. Por fim, também foi possível encontrar lacunas ainda pouco avaliadas e que demandam pesquisas futuras.

#### 7.5.1 Proposição de um novo artefato: material didático para o ensino-aprendizagem de design editorial e InDesign.

O material didático desenvolvido para o curso (figura 7.26) teve como objetivo primário possibilitar a instanciação e avaliação do modelo, principalmente das diretrizes referentes ao framework para a contextualização baseado nos três tipos de conhecimentos e na adoção de estratégias pautadas pelo “*caminho do meio*”.



Figura 7.26 – Capa do material didático desenvolvido

Dado a efetividade da aprendizagem contextualizada identificada no seu uso, além da satisfação demonstrada pelos participantes, esse material também se configura agora como um artefato extra gerado por essa pesquisa. Nesse sentido, ele pode ser distribuído e utilizado



diretamente por outros professores e estudantes para mediar processos de ensino-aprendizagem contextualizados envolvendo design editorial e o software de diagramação Adobe InDesign. Por outro lado, a sua estrutura, forma de organização dos conteúdos, estratégias pedagógicas que integra (textos teóricos, tutoriais, exercícios e projetos) e até mesmo o seu projeto gráfico e uso de cores podem também ser aproveitados para desenvolver materiais em outras áreas.

#### 7.5.2 Heurísticas contingenciais

Os procedimentos metodológicos adotados para avaliar a instanciação do modelo são contribuições que podem auxiliar tanto nos próximos ciclos de avaliação de pesquisas diretamente relacionadas a esta tese ou para outras situações de ensino-aprendizagem similares. O método desenvolvido buscou mensurar os conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos em design e representação digital no início e no final do curso, permitindo comparações para avaliar a efetividade do aprendizado. Para isso foram utilizados provas teóricas e testes práticos. A integração entre os conhecimentos em representação digital e design foi avaliada através da realização de projetos de design utilizando o software. Por fim, a satisfação foi mensurada através de diários disponibilizados para os participantes em todos os encontros e pela aplicação de um questionário de satisfação pós-curso.

#### 7.5.3 Resultados que apontaram para a validade do modelo como solução satisfatória

A instanciação e avaliação do modelo apresentou resultados que apontaram para a sua validade como solução satisfatória, cumprindo com os quatro critérios estipulados: efetividade na aprendizagem de representação digital, de design e a integração e contextualização entre eles, e também a satisfação durante o processo. Esses resultados permitiram concluir esta etapa de ciclos de proposições e avaliações, encaminhando a pesquisa para o seu encerramento.

Especificamente sobre as diretrizes do modelo, a que apresentou mais resultados reforçando sua validade foi a referente à utilização dos três tipos de conhecimento como framework para a contextualização. Em seguida, os dados também apontaram para a validade das bases pedagógicas pautadas pelas metodologias ativas e pelo *scaffolding* e da adoção do “*caminho do meio*” entre modelo tutorado e tentativa e erro.

Os problemas e lacunas que foram identificados são abordados nos próximos itens. Mas até mesmo as falhas na implementação da flexibilidade e diversidade previstas por uma das diretrizes, só reforçaram ainda mais a sua necessidade, conforme abordado a seguir.

#### 7.5.4 Resultados que apontaram a necessidade de alterações no modelo e novas pesquisas

As principais críticas relatadas pelos participantes foram referentes à quantidade e duração das aulas e ao ritmo delas, que alguns consideraram muito acelerado, enquanto outros lento demais. Apenas aumentar o número de aulas para poder dar mais tempo e diminuir o ritmo não parece ser a única e melhor solução, primeiro porque o aumento na duração do curso que foi feito de quatro para seis encontros gerou impacto direto no número de participantes que faltaram ou desistiram do curso antes do término. Além disso, agravaria o problema dos que consideraram o ritmo muito lento, mesmo estes sendo em menor número.

O que todos esses problemas parecem apontar é para necessidade do modelo em ser mais flexível e adaptável para esses diferentes perfis de público. Isso já estava previsto em uma das diretrizes, mas as suas recomendações apenas previam flexibilidade e diversidade nas modalidades de oferta. O que a avaliação do curso demonstrou, é que essa flexibilidade precisa abranger também a própria dinâmica das aulas e os diferentes perfis participantes. Nesse sentido, foi proposta uma alteração nesta diretriz para que incluía também a necessidade de adaptabilidade do processo de ensino-aprendizagem durante a sua aplicação. Ou seja, implementando estratégias que de alguma forma permitam uma alteração no tempo, ritmo, conteúdos abordados e atividades realizadas conforme o perfil do estudante. Uma forma de implementar esse tipo de ensino e que já é estudada por diversos autores se chama justamente ensino adaptativo, definido por Silva (2007) como o sistema capaz de modificar suas características automaticamente de acordo com as necessidades do usuário. Como implementar essa adaptabilidade, se ela é mesmo viável e quais seus impactos para o restante do modelo e das estratégias pedagógicas já previstas não faz mais parte do escopo desta pesquisa, já que uma solução satisfatória já foi desenvolvida. Essa possibilidade vai ser acrescida ao modelo final, mas assim com outros diretrizes que apresentaram limitações na sua avaliação, ainda precisa de maiores estudos para sua validação. Na figura 7.27 a nova proposta de modelo alterado é apresentada, sendo que esse ponto acrescido está marcado na cor ciano.



*Figura 7.27 – Mudança proposta para o modelo após a avaliação.*

Essa mudança em uma das diretrizes apresenta-se, portanto, como uma possibilidade de pesquisa futura. Além disso, outros aspectos do modelo ainda precisam de maiores estudos também, como é o caso da integração entre representação manual e digital, da presença mais intensiva de aprendizagem autorregulada e por problemas em novas aplicações deste, assim como a avaliação de instanciações com um uso mais presente de estratégias de tentativa e erro.

No próximo e último capítulo, todas as aprendizagens e artefatos que foram gerados ao longo da pesquisa são retomados e apresentados e as possibilidades de generalização destes para uma classe de problemas debatida.

## 8 Aprendizagens e artefatos gerados

### 8.1 Sobre este capítulo

Conforme representado na figura 8.1, o presente capítulo encerra a aplicação do método de pesquisa, explicitando as principais aprendizagens geradas, os artefatos propostos e como estes resultados podem ser generalizados para uma classe maior de problemas.



Figura 8.1 – Relação deste capítulo com a fases da pesquisa e demais capítulos da tese.

O capítulo inicia apresentando os dois principais resultados da pesquisa e que se relacionam aos dois grupos de objetivos específicos definidos para a tese: o primeiro com foco na definição, análise e validação do problema a partir do diagnóstico da atividade de ensino-aprendizagem de representação digital; e o segundo voltado para a definição de requisitos, proposição e avaliação do modelo.

Em seguida outras contribuições e artefatos gerados pela pesquisa também são apresentados, como o material didático desenvolvido e as heurísticas de construção e contingenciais aplicadas, estes dois artefatos diretamente relacionados com o o escopo da tese. Além disso, outras contribuições mais abrangentes, mas que foram necessárias em momentos específicos da pesquisa, também são retomadas, como a taxonomia integrada proposta e o método para aplicação da teoria da atividade.

## 8.2 Aprendizagens e artefatos gerados

### 8.2.1 Diagnóstico da atividade de ensino-aprendizagem de representação digital

O diagnóstico da atividade de ensino-aprendizagem de representação digital envolveu dois momentos. O primeiro partiu de uma perspectiva internacional e teve como base a revisão de literatura, tanto narrativa quanto sistemática. O segundo momento focou especificamente no escopo desta tese, envolvendo uma pesquisa de campo centrada em cursos na área de design gráfico de universidades públicas brasileiras. Grande parte dos resultados da revisão de literatura se repetiram ou foram melhor compreendidos a partir da pesquisa de campo, como foi o caso da importância da representação digital pra o processo de design, a pressão do mercado por estudantes com esse tipo de conhecimento, a falta de contextualização do ensino, a importância dos conhecimentos de tipo estratégicos e as falhas na sua abordagem, a oposição entre metodologias ativas e instrução direta, e como isso refletiu na oposição entre modelo tutorado e tentativa e erro.

O diagnóstico final da atividade foi guiado pela aplicação da teoria da atividade, buscando encontrar contradições que estivessem gerando conflito no processo de ensino-aprendizagem, e que precisassem, portanto, serem abordadas pelo novo modelo a ser proposto. Sintetizando e relacionando todos os dados levantados foi possível identificar cinco problemas:

- **Conflito 1 – Falta contextualização no ensino-aprendizagem:** O processo de ensino-aprendizagem de representação digital ocorre na maioria das vezes em disciplinas com ementas descontextualizadas, sem ligação com outros conhecimentos de design; os materiais didáticos utilizados também não favorecem essa contextualização, já que abordam apenas conhecimentos procedimentais no uso do software; as atividades muitas vezes envolvem objetos distantes do design ou maus exemplos deste; e, dependendo da disciplina, a avaliação prioriza ou o design ou o uso do software, dificilmente os dois. Professores e estudantes concordam com a importância dessa contextualização, mas as ações são pontuais e não configuram um modelo que pautado todo o processo a partir desse princípio.
- **Conflito 2 – Falta ênfase nos conhecimentos estratégicos:** O conhecimento em representação digital pode ser dividido em três tipos: declarativo (nomenclaturas, definições e descrições do software e suas ferramentas), procedimental (como utilizar as ferramentas) e estratégico (quando, de qual forma e por que utilizar cada

ferramenta). Apesar da grande importância do conhecimento estratégico para atingir um nível alto de perícia e autonomia no uso da ferramenta, permitindo que o designer possa tomar suas próprias decisões e utilizá-la de forma eficiente, este é na maioria das vezes abordado de forma deficitária durante o processo de ensino aprendizagem.

- **Conflito 3 – Existem conhecimentos tão ou mais importantes que o software:** A importância dos conhecimentos em representação digital foi identificada tanto na literatura quanto nas opiniões de professores e estudantes. Porém, a forte ênfase dada pelo mercado de trabalho nesses conhecimentos durante o processo de contratação acaba supervalorizando nos estudantes a importância destes. Essa supervalorização não é compartilhada por professores, que apontam que outros conhecimentos em design são tão ou mais importantes. Essa falta de alinhamento acaba causando problemas para o processo de ensino, com estudantes criando expectativas maiores sobre o que precisam aprender, enquanto professores não estão dispostos a dar a mesma ênfase para esses conhecimentos.
- **Conflito 4 – Ensino tutorado versus tentativa e erro:** Existem dois modelos opostos para guiar o processo de ensino-aprendizado de representação digital. No primeiro, chamado ensino tutorado, o professor assume um papel de instrutor e o estudante de reprodutor, tutorias e demonstrações passo a passo são fornecidas constantemente para a resolução das atividades, que são monitoradas pelos professores para verificar se estão sendo realizadas corretamente. De maneira oposta, no modelo da tentativa e erro o professor passa para o papel de instigador e o estudante de descobridor, já que poucas instruções e materiais didáticos são fornecidos, cabendo aos estudantes adotarem uma postura ativa e voltada para a pesquisa e resolução de problemas. Professores discordam sobre qual estratégia é a mais adequada, ou se ambas em conjunto. Já os estudantes rejeitam fortemente a tentativa e erro isoladamente.
- **Conflito 5 – O ensino envolve diferentes contextos:** Não existe uma uniformidade nos contextos nos quais ocorrem a aprendizagem de representação digital, os currículos tratam o tema de formas diferentes, as modalidades preferidas por professores e estudantes para o ensino não coincidem e existe um nível de conhecimentos pré-existentes diferente entre os estudantes, alguns já sabem utilizar a ferramenta, enquanto outros sabem muito pouco.

Foi com o intuito de sanar esses conflitos que as diretrizes e recomendações para o modelo foram definidas, conforme apresentado a seguir.

### 8.2.2 Modelo de ensino-aprendizagem contextualizado de representação digital

Atendendo ao objetivo geral da pesquisa, o modelo proposto nesta tese corresponde ao principal artefato gerado e conjunto de aprendizagens da pesquisa. O seu desenvolvimento foi pautado inicialmente por onze requisitos e recomendações, todos definidos ao longo dos três capítulos de análise do problema e diagnóstico da atividade. Entretanto, após a avaliação do artefato, um décimo segundo requisito foi incluído na lista, referente a necessidade do processo em ser adaptativo. A lista final de requisitos propostos nesta tese foi:

- **Requisito 1:** Integrar representação digital e representação manual.
- **Requisito 2:** Utilizar metodologias ativas.
- **Requisito 3:** Adotar o *scaffolding*.
- **Requisito 4:** Valorizar conhecimentos estratégicos.
- **Requisito 5:** Utilizar a teoria dos tipos de conhecimento como framework para a contextualização.
- **Requisito 6:** Propor uma lista de estratégias pedagógicas e como contextualizá-las.
- **Requisito 7:** Permitir a contextualização em todas as etapas do processo: instrução, atividades e avaliação.
- **Requisito 8:** Incentivar o desenvolvimento e disponibilização de tutoriais e outros materiais didáticos contextualizados.
- **Requisito 9:** Dar preferência às estratégias pedagógicas já utilizadas.
- **Requisito 10:** Entre modelo tutorado e tentativa e erro: seguir o “caminho do meio”.
- **Requisito 11:** Flexibilizar o modelo para que possa ser aplicado em diferentes contextos.
- **Requisito 12:** Possibilitar que o processo de ensino-aprendizagem seja adaptativo, considerando os diferentes perfis e necessidades dos estudantes.

A partir dessa lista, o modelo proposto envolveu cinco diretrizes para guiar o processo de ensino-aprendizagem contextualizado de representação digital, conforme apresentado na figura 8.2. Essa é a versão final do modelo proposta nesta tese, já acrescido do requisito referente à necessidade de adaptabilidade identificado após a avaliação.



Figura 8.2 – Versão final do modelo de ensino-aprendizagem contextualizado de representação digital.

Conforme pode ser observado, a primeira diretriz aponta para adoção de metodologias ativas e do *scaffolding* como bases pedagógicas para o modelo. A primeira prevê a atribuição de maior autonomia e responsabilidade para o estudante na busca pelo desenvolvimento do seu próprio conhecimento, integrando uma visão construtivista da aprendizagem, o ensino por problemas, a aprendizagem autorregulada e significativa. Já o *scaffolding* aponta para a importância dessa autonomia e responsabilidade maiores serem atribuídas aos poucos aos estudantes, de modo que no início o ensino-aprendizagem seja mais auxiliado, favorecendo o desenvolvimento de conceitos básicos, para depois ir gradualmente diminuindo até deixar os estudantes completamente autônomos.

Esse equilíbrio entre maior autonomia e maior instrução por parte do professor reflete nas estratégias pedagógicas adotadas, apontando para a segunda diretriz, referente a seguir o



“caminho do meio”. Isso significa que em vez de adotar isoladamente apenas o ensino tutorado (mais próximo da instrução direta) ou apenas o modelo da tentativa e erro (mais próximo das metodologias ativas) ambos devem ser trabalhados conjuntamente. No início, a ênfase pode ser maior no uso de tutoriais, demonstrações e na realização de exercícios e projetos com maior auxílio do material didático e instruções fornecidas. Conforme o estudante aprende e ganha mais segurança, a dinâmica das aulas pode mudar para atividades que envolvem tentativa e erro e a criação de projetos para os quais não existe um passo a passo pré-determinado.

A terceira diretriz aponta diretamente para a contextualização do ensino-aprendizagem, definindo a teoria dos três tipos de conhecimento como o framework para sua viabilização. Nesse sentido, os três tipos de conhecimentos em representação digital devem ser considerados como um conhecimento procedimental em design, passando a estar integrado e contextualizado com os demais conhecimentos declarativos e estratégicos em design relacionados.

A quarta diretriz aponta para a importância de integrar no processo de ensino-aprendizagem tanto conhecimentos em representação digital quanto manual. Logo, o ensino da primeira, quando contextualizado com o design, não pode ocorrer de forma a substituir a segunda. Ambos os tipos de representação são importantes para a prática do design, sendo inadequado para o modelo as visões que defendem o uso e o ensino da representação digital apenas no final do projeto, ou os modelos opostos que defendem que o digital pode substituir todos os processos manuais.

A quinta e última diretriz foi a única que foi modificada após o ciclo de avaliações. Originalmente ela propunha que o ensino deveria ser inserido nos currículos de forma flexível e diversificada, atendendo aos diferentes contextos e preferências de professores e estudantes. Isso foi mantido após a avaliação, mas a necessidade de flexibilidade foi ainda mais reforçando, apontando que também é necessário que o processo seja mais adaptável, atendendo melhor os diferentes níveis iniciais de conhecimento e ritmos de aprendizagem dos estudantes durante o processo dentro de uma mesma disciplina ou curso.

A avaliação considerou o modelo proposto como uma **solução satisfatória**, já que atendeu aos quatro critérios estipulados: efetividade na aprendizagem de representação digital, efetividade na aprendizagem de outros conhecimentos em design, efetividade na integração e contextualização entre esses dois conhecimentos e satisfação dos estudantes com o processo.

Mais detalhes sobre essas diretrizes foram apresentados e debatidos ao longo do capítulo 6. A instanciação delas na forma de um curso e sua avaliação foram apresentados no capítulo 7.

### 8.2.5 Outros artefatos gerados

Ao longo desta tese, outros artefatos foram desenvolvidos para viabilizar aspectos específicos da pesquisa. Esses produtos, além de terem sido contribuições importantes para este trabalho, se apresentam agora como possivelmente úteis para outras pesquisas ou aplicações em áreas próximas.

#### 8.2.5.1 Framework para a contextualização do ensino-aprendizagem em design

Parte integrante fundamental do modelo proposto, o framework para contextualização dos conhecimentos em representação digital e design (figura 8.3) é um modelo teórico abrangente e não necessariamente exclusivo do escopo desta tese. Em outras palavras, ele se configura como uma possível forma de contextualizar qualquer tipo de conhecimento ferramental e técnico que hoje esteja sendo tratado de forma desconectada do seu contexto, seja ele em design ou em outras áreas. Dessa maneira, ele se configura como mais um artefato gerado pela pesquisa.

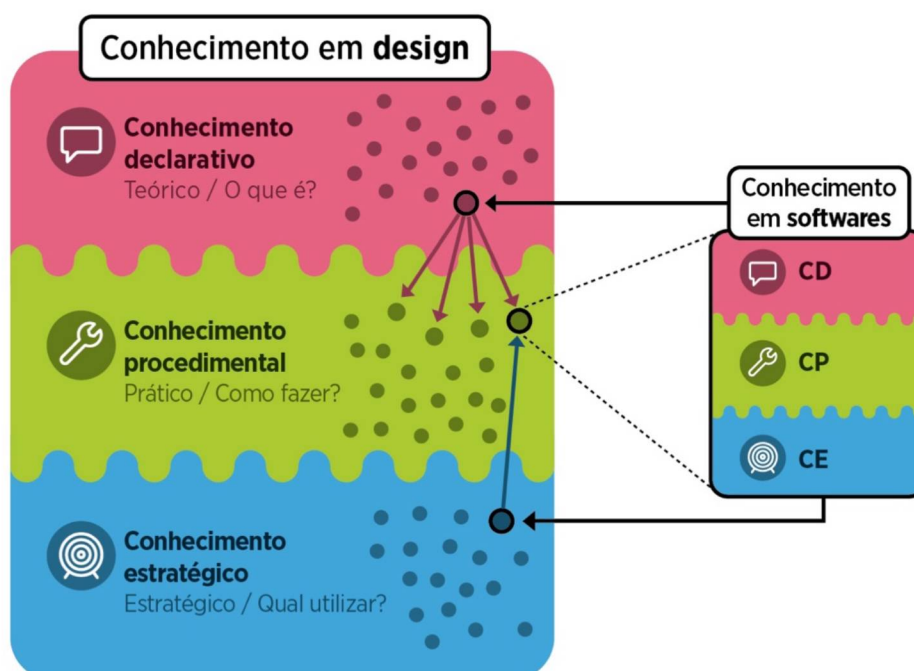


Figura 8.3 – O framework para contextualização dos conhecimentos

#### *8.2.5.2 Material didático para o ensino-aprendizagem contextualizado de design editorial e InDesign*

Outro artefato gerado durante a pesquisa e que se configura como mais uma contribuição foi o material didático desenvolvido. Esse material aborda o ensino do software Adobe InDesign contextualizado com outros conhecimentos em design editorial. Foi dividido em quatro capítulos: Grid, Tipografia, Repetição e Unidade, Variação e Contraste. Todos eles seguem a mesma estrutura, abordando inicialmente conhecimentos declarativos em design que expliquem os principais conceitos do tema do capítulo. Em seguida, são abordados conhecimentos procedimentais, que correspondem as ferramentas do InDesign relacionadas com os conceitos estudados. A terceira e última parte foca em conhecimentos estratégicos, debatendo quais as melhores formas de usar cada conceito e ou ferramenta e em quais contextos. Como estratégias pedagógicas, o material integra textos teóricos, tutoriais em vídeo, exercícios de reprodução e projetos de design.

Com base na avaliação, o uso do material se mostrou efetivo para a aprendizagem contextualizada de representação digital com outros conhecimentos em design. Além disso, os estudantes demonstraram satisfação com o seu uso. Mais detalhes sobre esse material foram apresentados no item 7.3.4 desta tese.

#### *8.2.5.3 Heurísticas de construção e contingenciais*

O método adotado neste trabalho para análise do problema, proposição do artefato e avaliação da solução se mostrou efetivo, podendo contribuir como heurísticas de construção e/ou contingenciais para pesquisas com problemas e objetivos semelhantes em outras áreas.

As heurísticas de construção estão relacionadas com os procedimentos adotados para o desenvolvimento do artefato. Neste caso, resumidamente, o método consistiu em quatro fases: análise do problema e definição dos requisitos, proposição do artefato, avaliação e explicitação das aprendizagens. A primeira fase contou com o apoio dos dados de uma RBN e uma RBS; pesquisas documentais nos planos de ensino, PPCs e materiais didáticos; e uma survey com professores e estudantes. Para guiar a análise do problema foi utilizada a teoria da atividade, que permitiu uma visão holística e multifacetada do processo, o que facilitou a identificação de conflitos e problemas. A partir destes dados foram definidos os requisitos necessários para a proposição do modelo, que foi avaliado em ciclos de aplicação através da instanciação na forma

de um curso intensivo. Mais detalhes sobre o método e procedimentos adotados se encontram no capítulo 2 e nas partes específicas sobre procedimentos metodológicos dos capítulos 3, 4 e 5.

Sobre a avaliação do artefato, os seus procedimentos são considerados heurísticas contingenciais, podendo ser utilizados para a avaliação de qualquer artefato similar, ou seja, modelos, métodos ou instanciações relacionadas ao ensino de representação digital em outras áreas. Sua descrição completa se encontra ao longo do capítulo 7 ou resumidamente no item 7.5.2.

#### *8.2.5.4 Taxonomia integrada de representações de design*

A taxonomia integrada desenvolvida foi importante para a compreensão dos diversos tipos de representação envolvidos no processo de design e a consequente delimitação do escopo desta tese. Ela foi definida em duas etapas, sendo a maior parte construída a partir da integração de outras propostas de taxonomia ou classificação encontradas na literatura, porém cada uma com um foco em aspectos limitados e específicos. Esse processo é descrito no item 3.4 deste trabalho e também já se encontra publicado (MAZZAROTTO & ULBIRCHT, 2017).

Uma complementação foi adicionada à taxonomia após a análise dos planos de ensino de disciplinas de representação digital, que permitiu detalhar melhor os tipos de software envolvidos. Essa complementação é descrita no item 5.3.4 desta tese.

A figura 8.4 apresenta a proposta final de taxonomia para representações em design. Como pode ser observado, o seu escopo abrangente permite o seu aproveitamento em inúmeras outras áreas do design que envolvam de alguma forma a pesquisa no campo da representação.

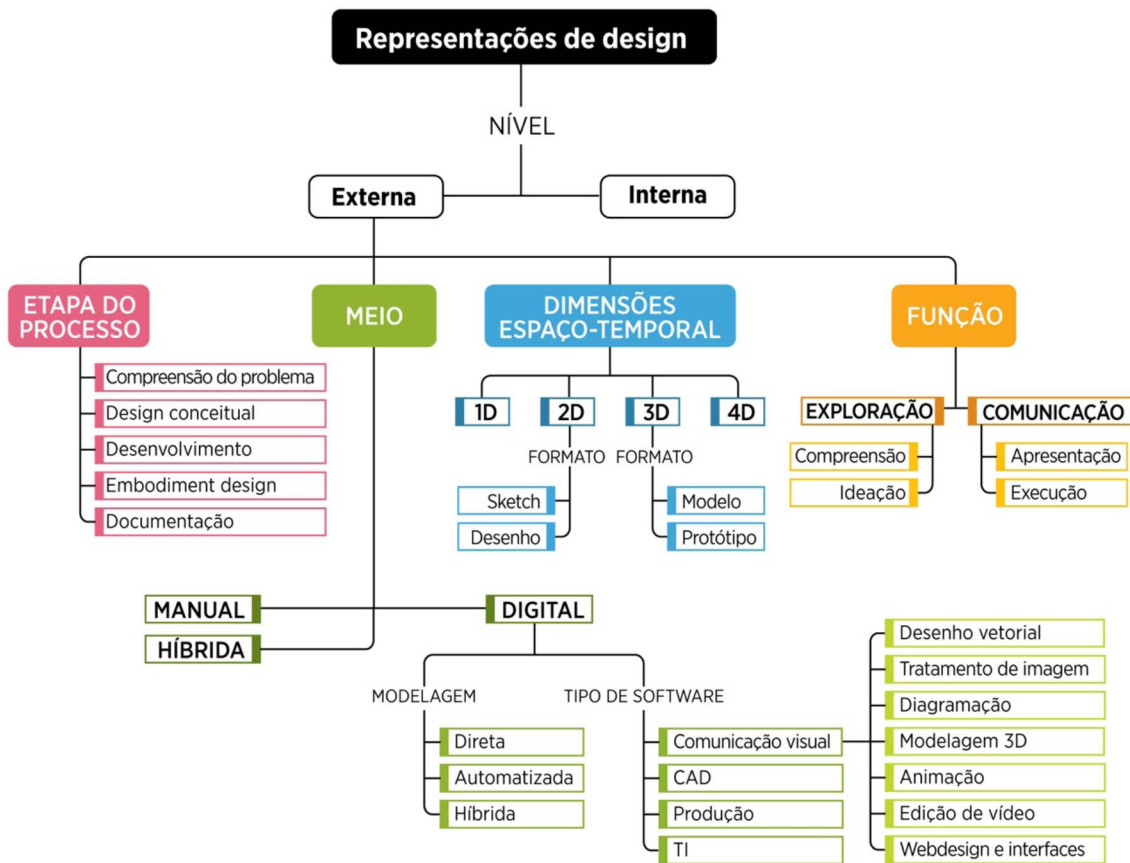


Figura 8.4 – Taxonomia integrada de representações de design.

#### 8.2.5.5 Método para aplicação da teoria da atividade

O último artefato gerado apresentado neste capítulo é o método proposto para a aplicação da teoria da atividade. Conforme identificado na literatura levantada, essa teoria apresenta potencial para servir como *framework* condutor de pesquisas envolvendo qualquer tipo de atividade humana. Seus pontos positivos são permitir uma visão holística, multifacetada, envolvendo os diversos aspectos da atividade, permitindo identificar múltiplas vezes, contradições e problemas. Apesar desse potencial, não foi encontrada na literatura nenhum método geral e estruturado de como aplicá-la. Por esse motivo, outros trabalhos que utilizaram a teoria foram analisados e comparados em busca de pontos em comum de sua aplicação, o que permitiu a proposição do método de quatro etapas apresentado na figura 8.5. Mais sobre isso pode ser consultado no item 5.2.2 ou em maiores detalhes em outro trabalho derivado desta tese já publicado (MAZZAROTTO & ULBIRCHT, 2018).



Figura 8.5 – Método para a aplicação da teoria da atividade.

Com o encerramento da apresentação das aprendizagens, artefatos e outros resultados gerados por esta tese, o próximo tópico abordará como eles podem ser generalizados para uma classe de problemas além do escopo desta tese.

### 8.3 Generalização para uma classe de problemas

Como já debatido anteriormente no capítulo 2, a aplicação da *design science research* costuma ter uma ênfase dupla, desenvolver um artefato para resolver um problema específico de uma organização ao mesmo tempo que gera conhecimentos científicos que possam ser aproveitados também em outras áreas próximas. Essa ampliação do alcance dos resultados se dá através da generalização para uma classe de problemas. Nesta pesquisa, a classe de problemas está relacionada principalmente com os problemas no ensino de representação digital, que podem ocorrer em diferentes contextos, envolvendo diferentes tipos de software, cursos de graduação e instituições na privadas e/ou internacionais.

No quadro 8.1 são listadas as aprendizagens e artefatos gerados nesta pesquisa e como esses resultados podem contribuir com outros contextos relacionados. A letra “V” representa os contextos onde os resultados presumissem válidos e podem ser aplicados. Como pode ser observado todos os resultados desta tese são principalmente válidos para os contextos da UTFPR e UFPR, as quais tiveram o maior número de participantes durante o diagnóstico e na avaliação do modelo. Já a sigla “PV” aponta onde os resultados são possivelmente válidos, já que de certa forma foram contemplados também durante a pesquisa, que é o caso do diagnóstico da atividade envolvendo também outras instituições públicas brasileiras e outros tipos de software além do definido neste escopo. Já a letra “T” aponta para aqueles contextos que não foram inicialmente delimitados como escopo da tese, mas para os quais o modelo aqui proposto e o material didático desenvolvido estão prontos para serem testados e terem sua validade verificada. Por fim, a letra “A” aponta os contextos para os quais o material didático desenvolvido pode servir de base para a criação de outros materiais adaptados, para então serem testados e terem sua validade verificada também.

	UTFPR	UFPR	Outras instituições públicas brasileiras	Outros tipos de software	Cursos de design gráfico de outras instituições privadas ou internacionais	Cursos de outras áreas que envolvam ensino de representação digital	Outras pesquisas que envolvam design e representação	Outras pesquisas que envolvam a análise de atividades
Diagnóstico da atividade de ensino-aprendizagem de representação digital	V	V	PV	PV				
Modelo de ensino-aprendizagem contextualizado	V	V	T	T	T	T		
Material didático para ensino de design editorial	V	V	T	A	T	A		
Heurísticas de construção	V	V	V	V	V	V		
Heurísticas de avaliação	V	V	V	V	V	V		
Taxonomia integrada	V	V	V	V	V	V	V	
Método para a aplicação da teoria da atividade	V	V	V	V	V	V	V	V

Quadro 8.1 – Generalização dos resultados para uma classe de problemas

Quanto aos artefatos mais abrangentes gerados, como as heurísticas, a taxonomia e o método para a aplicação da teoria da atividade, compreende-se que eles podem ser utilizados em diversos outros contextos, já que sua aplicação não é limitada ao escopo desta pesquisa.

Com a conclusão da apresentação das aprendizagens e artefatos gerados, assim como a generalização destes para uma classe de problemas, a pesquisa se encerra no próximo capítulo com as considerações finais.



## 9 Considerações finais

Como **contextualizar o ensino-aprendizagem de representação digital** com os demais conhecimentos em design? Foi essa a pergunta que guiou todo o desenvolvimento desta tese. Por trás dela se encontra o problema – e suas consequências negativas – da aprendizagem isolada dos conhecimentos ferramentais no uso do software, com pouca ou nenhuma ligação com outras práticas e conhecimentos em design.

Historicamente herdado desde a introdução do uso de computadores em cursos design, pouco foi feito pela academia ou pelas instituições de ensino para revertê-lo. Nesse sentido, tornar mais evidente esse problema e a necessidade de abordá-lo foi um ponto recorrente desta tese. Identificado inicialmente na literatura, principalmente internacional, o diagnóstico da atividade de ensino-aprendizagem realizado no contexto brasileiro também reforçou a sua existência, principalmente para o escopo delimitado nesta tese: cursos na área de design gráfico de universidades públicas.

A crescente validação da importância do problema, assim como a crescente percepção da ausência de ações para resolvê-lo, foi se tornando mais evidente conforme a pesquisa avançava, reforçando o seu objetivo geral: **desenvolver um modelo para o ensino-aprendizagem contextualizado de representação digital**.

Como o verbo escolhido aponta, existe uma ação de transformação envolvida nesse objetivo. A partir de um juízo de valor de que o mundo encontrado não é o desejado, procura-se transformar esse mundo em outro mais almejado. Porém, como debatido no capítulo 2, os paradigmas tradicionais da ciência têm sérias dificuldades em fornecer métodos que permitam essa transformação da realidade, limitando-se a descrevê-la em seu estado atual de forma imparcial e desprovida de valoração. Para contornar essa limitação, o paradigma epistemológico escolhido foi o da *design science*, visão que – de forma oposta à tradicional – parte do princípio de que é necessário definir **qual realidade queremos**, uma decisão completamente provida de valoração, e usar métodos científicos para alcançar essa nova realidade.

Para operacionalizar a aplicação desse paradigma, o método utilizado foi o da *design science research*, que como nome já aponta está diretamente ligado a essa visão não tradicional de ciência. Nesta tese, ele foi estruturado em quatro fases: **problema** – voltada para o diagnóstico da atividade de ensino-aprendizagem, definição e análise dos problemas e geração de requisitos e recomendações para a sua resolução; **artefato** – proposição do modelo de ensino-aprendizagem contextualizada; **avaliação** – aplicação e avaliação do modelo; e **aprendizagem** – explicitação dos resultados encontrados e como ele podem ser generalizados,

não só resolvendo o problema de forma localizada e prática, mas também contribuindo com conhecimentos científicos que possam auxiliar outros problemas e contextos semelhantes.

O diagnóstico da atividade conduzido na fase um buscou compreender melhor como a falta de contextualização se manifestava nos diversos aspectos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem, quais eram os fatores que reforçavam essa fragmentação do ensino e se existiam iniciativas, mesmo que pontuais, para contorná-la. Para permitir um olhar abrangente e plural – capaz de incluir os diferentes sujeitos, artefatos e demais aspectos culturais – a teoria da atividade foi adotada como *framework* balizador desse diagnóstico.

Complementando os dados encontrados na literatura, pesquisas documentais em planos de ensino, projetos pedagógicos de cursos e materiais didáticos foram realizadas, assim como entrevistas com professores e estudantes. A partir desses dados foi possível modelar a atividade a partir dos seus seis aspectos: sujeitos, artefatos mediadores, objeto, regras e costumes, comunidade e divisão do trabalho. Essa visão holística, e principalmente a percepção de múltiplas vozes hora convergindo, hora entrando em conflito, permitiram não só identificar e compreender melhor o problema da falta de contextualização, como também mais quatro outros conflitos relacionados.

O **primeiro conflito** encontrado foi justamente o problema central desta tese, ou seja, a **falta de contextualização do ensino-aprendizagem**. Porém, a partir da perspectiva da teoria da atividade, foi possível compreender melhor com esse problema se manifesta por meio de uma rede de convergências e contradições. Professores e estudantes concordam com a importância e desejam implementar ações que busquem contextualizar melhor a aprendizagem de representação digital, de modo que estratégias pontuais são adotadas nesse sentido. Porém, falta um modelo efetivo que auxilie na implementação de um processo de ensino-aprendizagem que tenha a contextualização como fator preponderante. Além disso, diversos aspectos da atividade ainda reforçam o ensino fragmentado e descontextualizado: ementas descontextualizadas de disciplinas que abordam o ensino do software isoladamente, professores de representação digital que não avaliam o resultado do ponto de vista global do design, assim como professores de projeto que não avaliam o uso do software, atividades focadas apenas no uso descontextualizado da ferramenta com pouca ligação com o design e materiais didáticos, principalmente tutoriais, majoritariamente também descontextualizados.

O **segundo conflito** encontrado foi relacionado à **falha na aprendizagem de conhecimentos do tipo estratégico**. Conforme apontado ao longo da tese, a aprendizagem tanto de representação digital quanto de outros aspectos do design envolve três tipos de conhecimentos: o **declarativo** – o que as coisas são, seus aspectos mais conceituais e teóricos; o **procedimental** – como fazer as coisas, ligado a aspectos mais práticos; e o **estratégico** – quando utilizar cada

um dos conhecimentos anteriores e de que forma. Como pode ser percebido, esse último tipo é importante para o designer se tornar capaz de utilizar as ferramentas de forma autônoma e independente, alguém capaz de avaliar, planejar e tomar decisões sobre os procedimentos a serem tomados, e não apenas um reproduzidor de instruções passo a passo. Novamente, professores e estudantes, mesmo sem utilizarem esse termo, reconhecem a importância desse tipo de conhecimento, porém falham em conduzir um processo de aprendizagem que o valorize.

O **terceiro conflito** diz respeito à falta de consenso e **disputa entre os dois modelos de ensino identificados, o tutorado e o tentativa e erro**. O primeiro defende uma abordagem mais próxima da instrução direta, com o fornecimento de material didático, aulas demonstrativas e exercícios para serem realizados com base nessas instruções. Já o segundo, coloca a maior parte da responsabilidade por guiar o processo no estudante, que deve descobrir de forma autônoma como resolver os problemas apresentados. Professores se dividem na defesa de cada um dos modelos, enquanto estudantes são categóricos em rejeitar a tentativa e erro.

O **quarto conflito** apontou para o desequilíbrio de percepções quanto à importância da representação digital para a prática do design. Todos concordam que ela é importante, porém, influenciados pela demanda do mercado, estudantes supervalorizam esse conhecimento, enquanto professores pontuam que existem outros tão ou mais importantes.

O **quinto e último conflito** identificou que existem contextos heterogêneos nos cursos analisados, há diferentes formas de inserção da representação digital nos currículos, a infraestrutura varia muito em qualidade de instituição para instituição, existem diferentes opiniões sobre quais as melhores modalidades de oferta e diferentes níveis de conhecimentos iniciais nos estudantes.

Conforme esses problemas foram sendo identificados, requisitos e recomendações também foram sendo definidos para balizar o desenvolvimento do novo modelo, e se encontram apresentados nas conclusões dos capítulos 3, 4 e 5, todos referentes à fase um do método. Ao total, onze requisitos foram sugeridos para a primeira versão do modelo, número que aumentou para doze após a avaliação do curso aplicado.

Na fase dois, referente ao desenvolvimento do artefato, o modelo de ensino-aprendizagem contextualizado foi proposto baseado em cinco diretrizes: a adoção de metodologias ativas e do *scaffolding* como bases pedagógicas, a utilização dos três tipos de conhecimento como framework para contextualização do ensino, a integração entre os tipos de representação manual e digital, a flexibilidade e diversidade nas formas de implementação e o uso de estratégias pedagógicas pautadas pelo “*caminho do meio*” – ou seja, integrando e equilibrando os modelo tutorado e da tentativa e erro.

Na fase três, para testar a validade do modelo e suas diretrizes, um curso intensivo para ensino de design editorial e do software Adobe InDesign foi desenvolvido e aplicado. Foram quatro turmas ao total, as três primeiras aplicadas na UTFPR e a última na UFPR. As duas primeiras também funcionaram como piloto, não geraram nenhuma modificação no modelo, mas sim alterações na própria estrutura do curso, que teve o número de encontros aumentado, atividades simplificadas e a mudança nos instrumentos de coleta de dados.

Com base nos resultados das quatro aplicações, **a solução proposta foi considerada satisfatória**, já que atendeu aos quatro critérios definidos: efetividade na aprendizagem de conhecimentos em representação digital, efetividade na aprendizagem de outros conhecimentos em design, efetividade na contextualização entre os dois conhecimentos e também a satisfação dos participantes com o processo. Com base nesses resultados, a pesquisa pôde encaminhar-se para a sua conclusão, já que o artefato gerado apresentava uma melhora em relação ao problema identificado. Ou seja, uma transformação na realidade em direção a outra mais desejada havia sido alcançada.

Isso não significa que não houveram falhas na instanciação do modelo ou pontos que ainda precisam ser melhor avaliados, já que algumas diretrizes tiveram dados mais positivos que outras. Dentre as cinco, a que mais apresentou resultados que apontaram para a sua validade foi a referente ao uso do framework para a contextualização baseado nos três tipos de conhecimento. Essa diretriz se mostrou viável para estruturar um curso, seu material didático e estratégias de pedagógicas de modo contextualizado, integrando tanto conhecimentos declarativos, procedimentais e estratégicos tanto em representação digital quanto em design. Além disso, sua aplicação se mostrou efetiva para promover a aprendizagem contextualizada, foi bem compreendida pelos participantes e gerou satisfação durante o processo.

Já as diretrizes relacionadas ao uso de metodologias ativas e do scaffolding e ao uso de estratégias pedagógicas baseadas no *“caminho do meio”* tiveram limitações parecidas na sua avaliação. A parte referente ao maior auxílio prestado ao estudante no começo do processo, ligada à adoção do modelo tutorado e ao *scaffolding*, foi bem recebida e apontada como positiva pelos participantes. Porém, como o conceito do *“caminho do meio”* aponta, o processo também deve gradualmente adotar estratégias que transfiram maiores responsabilidades e autonomia para o estudante, se aproximando mais das metodologias ativas e do método da tentativa e erro. Esse ponto do modelo não apresentou problemas que o invalidem, porém, faltou adotar estratégias mais intensivas de aprendizagem autorregulada, por problemas e pautadas pela tentativa e erro. De modo que os resultados da sua avaliação completa ainda são limitados.

A quarta diretriz, referente à integração entre representações manual e digital, não teve dados suficientes gerados e não foi validada. Porém, ainda se defende sua adoção com base nos

argumentos apresentados ao longo do capítulo 3, que mostram que seu uso em conjunto é benéfico ao aproveitar vantagens das duas, como, sem a pretensão de exaurir o tema, a agilidade e ambiguidade dos sketches manuais para a geração e exploração de ideias e a precisão e velocidade do meio digital para visualização e comunicação de ideias mais estruturadas. Além disso, os relatos de professores também apontaram para a importância de um processo de aprendizagem que mostre ambas como opções representativas a disposição dos estudantes. Essa importância da variedade de representações é um elemento relevante também para minimizar as ressalvas feitas por outros professores frente à ideia da contextualização da representação digital. Para eles, uma ligação muito direta entre software e outros conhecimentos em design pode condicionar a prática apenas ao uso de representações digitais, o que seria um retrocesso. Mostrar sempre as múltiplas possibilidades seria uma forma de evitar esse condicionamento excessivo.

Por fim, a quinta diretriz foi a que mais apresentou limitações na sua implementação. Inicialmente proposta para atender ao conflito gerado pela heterogeneidade de currículos, preferências de modalidades de ensino e níveis de conhecimentos, ela defendia a necessidade de flexibilidade e diversidade nas formas de implementação. Porém, a sua instanciação não se mostrou efetiva para atender aos diferentes perfis dentro do próprio curso. Com base nos relatos dos participantes, muitos acharam o curso muito curto e/ou com um ritmo muito acelerado, enquanto outros tiveram a impressão oposta. O que esses dados apontam é para a necessidade de maior adaptabilidade do modelo para se conformar aos diferentes perfis, necessidades e níveis de conhecimentos iniciais dos estudantes dentro e durante o processo de ensino-aprendizagem.

Portanto, com base na avaliação do modelo, a diretriz que defende a utilização dos três tipos de conhecimento como framework para a contextualização do ensino configurou-se como uma das principais contribuições desta tese, apresentando resultados muito positivos sobre sua validade. Já as quatro demais ainda se apresentam como aspectos que demandam pesquisas futuras mais voltadas para a aprimorar suas implementações e testar suas validades.

Com término desta pesquisa, acredita-se que foram feitas contribuições para melhorar o ensino-aprendizagem não só de representação digital, mas de design como um todo. A falta de contextualização é um problema historicamente arraigado nos currículos desde a sua implementação, como Spitz (1995) já apontava no final do século passado. É possível notar que a separação entre representação digital e outros conhecimentos em design é muito forte não só nas práticas educacionais como também no discurso. Nas entrevistas, foi comum encontrar expressões que demarcam claramente o uso do software como algo separado do design, como por exemplo *“só avaliei o design, não o uso software”*. Se é almejado que a integração e

contextualização de fato ocorram de forma efetiva, esse tipo de visão precisa mudar, e o uso do software e da representação digital precisa passar a ser visto com mais um aspecto do design, e não algo separado dele. Tomando esse cuidado, nessa tese sempre se buscou utilizar a expressão “contextualização dos conhecimentos em representação digital com **outros** conhecimentos em design”, de modo a demarcar o primeiro como mais um destes conhecimentos.

A reversão dessa falta de contextualização também passa muito pela postura dos professores. Mesmo interessados em aproximar os dois tipos de conhecimentos e práticas, ainda existe uma resistência, principalmente dos professores de projeto, em inserir o software de forma mais expressiva em suas aulas. O que se constatou nas entrevistas é que a sua abordagem se resume a uma ou poucas aulas introdutórias, quando existem. Para esses professores é muito nítido que é um tipo de conhecimento para o qual os estudantes precisam “*correr atrás*”, e que as aulas introdutórias e a disponibilidade para orientar nas dúvidas são o máximo de suporte que a universidade deve oferecer. O que as conversas com estudantes demonstraram é que essa postura, pautada muito mais pela tentativa e erro, é pouco efetiva e satisfatória para eles. Mais do que tentar apontar quem em está certo ou errado, espera-se que as proposições desta tese possam auxiliar a equilibrar essas posturas, buscando um “*caminho do meio*”. O que os resultados das aplicações do modelo apontam é que, mais do que a efetividade e satisfação com a contextualização, os estudantes desejam um processo de ensino-aprendizagem minimamente estruturado e preocupado com a representação digital. Nesse cenário, em vez de tentarem convencer os estudantes a apenas “*correrem atrás*” dos seus aprendizados, professores podem enxergar nesse interesse excessivo uma oportunidade para justamente falar de design como um todo, de forma integrada com o software, e auxiliando na construção do entendimento deste como apenas uma ferramenta, que não substitui os outros conhecimentos em design. Ou seja, em vez de olhar negativamente para o grande interesse em software por parte dos estudantes, aproveitar esse interesse como ponto de contato para promover um ensino-aprendizagem mais motivado e satisfatório em design como um todo.

A partir desse “*caminho do meio*”, pretende-se criar um ambiente favorável ao aprendizado em design, no qual a representação digital é só mais um dos conhecimentos a ser desenvolvido. Com professores cientes do seu papel como instigadores de problemas que levem ao desenvolvimento dos estudantes, mas que também não joguem uma responsabilidade excessiva neles. E com estudantes cientes do seu papel como descobridores e construtores de seu próprio conhecimento, mas que possam contar com o auxílio dos professores e da universidade nessa jornada. Pois, como afirma Paulo Freire (1996, p.47), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção”.

## REFERÊNCIAS

- AIGA. Design of 2015 Competencies. AIGA. Disponível em: <<http://www.aiga.org/designer-of-2015-competencies/>> Acesso em 20.jul.2015.
- ALDOY, N. *An investigation into a digital strategy for industrial design education*. 2011. Tese (Doutorado) – Loughborough University, 2011.
- AMORIM, C. *Potencialidades do uso da hiperídia no contexto do ensino a distância de moda*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Design – Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.
- AMORIM, F.; SOUZA, C., TRÓPICA, G. Interdisciplinaridade, contextualização e pesquisa-ação: influência de um curso de formação continuada de professores de ciências na prática docente. *Encontro nacional de pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis, 2009.
- ARAÚJO, R. Práticas pedagógicas e ensino integrado. *Revista Educação em Questão*, Natal, v. 52, n. 38, p. 61-80, maio/ago. 2015
- ARNOLD, J. Putting CAD In Its Place : A New Approach For Enhanced Virtual Product Design Teaching. *IDSA 2010 White Paper*, 2010.
- ATHARIFAR, H. YILDIZ, F. & KNAPP, J. R. Survey of the Current Academic and Industrial Trends in Utilizing the CADD Technology Survey of the Current Academic and Industrial Trends in Utilizing the CADD Technology. *120th ASEE Annual Conference & Exposition*, 2013.
- AZEVEDO, R. & HADWIN, A. F. Scaffolding self-regulated learning and metacognition – Implications for the design of computer-based scaffolds. *Instructional Science*, v.33, 2005.
- BECKER, F. O que é construtivismo? In: ALVES, M. L.; DURAN, M. C. G.; TOLEDO, A. B.; TOLEDO, C.; MATTOS, M. G. (Org.). *Idéias: Construtivismo em revista*. São Paulo: FDE, 1993, p. 87-93.
- BEHRENS, M. A. *O paradigma emergente e a prática pedagógica*. Petrópolis: Editora Vozes, 2005.
- BERNAL, M.; HAYMAKER, J. R. & EASTMAN, C. On the role of computational support for designers in action. *Design Studies*, v.41, 2015, p. 163-182.
- BORUCHOVITCH, E. Autorregulação da aprendizagem: contribuições da psicologia educacional para a formação de professores. *Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, v.18, n.3, p. 401-409.
- BUERY, C. C. O ensino da representação gráfica digital aplicada ao projeto: o caso da FAU-UFRJ. *Graphica'13: XXI Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico*. Florianópolis, 2013.
- CAMBI, F. O século XX até os anos 50: 'Escolas Novas' e ideologias da educação. *História da Pedagogia*. São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 509-593.

- CARVALHO, G. *Ambientes cognitivos para projeção: um estudo relacional entre as mídias tradicional e digital na concepção do projeto arquitetônico*. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano – Universidade Federal de Pernambuco, 2004.
- CHANG, C. C. & CHOU, P. N. Effects of reflection category and reflection quality on learning outcomes during web-based portfolio assessment process: a case study of high school students in computer application course. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2011.
- CHASTAIN, T.; KALAY, Y. E. & PERI, C. Square peg in a round hole or horseless carriage? Reflections on the use of computing in architecture. *Automation in Construction*, v.11, n.2, 2002, p. 237-248.
- CHAUÍ, M. Ideologia e Educação. *Revista Educação e Sociedade*. São Paulo: Cortez, n.5, 1980.
- CHAUÍ, M. A Universidade Pública sob nova perspectiva. *Revista Brasileira de Educação*, n.24, 2003.
- CHESTER, I. Teaching for CAD expertise. *International Journal of Technology and Design Education*, v.17, n.1, 2007, p.23-35.
- CLEMONS, S. Constructivism Pedagogy Drives Redevelopment of CAD Course: A Case Study. *Technology Teacher*, v.65, n.5, 2006, p.19-21.
- CNE/CES. *Resolução CNE/CES nº 5, de 8 de março de 2004*. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces05\\_04.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces05_04.pdf)>
- COMPANY, P.; CONTERO, M.; OTEY, J. & PLUMED, R. Approach for developing coordinated rubrics to convey quality criteria in MCAD training. *Computer-Aided Design*, v.63, 2015, p.101-117.
- COVILL, D.; KATZ, T.; MORRIS, R. Teaching and Assessing CAD Using Online Demonstrations. *E&PDE 2008: Engineering and Product Design Education*, 2008.
- DIESEL, A.; BALDEZ, A. & MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, v. 14, n.1, 2017.
- DOBSON, J. RIBA Appointments: Skills Survey Report 2014. *RIBA Appointments*. Newcastle Upon Tyne: RIBA Bookshops, 2014.
- DONG, T.; DONTCHEVA, M.; JOSEPH, D.; KARAHALIOS, K.; NEWMAN, M. & ACKERMAN, M. Discovery-based games for learning software. *Proceedings of the 2012 ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2012.
- DONTCHEVA, M.; MORRIS, R. R.; BRANDT, J. R. & GERBER, E. M. Combining crowdsourcing and learning to improve engagement and performance. *Proceedings of the 32nd annual ACM conference on Human factors in computing systems - CHI '14*, 2014.
- DORST, K. The core of 'design thinking' and its application. *Design Studies*, v. 32, 2011, p. 521-532.
- DORTA, T.; PÉREZ, E. & LESAGE, A. The ideation gap: hybrid tools, design flow and practice. *Design studies*, v.29, n.2, 2008, p. 121-141.
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P. & ANTUNES JR, J. A. V. *Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. Porto Alegre: Bookman, 2015.



- DZIUBAK, V.; DUBOIS, P.; BUNT, A. & TERRY, M. Switter: supporting exploration of software learning materials on social media. *Proceedings of the ACM Conference on Designing Interactive Systems - DIS'16*, 2016.
- ENGSTRÖM, Y. Expansive Learning at Work: toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, v.14, n.1, p. 133-156, 2001.
- ERKARSLAN, O.; KAYAM N. A. & DILEK, O. Comparative analysis of recruitment qualifications of industrial designers in Turkey through undergraduate education programs and online recruitment resources. *International Journal of Technology and Design Education*. 23, 2001, p. 129–145.
- FARIAS SEGUNDO, M. *A informática e o ensino de projeto: o caso das escolas de arquitetura paraibanas*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal da Paraíba, 2010.
- FERNANDES, B. *Estratégias Pedagógicas de Uso de Técnicas de Computação Gráfica como Instrumento de Apoio ao Processo Criativo de Projeto de Arquitetura*. Dissertação (Mestrado) – PósARQ: Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.
- FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002.
- FONTANELLA, B. J. B.; LUCHESI, B. M.; SAIDEL, M. G. B.; RICAS, J.; TURATO, E. R., & MELO, D. G. Amostragem em pesquisas qualitativas: proposta de procedimentos para constatar saturação teórica. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 27, n. 2, p. 388-394, 2011.
- FONTOURA, A. M. *EdaDe: a educação de crianças e jovens através do design*. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- FREITE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREITAS, R. A. M. M. Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 403-418, 2012.
- GALLE, P. Design as intentional action: a conceptual analysis. *Design Studies*, v.20, n.1, 1999, p. 57-81.
- GARCÍA, R. R.; SANTOS, R. G.; QUIRÓS, J. S. & PEÑÍN, P. A. Present state of CAD teaching in Spanish Universities. *Computers and Education*, v.44, n.3, 2005, p. 201-215.
- GOEL, V. *Sketches of Thought*. Cambridge: MIT Press, 1995.
- GOLDMAN, G. Digital media and the beginning designer. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 2012.
- GOLDSCHIMIDT, G. Design Representation: Private Process, Public Image. In: GOLDSCHIMIDT, G & PORTER, W. *Design Representation*, Londres: Springer, 2004.
- GRACIA-IBÁÑEZ, V. & VERGARA, M. Applying action research in CAD teaching to improve the learning experience and academic level. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v.13, n.1, 2016.
- GRAY, D. E. *Doing Research in the Real World*. London: SAGE Publications, 2004.
- GROBMAN, Y. J.; YEZIORO, A. & CAPELUTO, I. G. Computer-Based Form Generation in Architectural Design – a Critical Review. *International Journal of Architectural Computing*, v7, n.4, 2007, p. 335-354.

- HANNA, R. & BARBER, T. An inquiry into computers in design: Attitudes before-attitudes after. *Design Studies*, v.22, n.3, 2001, p. 255-281.
- HILL, J. & HANNAFIN, M. Cognitive strategies and learning from the World Wide Web. *Educational Technology Research & Development*, v.45, .4, 1997, p. 37-64.
- HMELO-SILVER, C. E. Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, v. 16, n. 3, 2004.
- IBRAHIM, R. & POUR RAHIMIAN, F. Comparison of CAD and manual sketching tools for teaching architectural design. *Automation in Construction*, v.19, n.8, 2010, p.978-987.
- ICOGRADA. *Icograda Design Education Manifesto*, 2011. Disponível em: <[www.icod.org/resources/design-education-manifesto](http://www.icod.org/resources/design-education-manifesto)> Acesso em 20.jul.2015.
- JONSON, B. Design ideation: the conceptual sketch in the digital age. *Design Studies*, v.26, 2005, p. 613-624.
- JUMAAT, N. F. & TASIR, Z. Metacognitive scaffolding to support students in learning authoring system subject. *Proceedings - 2015 International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering, LaTiCE 2015*, 2015.
- KAMARUDZAMAN, I. *A Synthesis of Industrial Design Computerisation for Malaysia*. Tese (Doutorado) – Institute of Advanced Studies – The Manchester Metropolitan University, 1995.
- KIM, J.; MALLEY, B.; BRANDT, J.; DONTCHEVA, M.; JOSEPH, D.; GAJOS, K. Z. & MILLER, R. C. Photoshop with friends: a synchronous learning community for Graphic Design. *CSCW'12*, 2012.
- KIM, S.; JUNG, S. H. & SELF, J. Implications for an Understanding of Design Practice. *5th IASDR*, 2013.
- KUBO, O. & BOTOMÉ, S. Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais. *Interação em psicologia*, v. 5, 2001.
- KUANG, Y. Problems and solutions on the teaching of computer-aided industrial design. *9th International Conference on Computer-Aided Industrial Design and Conceptual Design*, 2008.
- LAUER, C. High-Tech Invention: Examining the Relationship Between Technology and Idea Generation in the Document Design Process. *Journal of Business and Technical Communication*, v.29, n.4, 2015.
- LIEBERMAN, H.; ROSENZWEIG, E. & FRY, C. Steptorials: mixed-initiative learning of high-functionality applications. *IUI'14*, 2014.
- LIMA, G. AdapthA : ambiente para autoria e ensino adaptativo. (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Informática. Programa de Pós-Graduação em Computação. 2007.
- LOUNT, M.; BUNT, A. Characterizing Web-Based Tutorials. *Proceedings of the 32nd ACM International Conference on The Design of Communication CD-ROM - SIGDOC '14*, 2014.
- LYNN, D. Automotive design education embraces the digital age. *IDSA – IDSA International Design Conference*, 2006.
- MACCANI, G.; DONNELLAN, B. & HELFERT, M. Action Design Research: A Comparison with Canonical Action Research and Design Science. DONNELLAN, B., GLEASURE, R., HELFERT, M., KENNEALLY, J.,

- ROTHENBERGER, M., CHIARINI TREMBLAY, M., VANDERMEER, D. & WINTER, R. (eds.) *At the Vanguard of Design Science: First Impressions and Early Findings from Ongoing Research Research-in-Progress Papers and Poster Presentations from the 10th International Conference, DESRIST 2015*. Dublin, Ireland, 2015, p. 69-76.
- MARCH, S.T. & SMITH, G.F. Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems*, v.15, 1995, p. 251-266.
- MARQUES, C. O. *O ensino e o mercado de trabalho na área de design*. 2010. 104 f. Dissertação [Mestrado em Design]. Faculdade de Artes, Arquitetura e Comunicação, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2010.
- MARSHALL, L. Technological Tools: the Need to Situate Software Skills in the Implementation of Design Concepts. *IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04)*, 2004.
- MARSHALL, L. & MEACHEM, L. Widening access, narrowing curriculum: is the expectation of software training changing the culture within visual communications higher education? *Proceedings of the Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05)*, 2005.
- MARSHALL, L. & MEACHEM, L. Direct or directed: orchestrating a more harmonious approach to teaching technology within an Art & Design Higher Education curriculum with special reference to visual communications courses. *Learning, Media and Technology*, v. 32, n.1, 2007, p. 41-52.
- MARTINS, G. A. & THEÓPHILO, C. R. *Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas*. São Paulo: Atlas, 2009.
- MATTÉ, V. A. *O Conhecimento da prática projetual dos designers gráficos como base para o desenvolvimento de materiais didáticos impressos*. 2009. 304f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.
- MAZZAROTTO, M. & ULBRICHT, V. O ensino formal de softwares em cursos de Design Gráfico: uma presença fragmentada. *12º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. Belo Horizonte, v.2, n.9, novembro 2016.
- MAZZAROTTO, M. ULBRICHT, V. Proposta de taxonomia integrada para representações de design. *CIDI 2017 – Congresso Internacional de Design da Informação*, Natal, 2017.
- MAZZAROTTO, M. & ULBRICHT, V. A utilização da teoria da atividade como framework para a pesquisa e o desenvolvimento em tecnologia educacional. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS)*. v. 11, n. 3, 2018.
- MCCARTHY, J. What do first year students think about learning graphics packages? *Proceedings of the 23rd annual ascilite conference: Who's learning? Whose technology?*, 2006.
- MENEZES, A. & LAWSON, B. How designers perceive sketches. *Design Studies*, v.27, n.5, 2006, p.571-585.
- MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. & SALDAÑA, J. *Qualitative data analysis: a methods sourcebook*. London: Sage Publications, 2014.
- MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. et al. *O construtivismo na sala de aula*. São Paulo: Ática, 2006, p. 57-77.

- MONTEIRO, C. C. F. *O ensino do design no Mercosul: um proposta para integração*. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em Design – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2013.
- MORANDI, M. I. W. M. & CAMARGO, L. F. R. Revisão sistemática da literatura. DRESCH, A.; LACERDA, D. P. & ANTUNES JR, J. A. V. *Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. *Cadernos do Aplicação*, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 143-156, 1998.
- MORETTO, V. P. *Construtivismo: A produção do conhecimento em aula*. Rio de Janeiro: DP&A, 4ª ed, 2004.
- MURPHY, E. & RODRIGUEZ-MANZANARES, M. A. Using activity theory and its principle of contradictions to guide research in educational technology. *Australasian Journal of Educational Technology*, n. 24, 2008, p. 442-457.
- NATUMI, Y. *O ensino de informática aplicada nos cursos de graduação em arquitetura e urbanismo no Brasil* – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade do Estado de São Paulo, 2013.
- NEO, M.; NEO, K. T. K.; TAN, H. Y.; KWOK, W. & LAI, C. Problem-solving in a Multimedia Learning Environment: The MILE@HOME Project. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, v.64, 2012, p.26-33.
- NORMAN, D. A. *Things that Make us Smart: Defending Human Attributes in the Age of the Machine*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1993.
- NORTHCUT, K. & BRUMBERGER, E. Resisting the Lure of Technology-Driven Design: Pedagogical Approaches to Visual Communication. *Journal of Technical Writing and Communication*, v.40 n.4, 2010, p.459-471.
- OXMAN, R. Theory and design in the first digital age. *Design Studies*, v.27, n.3, 2006, p.229-265.
- OXMAN, R. Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and medium. *Design Studies*, v.29, n.2, 2008, p.99-120.
- PEI, E.; CAMPBELL, I. & EVANS, M. A taxonomic classification of visual design representations used by industrial designers and engineering designers. *Design Journal*, v.14, n.1, 2011, p. 64-91.
- PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L. & DOROCINSKI, S. I. A teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*, v.2, n.1, Curitiba, 2002, p.37-42.
- PEREIRA JÚNIOR, M. *A modelagem tridimensional informatizada: um instrumento de ensino de projeções ortogonais em arquitetura*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção – Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.
- PIAGET, J. *Biologia e Conhecimento*. 2ª Ed. Vozes: Petrópolis, 1996.
- PINTO, A. C. Aprender a aprender o quê? Conteúdos e estratégias. *Psicologia, Educação e Cultura*, v. 2, n.1, 1996, p. 37-53.
- PONGNUMKUL, S.; DONTCHEVA, M.; LI, W.; WANG, J.; BOURDEV, L.; AVIDAN, S. & COHEN, M. F. Pause-and-play: automatically linking screencast video tutorials with applications. *UIST'11*, 2011.

- PONTES NETO, J. Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: perguntas e respostas. *Série- Estudos – Periódico do Mestrado em Educação da UCDB, Campo Grande*, n. 21, 2006, p. 117-130.
- ROBSON, C. *Real World Research*. 2.ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2002.
- ROCHA, I. *Programa e projeto na era digital: o ensino de projeto de arquitetura em ambientes virtuais interativos*. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Arquitetura – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.
- ROSA, S. S. *Construtivismo e mudança*. São Paulo: Cortez, 9ª ed., 2003.
- ROSSELLI, B. *Taxonomia de meios de representação em ambientes multidimensionais e sua aplicação na metodologia projetual*. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Design – Centro Universitário Ritter dos Reis, 2012.
- SAAKES, D. Hit and render: Teaching CAD visualization to product designers. *Computer-Aided Design and Applications*, v.3, n.1-4, 2006, p.315-322.
- SALMAN, H. S.; LAING, R. & CONNIFF, A. The impact of computer aided architectural design programs on conceptual design in an educational context. *Design Studies*, v.35, n.4, 2014, p.412-439.
- SCHÖN, D. *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- SHIN, K. & DOWNING, K. User centred e-learning platform design. *Proceedings of the 2011 Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces - DPPI '11*, 2011.
- SILVA, W. V. *Uso de hipermídia adaptativa no desenvolvimento de cursos virtuais de computação gráfica*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Design – Escola Superior de Desenho Industrial, UERJ, 2009.
- SILVA, N. & LIMA, E. Computer-aided Building Design Education : Simulating the Design Process in a Project-Based Learning Curriculum. *Innovations in E-learning, Instruction Technology, Assessment, and Engineering Education*, 2007.
- SILVEIRA, D. T. & CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E. & SILVEIRA, D. T. *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- SILVEIRA NETO, W. D. Proposta de Método para Criação e Validação de Tutoriais: Aprendizagem de software gráfico. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Design – PUC-Rio, 2012.
- SIMON, H. A. *The sciences of the artificial*. Cambridge: MIT Press, 1996.
- SPITZ, R. Dirty hands on the keyboard. *Sixth International Symposium on Electronic Art - ISEA'95*, Montreal, 1995.
- STONES, C. & CASSIDY, T. Comparing synthesis strategies of novice graphic designers using digital and traditional design tools. *Design studies*, v.28, n.1, 2007, p.59-72.
- SUN, P.; FENG, Q. E. & GUO, C. H. Application of web-based periodical self-directed learning mode. *2010 International Conference on Artificial Intelligence and Education, ICAIE 2010*, 2010.

- TAN, S.; MEELES, G. & LEE, N. Graphic designers ' activities during the conceptual design phase of client-initiated projects. *Art Design & Communication in Higher Education*, v.8, n.1, 2016.
- UYSAL, V. Ş. & TOPALOĞLU, F. Bridging the Gap: A Manual Primer into Design Computing in the Context of Basic Design Education. *International Journal of Art and Design Education*, v.36, n.1, 2016.
- VALENTE, V. C. P. N & ALMEIDA NETO, J. T. P. Computação Gráfica como ferramenta para profissionais de desenho industrial. *Educação Gráfica*. v. 10, n.1, 2006.
- VERSTIJNEN, I. M.; STUYVER, R; HENNESSEY, J. M.; VAN LEEUWEN, C. C. & HAMEL, R. Considerations for electronic idea-creation tools. *Conference companion on Human factors in computing systems common ground - CHI '96*, 1996.
- VINCENT, C. Projeto arquitetônico e computação gráfica: processos, métodos e ensino. *Sigradi*, 2004, p.89-90.
- VISSER, W. Visser: Design as construction of representations. Collection, Parsons Paris School of art and design. *Art + Design & Psychology*, v.2, 2010, p. 29-43.
- WANG, S. Expert Panel: A New Strategy for Creating a Student-Centred Learning Environment for Software Applications. *International Journal of Art and Design Education*, v.30, n.1, 2011, p. 113-122.
- WON, P. The comparison between visual thinking using computer and conventional media in the concept generation stages of design. *Automation in Construction*, v.10, n.3, 2001, p. 319-325.
- XIE, N.; SUN, X.; ZHANG, H. & ZHU, Y. Research on case teaching method of photoshop course. *2010 International Forum on Information Technology and Applications, IFITA 2010*, 2010.
- YANG, M. Y., YOU, M., & CHEN, F. C. Competencies and qualifications for industrial design jobs: Implications for design practice, education, and student career guidance. *Design Studies*, v.26, n.2, 2005, p. 155–189.
- YIP-HOI, D. M. & WELCH, J. G. enhancing a blended learning approach to cad instruction using lean manufacturing principles. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*, 2015.
- ZANELATO, R. L. *Modelo de identificação do conhecimento procedimental de alto desempenho para atividade de modelagem digital 3D*. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.
- ZHANG, F.; YANG, C. & ZHU, Y. A Study of CAID Teaching. *9th International Conference on Computer-Aided Industrial Design and Conceptual Design*, 2008.
- ZHU, Y. & ZHANG, Z. Reseach on CAID Teaching Based on Design Process. *2010 IEEE 11th International Conference on Computer- Aided Industrial Design & Conceptual Design (CAIDCD)*, 2010.

## Apêndices

### Apêndice A – Strings utilizadas na RBS

"graphic design" and software
"graphic design" and computer
"graphic design" and digital tools
"graphic design" and technological tools
"visual communication" and software
"visual communication" and computer
"visual communication" and digital tools
"visual communication" and technological tools
"technical communication" and software
"technical communication" and computer
"technical communication" and digital tools
"technical communication" and technological tools
"product design" and software and (education or learning or teaching or training)
"product design" and computer and (education or learning or teaching or training)
"product design" and digital tools
"product design" and technological tools
"industrial design" and software
"industrial design" and computer
"industrial design" and digital tools
"industrial design" and technological tools
photoshop and (learn* or teach* or train* or education)
photoshop tutorial
"image editor" and (learn* or teach* or train* or education)
"image editor" tutorial
"adobe illustrator" and (learn* or teach* or train* or education)
"adobe illustrator" tutorial
"corel draw" and (learn* or teach* or train* or education)
"corel draw" tutorial
"adobe" and (learn* or teach* or train* or education)
"adobe" tutorial

InDesign
"graphic software" AND ( education OR train* OR teach* OR learn* )
"computer graphics" AND "graphic design"
"computer graphics" AND "industrial design"
"computer graphics" AND "product design" AND ( education OR train* OR teach* OR learn* )
"computer graphics" AND "visual communication" AND ( education OR train* OR teach* OR learn* )
"design representation" and (education OR train* OR teach* OR learn* )
"digital representation" and (education OR train* OR teach* OR learn* )



## Apêndice B – Roteiros de entrevista e questionários

### Apêndice B.1 – Roteiro da entrevista com professores

#### Ficha para o registro de cada entrevista

##### Formulário pesquisa de campo #02 Entrevistas com professores

Entrevista número:                      Data:                      Local:  
 Universidade:                      Curso:                      Idade:  
 Graduação:                      Em qual universidade:  
 Número de anos como professor:  
 Disciplinas/conteúdos que mais leciona:

3. Na sua opinião, qual é a importância de saber utilizar softwares gráficos para um profissional de design?

Nenhum       Baixo       Regular       Alto       Muito Alto

4. De quem é a responsabilidade pelo ensino/aprendizagem de softwares gráficos?

←                                     →  
 Estudante                      Meio a meio                      Universidade

10. Como você avalia a infraestrutura de laboratórios e softwares ofertada para os alunos:

Muito ruim       Ruim       Regular       Boa       Muito boa

### *Roteiro para a entrevista*

1) Você já trabalhou com o ensino de softwares gráficos e representação gráfica digital?

1.1 Por quanto tempo? Em qual ano?

1.2 Foi através de disciplinas? Cursos de extensão? Outra forma?

1.3 Quais eram os softwares e conteúdos ensinados?

1.4 Como eram estruturadas as aulas?

1.5. Como era o material didático?

1.6 Como eram os trabalhos e exercícios?

1.7 Havia suporte de ensino a distância?

1.7 O que era bom? O que funcionava bem?

1.8 O que era ruim? Quais eram as maiores dificuldades?

1.9 Como você avalia a eficácia do ensino?

2) Na sua opinião, qual é a importância de saber utilizar softwares gráficos para um profissional de design? (Mostrar opções)

2.1 Por que?

3) De quem é a maior responsabilidade pelo ensino/aprendizagem de softwares gráficos? (Mostrar opções)

3.1 Por que?

4) Na sua opinião, como deveria ser o ensino de softwares em cursos de design gráfico?

5) Na minha pesquisa, identifiquei que o ensino de representação gráfica digital ocorre na maioria das vezes através de disciplinas isoladas, focadas apenas no ensino da ferramenta, sem a necessidade de contextualizá-la com a prática do design gráfico. Qual a sua opinião sobre isso?

6) Explicar os problemas do ensino descontextualizado. Eu acredito que o ensino de representação gráfica digital deve ocorrer integrado com o ensino de outros conteúdos de design gráfico, como composição e projeto. Dar exemplo do projeto editorial ou da fotografia. Qual a sua opinião sobre isso?

7) Você já teve experiências interdisciplinares entre duas ou mais disciplinas? O que foi bom? O que foi ruim?

8) Como você avalia a infraestrutura de laboratórios e softwares disponíveis para os alunos. (Mostrar opções)

8.1 Por que?

9) Gostaria de falar mais alguma coisa sobre esse tema?

## Apêndice B.2 – Roteiro da entrevista com estudantes

### Ficha para o registro de cada entrevista

#### Formulário pesquisa de campo #01 Entrevistas com estudantes

Entrevista número:                      Data:                      Local:  
 Universidade:                              Curso:  
 Idade:                                      Período:  
 Já fez estágio na área: [ ] Sim      [ ] Não      Por quanto tempo:  
 Trabalha na área: [ ] Sim              [ ] Não      Quanto tempo:  
 Tipo de trabalho:

1. Na sua opinião, qual é a importância de saber utilizar softwares gráficos para um profissional de design?

Nenhum       Baixo       Regular       Alto       Muito Alto

2. De quem é a responsabilidade pelo ensino/aprendizagem de softwares gráficos?

←  —  —  —  —  —  —  →  
 Estudante                                      Meio a meio                                      Universidade

3. Qual é o seu nível de conhecimento em cada um destes softwares:

	Nenhum	Baixo	Regular	Alto	Muito Alto
Illustrator	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Photoshop	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Indesign	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Qual o seu nível de satisfação com o ensino de softwares no seu curso?

Muito baixo       Baixo       Regular       Alto       Muito Alto

9. Como você avalia a infraestrutura de laboratórios e softwares ofertada para os alunos:

Muito ruim       Ruim       Regular       Boa       Muito boa

### *Roteiro de perguntas para a entrevista*

1. Na sua opinião, qual é a importância de saber utilizar softwares gráficos para um profissional de design? (Mostrar opções)

1.1 Por que?

2. De quem é a responsabilidade pelo ensino/aprendizagem de softwares gráficos? (Mostrar opções)

2.1 Por que?

3. Qual é o seu nível de conhecimento em cada um destes softwares. (Mostrar opções)

4. Como você aprendeu a mexer com cada um deles? (Lembrar das opções: Na universidade, cursos externos, livros, tutoriais na internet)

5. Como você pretende melhorar seus conhecimentos em cada um deles?

6. Quais disciplinas você teve durante o curso que abordaram o ensino de softwares?

7. Para cada uma delas:

- Qual software foi ensinado?
- Como eram as aulas?
- Quais eram os trabalhos e exercícios?
- O que foi bom?
- O que foi ruim?
- Como você avalia o seu aprendizado?

8. Qual o seu nível de satisfação com o ensino de softwares no seu curso? (Mostrar opções)

8.1 Por que?

9. Como você avalia a infraestrutura de laboratórios e softwares disponíveis para os alunos. (Mostrar opções)

9.1 Por que?

11. O que deveria mudar no ensino de softwares no seu curso?

12. Você já teve experiências interdisciplinares entre duas ou mais disciplinas? O que foi bom? O que foi ruim?

13. O que você acha do ensino de software ocorrer de forma integrada com outras disciplinas práticas, dentro da disciplina de projeto por exemplo, e não mais em disciplinas isoladas focadas só no software.

## Apêndice B.3 – Instrumento para a coleta de dados online com professores

## Ensino de representação digital e softwares gráficos em cursos superiores de Design

Olá,

Esse formulário faz parte da pesquisa de campo da minha tese de doutorado sobre ensino de representação digital e softwares gráficos em universidades públicas brasileiras. Como representação digital, entendo o processo de criação de representações durante o processo de design a partir do uso de softwares gráficos. Entre exemplos de softwares gráficos podemos citar os aplicativos da Adobe (Photoshop, Illustrator, InDesign, etc.), o AutoCad, Rhinoceros, 3DS Max, Blender, Maya, etc.

As respostas serão utilizadas na tese apenas de forma anônima. No final do formulário você pode opcionalmente fornecer seu nome e e-mail para auxiliar na resolução de dúvidas nas respostas caso elas ocorram.

**\*Obrigatório**

**Em qual universidade você leciona ou já lecionou? \***

A sua resposta \_\_\_\_\_

**Há quantos anos você leciona? \***

Menos de um ano  
 Entre um e dois anos  
 Entre dois e cinco anos  
 Há mais de cinco anos

**Na sua opinião, qual é a importância de um designer possuir habilidades em softwares gráficos para atuar no mercado de trabalho? \***

1      2      3      4      5

Muito baixa                        Muito alta

**Por que? \***  
 Explique a sua escolha na pergunta anterior.

A sua resposta \_\_\_\_\_

**Quem é o principal responsável pelo processo de ensino/aprendizagem de softwares durante a formação de um designer? \***

Apenas o estudante, que deve encontrar sozinho formas de aprender o software durante a sua formação.  
 Maior do estudante e menor da universidade. O estudante deve correr atrás do aprendizado, mas a universidade também precisa ajudar um pouco.  
 Dividida entre o estudante e a universidade. Metade da formação depende dos conhecimentos ofertados pela universidade, a outra metade o estudante precisa correr atrás.  
 Maior da universidade e menor do estudante. A universidade deve procurar ensinar os principais conhecimentos necessários pra o uso de software, o estudante só precisa complementar isso.  
 Apenas da universidade. A universidade deve procurar estratégias para ensinar ao estudante tudo que ele precisa saber sobre softwares de Design.  
 Outra: \_\_\_\_\_

**Por que? \***  
 Explique a sua escolha na pergunta anterior.

A sua resposta \_\_\_\_\_

Você já lecionou alguma disciplina que direta ou indiretamente abordou o ensino/aprendizagem de softwares gráficos? \*

- Sim, mas apenas um vez.
- Sim, mais de uma vez.
- Não.
- Outra: \_\_\_\_\_

Se você já lecionou alguma disciplina que abordou o ensino/aprendizagem de softwares gráficos, descreva brevemente como eram as aulas.

Você pode falar sobre a estrutura da disciplina, sobre os materiais didáticos utilizados, sobre como eram as dinâmicas das aulas, as atividades realizadas, se haviam alguma integração com outros conhecimentos de design, como era a avaliação, etc.

A sua resposta

Imagine que você tem liberdade para mudar completamente o currículo e as práticas de ensino do seu curso. Como seria o ensino de representação digital e de softwares gráficos neste curso? \*

A sua resposta

Minha tese consiste na defesa de que o ensino de representação digital deve ser contextualizado. Isso significa que os softwares gráficos devem ser aprendidos junto com outros conhecimentos de design, nunca isoladamente. Por exemplo, eu só devo ensinar as ferramentas para criar grids no software InDesign a partir do momento que também ensino do ponto de vista do design o que é um grid e para que ele serve. Qual é a sua opinião sobre essa abordagem? \*

A sua resposta

Qual a sua opinião sobre a frase: "Referente à aprendizagem de softwares, o estudante de design precisa se virar sozinho".

A sua resposta

Como você avalia a infraestrutura de hardware e software da sua instituição de ensino? \*

	1	2	3	4	5	
Muito ruim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito boa

Justifique sua resposta sobre a avaliação da infraestrutura disponível \*

A sua resposta

Qual é o seu nome?

Informar seu nome e e-mail é opcional e pode me ajudar a tirar dúvidas sobre as respostas posteriormente.

A sua resposta

Qual é o seu e-mail?

Informar seu nome e e-mail é opcional e pode me ajudar a tirar dúvidas sobre as respostas posteriormente.

A sua resposta

Gostaria de dizer mais alguma coisa?

A sua resposta

## Apêndice C – Textos adicionais sobre as bases pedagógicas

### Apêndice C.1 – Construtivismo

Como afirma Rosa (2003), muitos educadores recorrem ao construtivismo em busca de um novo método de ensino pronto para ser aplicado, o que é um equívoco. A teoria construtivista, longe de ser uma proposta pedagógica estruturada e sistemática, é um vasto e dinâmico apanhado de teorias e concepções sobre como o ser humano adquire conhecimento, ou seja, como ocorre o processo de aprendizagem.

O construtivismo não se limita a creditar a aprendizagem apenas ao sujeito – como no inatismo – ou apenas ao ambiente – como no empirismo. Para os construtivistas, a aprendizagem é produto tanto do sujeito como do ambiente, e principalmente do resultado da interação entre ambos, sendo, portanto, uma teoria interacionista.

Segundo Becker (1993), o construtivismo representa a ideia de que nenhum conhecimento está pronto e acabado. Ele é o resultado efêmero e dinâmico da constante interação do indivíduo com o meio, sendo reconstituído a cada momento pela força da ação, e não por qualquer dotação prévia.

Moretto (2004), resume o construtivismo a três bases fundamentais. A primeira é de que não pode existir um mundo exterior independente do observador. A segunda, implicação direta da primeira, é a concepção de que toda a realidade é construída e inventada pelo sujeito, não sendo portando um dado pronto para ser descoberto. Por fim, a terceira é a compreensão de que o conhecimento não é a descrição direta da realidade, e sim construções cuja a função é adaptativa, permitindo ao sujeito prever certas regularidades e viver assim em um mundo de limitações.

A implicação dessas concepções é que o indivíduo, segundo Rosa (2003), tem papel central na produção do seu próprio conhecimento, que nasce da interação entre sua estrutura cognitiva e os estímulos externos. Esse mecanismo, que recebe o nome de psicogênese, é descrito por Piaget como um processo constante de desequilíbrio-equilíbrio (“processo de equilibração”). Entre o surgimento da situação de desequilíbrio e a satisfação da necessidade por ela provocada, ocorre no indivíduo uma intensa atividade cognitiva (“processos de assimilação-acomodação”). O resultado é a ampliação dos recursos de entendimento (“esquemas”), fato este denominado por Piaget de aprendizagem.

Ainda segundo Rosa (2003), a aprendizagem começa com um problema e a necessidade de resolvê-lo. Da percepção da falta de soluções no próprio indivíduo, surge a condição de desequilíbrio, desencadeando um movimento de busca de novas soluções no mundo externo. Como afirma Piaget (1996), os novos estímulos recebidos vão ser processados e organizados pela estrutura cognitiva do indivíduo através do processo de **adaptação**, formado por operações de **assimilação** (quando o estímulo é interpretado por um esquema pré-existente, se integrando a ele sem destruí-lo) e de **acomodação** (quando os esquemas preexistentes são incapazes de interpretar o estímulo, o que provoca a modificação ou criação de novos esquemas). Essas ações mentais buscam, como afirma Rosa (2003), adquirir conhecimento capaz de restaurar a situação de equilíbrio, e só irão cessar após hipóteses serem formuladas, testadas e revisadas até o entendimento e solução do problema inicial.

A ocorrência da aprendizagem pressupõe, portanto, a existência de conhecimentos prévios na estrutura cognitiva do sujeito. É apenas através destes que o indivíduo é capaz de inferir um primeiro significado a nova experiência, percebendo-a e podendo processá-la através das operações mentais descritas anteriormente. Como afirma Miras (2006), o sujeito que aprende constrói ou reconstrói significados com base nos significados que pôde construir previamente, justamente graças a isso, é possível continuar em um processo sempre constante e inacabado de aprendizagem, sempre construindo novos significados.

Como colocado inicialmente, a teoria construtivista não busca estabelecer uma prática pedagógica. Porém, ao estabelecer determinadas concepções sobre como ocorre o processo de aprendizagem, é inevitável provocar implicações sobre como conceber o ensino. Sem a pretensão de exaurir o tema, lista-se em seguida algumas dessas principais implicações:

- i) **Ensinar não é transmitir conhecimento.** Como afirma Fontoura (2002), o ensino não pode ser visto como a transmissão de conhecimentos de um sujeito mais esclarecido para outro menos esclarecido. O aprendizado é uma construção pessoal com base em estímulos oriundos da experiência no mundo exterior e que são confrontados com os conhecidos já previamente adquiridos.
- ii) **Para ensinar é necessário reconhecer o papel ativo do sujeito.** Já que ensinar não é transmitir conhecimento, o papel do sujeito que aprende também não é o de recebê-lo passivamente. Como afirma Rosa (2003), a aprendizagem é fruto do esforço em atribuir significado ao mundo, através da construção e revisão de hipóteses sobre o objeto do conhecimento. É, portanto, fruto da atividade, de uma ação que parte do sujeito que busca conhecer o mundo e dar significado a suas experiências nele. Para ensinar, portanto, é fundamental reconhecer esse papel



ativo do sujeito, para estimular a sua ação através de situações desafiadoras, interessantes, motivadoras e contextualizadas à sua realidade.

- iii) **O papel do educador é de mediador da aprendizagem.** Se o sujeito que aprende o faz por sua ação ativa no mundo e não por aquisição passiva de conhecimentos prontos na realidade exterior, cabe àquele que ensina – o educador – mediar essa ação na tentativa de maximizar seus resultados. Como coloca Rosa (2003), se aceitamos que a aprendizagem se inicia a partir de uma situação de necessidade, conflito ou inquietação (o que Piaget denomina *desequilíbrio*), parece necessário concluir que o papel do educador deve ser o de *'desestabilizador'*. Recaindo sobre ele a responsabilidade de desafiar, instigar à dúvida e retirar as certezas que colocam aquele que aprende em situação de conforto. Seguindo uma linha parecida, Fontoura (2002) afirma que aquele que educa não deve se colocar na posição de conhecedor, devendo assumir uma postura de *'guia de exploração'*. Por fim, citando Chauí (1980), não cabe ao educador afirmar *'faça como eu'*, mas sim *'faça comigo'*.

## Apêndice C.2 – Aprendizagem autorregulada

Capacidade de escolha, bom processamento da informação, tomada de decisão, planejamento e responsabilidade pelas próprias ações são habilidades importantes na formação de um estudante e que podem ser estimuladas e desenvolvidas através da aprendizagem autorregulada (BORUCHOVITCH, 2014).

Para Pintrich *apud* Boruchovitch (2014), essa forma de aprender ocorre através de quatro fases, todas conduzidas autonomamente pelo estudante, mas que podem e devem contar com o auxílio do professor e colegas, são elas:

- a) Previsão, planejamento e ativação: fase na qual os estudantes estabelecem metas, ativam seus conhecimentos prévios e examinam suas expectativas de sucesso em relação a tarefa;
- b) Monitoramento: caracteriza-se por julgamentos acerca da própria execução da tarefa e uma avaliação contínua em relação às demandas externas, como novas e recompensas;
- c) Controle: envolve a seleção e aplicação de estratégias para solucionar a tarefa;
- d) Reação e reflexão: fase final que envolve a auto avaliação do processo e do resultado atingido.

Essa visão do estudante como um ator autônomo da sua aprendizagem, definindo metas, selecionando estratégias e autoavaliando o processo, conecta a aprendizagem autorregulada com visões pedagógicas como o ativismo e a pedagogia da ação. Segundo Cambi (1999), essas propostas pedagógicas buscam colocar o aprendiz e suas necessidades no centro do processo de ensino, valorizando o 'fazer' precedendo o 'conhecer'. Para Fontoura (2002), o processo educativo passa a ser considerado não como uma atividade que exige algo de fora, mas sim uma ação espontânea que parte de dentro para fora. Sob esta ótica, o aprendizado pode ser visto como uma conquista pessoal, onde o conhecimento incorporado ao indivíduo influencia e transforma seu comportamento.

Para Behrens (2005), a promoção destes princípios implica na transformação dos papéis do aluno e do professor, conforme descrito a seguir:

- i) O **aluno** torna-se a figura central do processo, que deve levar em consideração suas diferenças individuais e unicidade. Sua postura ativa se manifesta pela aprendizagem baseada na resolução de problemas, na sua liberdade e iniciativa própria para aprender pela descoberta, sendo responsabilizado individualmente pelos caminhos que opta por trilhar em busca da produção do conhecimento. Cada

educando deve, portanto, se desenvolver segundo suas próprias capacidades e recursos em função da sua ação e esforço individual.

- ii) Ao **professor** cabe o papel de 'facilitador da aprendizagem', sendo de sua responsabilidade auxiliar o desenvolvimento do aluno. Sua postura frente ao educando deve ser positiva, acolhedora e democrática. E sua função não pode ser a de dirigir, mas a de discutir, instigar, orientar e acolher o estudante. Na sua missão educativa, organiza e coordena as atividades planejadas em conjunto e em função dos alunos.

### Apêndice C.3 – Aprendizado baseado em problemas

O aprendizado baseado em problemas – ou *problem-based learning (PBL)* – é uma proposta de ensino que envolve a promoção de uma aprendizagem experimental organizada em torno da investigação e resolução de um problema significativo. Para incentivar o desenvolvimento de habilidades de raciocínio, os problemas precisam ser complexos, pouco estruturados e abertos, ou seja, problemas para os quais não existe apenas uma alternativa correta. Para aumentar a motivação intrínseca, os problemas também devem estar relacionados a realidade e prática profissional do futuro formado, além de abordar temas relacionados com os interesses e experiências do estudante. Quanto à complexidade, os problemas devem envolver soluções que exigem a interrelação entre diferentes temas e conhecimentos, além de motivar os estudantes a descobrirem e aprenderem novos conteúdos e habilidades. Bons problemas com frequência envolvem soluções multidisciplinares, o que auxilia na construção de um extenso, diversificado e flexível rol de conhecimentos, já que as informações não são aprendidas de forma isolada (HMELO-SILVER, 2004).

Para Freitas (2012), a aprendizagem baseada em problemas pode apresentar grandes contribuições para o ensino superior, podendo auxiliar na superação do distanciamento entre o ensino dentro dos cursos de graduação e os contextos profissionais reais de aplicação destes conhecimentos. Além disso, apresenta um avanço em relação ao ensino transmissivo predominante no meio universitário, substituindo a atitude passiva e receptiva do aluno por uma postura mais ativa.

Para Hmelo-Silver (2004), educadores vem apresentando interesse crescente nessa estratégia devido a sua ênfase na atividade, na melhoria das capacidades de transferência de conhecimento, no potencial para aumentar a motivação dos estudantes e por permitir que se aprenda novos conteúdos ao mesmo tempo em que se aprende estratégias de raciocínio, ou em outras palavras, de “aprender a aprender”. Entre os objetivos da aprendizagem baseada em problemas estão a promoção nos alunos de conhecimentos flexíveis, habilidades na resolução de problemas, habilidades de aprendizagem autorregulada, habilidades na colaboração e o aumento da motivação intrínseca.

É possível, portanto, encontrar uma forte ligação entre construtivismo, aprendizagem autorregulada e aprendizagem baseada em problemas, com a última sendo uma forma inclusive de viabilizar as primeiras. Como afirma Freitas (2012), é uma estratégia fortemente centrada no aluno e no seu processo de aprender, atribuindo a ele grande autonomia e responsabilidade. Envolvendo a consideração de suas aprendizagens anteriores como ponto de partida para a

construção de novos conhecimentos, processo no qual a abordagem de um problema sempre antecede a construção dos conhecimentos para resolvê-lo. Em alinhamento ao construtivismo e à aprendizagem autorregulada, o papel do professor e alunos são distantes do ensino tradicional, com o professor apresentando a função de facilitador e orientador, e não de repositório de conhecimento a ser transferido.

Como forma de implementação, Barrows *apud* Freitas (2012) descreve alguns passos básicos a serem seguidos: a) organizados em grupos, os alunos recebem um problema para análise e definição de como solucioná-lo; b) os alunos identificam aspectos do problema que não compreendem ou para os quais ainda não tem conhecimento suficiente; c) os alunos ordenam as questões apontadas por prioridade, e planejam e determinam quem, como e quando elas serão investigadas; d) o grupo retoma as questões iniciais e integra os conhecimentos levantados; e) encontrada uma solução para o problema, os alunos se autoavaliam como indivíduos e como coletivo.

#### Apêndice C.4 – Scaffolding

No contexto educacional, *scaffolding* é o processo no qual o professor ou um colega mais experiente assiste um aprendiz, orientando na resolução de problemas e na realização de tarefas que estão além dos seus conhecimentos e habilidades atuais (JUMAAT & TASIR, 2015). Para Azevedo & Hadwin (2005), o *scaffolding* é componente crítico para facilitar a aprendizagem dos estudantes, e envolve fornecer assistência conforme a necessidade, diminuindo esta conforme a competência do aprendiz aumenta. Para os autores, além do professor e de colegas mais experientes, também é possível que estratégias de *scaffolding* sejam implementadas pelo próprio estudante ou por sistemas computacionais que monitorem a aprendizagem.

Azevedo & Hadwin (2005) apontam para a importância do *scaffolding* para o sucesso de estratégias de aprendizagem autorregulada. Conforme vários estudos apontam, há evidências que estudantes aprendendo tópicos complexos com pouco auxílio apresentam dificuldade em regular o seu aprendizado, o que pode acarretar em falhas na construção dos conhecimentos.

Com base nisso, pode ser notada uma forte relação entre a aprendizagem autorregulada e a adoção do *scaffolding*. Por mais paradoxal que possa aparentar, prestar auxílio no início é justamente uma forma de garantir que gradualmente o estudante atinja um nível de competência que lhe permita agir com grande autonomia. Exigir desde o início uma completa independência do aluno para guiar seu processo de aprendizagem pode, portanto, inviabilizar o desenvolvimento necessário para alcançar esse nível de autonomia.

Segundo Hill & Hannafin (1997), existem quatro tipos de estratégias de *scaffolding* dependendo do tipo de conhecimento e habilidade envolvidos. São eles:

- Procedimental: Envolve a utilização de recursos que ajudam na realização de tarefas e diminuíam a carga cognitiva necessária para isso, como por exemplo um tutorial que apresenta as etapas passo a passo para o uso de uma ferramenta.
- Conceitual: Envolve o auxílio em tarefas de análise das informações, identificação dos pontos principais e construção de ligações entre eles, como por exemplo auxiliar na construção de um mapa mental que ajude na estruturação das informações.
- Estratégico: Envolve ações que auxiliem nas tarefas de adaptação ao contexto, seleção de recursos, avaliação das melhores estratégias a serem utilizadas, maximização da eficiência e a transferência de conhecimentos anteriores para o novo contexto. Um exemplo é auxiliar um estudante a tornar uma pesquisa em um

mecanismo de busca mais eficiente, ajudando na escolha de palavras-chave ou no uso de recursos avançados de busca.

- Metacognitivo: Envolve fornecer suporte para os estudantes avaliarem o que já sabem, o que falta aprender, o que fazer durante a aprendizagem para torná-la mais eficiente e como organizar seus próprios conhecimentos.

## Apêndice C.5 – Aprendizagem significativa

A teoria da aprendizagem significativa foi proposta por David Paul Ausubel para explicar os mecanismos mentais responsáveis pela organização do conhecimento adquirido por um indivíduo. Com base nessa teoria, a aprendizagem refere-se à ampliação da estrutura cognitiva pela incorporação de novas ideias e conteúdos, que são progressivamente reordenados e relacionados na medida em que vão sendo internalizados. Dependendo do tipo de relação que esses novos conteúdos internalizados estabelecem com os já existentes, o aprendizado poderá ser definido como mecânico ou como significativo (FONTOURA, 2002).

A **aprendizagem mecânica** ocorre quando o conhecimento é internalizado de maneira arbitrária e literal. Arbitrária porque não interage significativamente com a estrutura cognitiva preexistente, não adquirindo significado, e não implicando em transformações nem para o novo conhecimento nem para os já existentes. E literal porque, mesmo com o indivíduo sendo capaz de reproduzir o aprendido mecanicamente, este pouco significa para ele (MOREIRA, 1998). Em outras palavras, Fontoura (2002) complementa afirmando que na aprendizagem mecânica – que também pode ser chamada de **mnemônica** – o conteúdo aprendido é ‘decorado’, o que impede que o indivíduo o expresse em uma linguagem diferente, pois não aprendeu de fato o seu significado. Esse armazenamento arbitrário do conhecimento não garante a flexibilidade no seu uso futuro, tampouco sua longevidade.

Já a **aprendizagem significativa** ocorre de maneira oposta, ou seja, quando os novos conteúdos são internalizados de maneira não-arbitrária e não-literal (substantiva). Segundo Moreira (1998), no aprendizado significativo as novas informações adquirem significado através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva do indivíduo, ou seja, nos conceitos, ideias e proposições preexistentes em sua estrutura de conhecimento. Esses aspectos relevantes são denominados como subsunçores, e são os responsáveis pela formação da matriz organizacional onde os novos conhecimentos serão ancorados, incorporados e compreendidos.

O termo ancoragem, porém, apesar de representar, em um primeiro momento, a ideia de relação e integração estanque dos conhecimentos, não é adequado para representar a dinâmica global deste processo. Na aprendizagem significativa, quando as novas informações ‘ancoram’ nas preexistentes, ou seja, nos subsunçores, ambas se transformam. O resultado final é que a nova informação ganha novos significados com base nas preexistentes, não sendo uma cópia exata da informação que foi recebida no primeiro momento. O mesmo ocorre com os subsunçores, que com a assimilação da nova informação precisam se reestruturar para integrá-



la, tornando-se mais diferenciados e estáveis, possibilitando inclusive o surgimento de novos subsunçores ou de novas relações entre eles.

Portanto, o relacionamento entre conhecimentos novos e antigos no aprendizado significativo é não-arbitrário, pois existe uma relação lógica e explícita entre eles, que não são guardados em compartimentos fragmentados e isolados da estrutura cognitiva. E é não-literal (substantivo), porque não foi apenas decorado e memorizado, e sim compreendido através da atribuição de significados coerentes com os que o sujeito já conhecia e dominava. Nessa situação – conforme afirma Fontoura (2002) – o que é incorporado à estrutura cognitiva do indivíduo é a ‘substância’ do novo conhecimento, e não as palavras precisas para expressá-lo. Dessa maneira, o indivíduo será capaz de explicar o significado da nova ideia ou conteúdo através de uma linguagem sinônima, e não apenas reproduzindo-a da mesma forma que foi apresentada originalmente.

Pontes Neto (2006), identifica na teoria de Ausubel três pressupostos para a ocorrência da aprendizagem significativa: disposição por parte daquele que aprende; presença de subsunçores relevantes na sua estrutura cognitiva; e material para ser aprendido que seja potencialmente significativo. O primeiro pressuposto implica em reconhecer que a aprendizagem significativa só ocorre se existe uma vontade do aprendiz em relacionar os conhecimentos de maneira não-arbitrária e não-literal, ou seja, não deve haver no indivíduo que aprende a intenção de memorizar arbitrariamente o novo conhecimento. O segundo pressuposto aponta para a necessidade da existência de subsunçores que possam ser relacionados como o novo conhecimento que está sendo internalizado. Logo, se o aprendiz nada conhece sobre um determinado tema, será muito improvável que possa aprender significativamente um assunto muito específico e complexo desse tema, sem antes ser apresentado a conhecimentos mais introdutórios, básicos e generalistas. Por fim, o terceiro pressuposto refere-se ao fato do material de aprendizagem precisar ser potencialmente significativo, ou seja, que possa ser relacionado à estrutura cognitiva em bases substantivas e não-arbitrárias. Caso um desses pressupostos não se efetive adequadamente durante o processo, é provável que o resultado da aprendizagem tenda a se afastar do significativo em direção ao mecânico.





Concluindo, Pelizzari *et al.* (2002) citam três vantagens que a aprendizagem significativa apresenta se comparada à mecânica. Em primeiro lugar, o conhecimento adquirido significativamente é **retido e lembrado por mais tempo**. Em segundo, a **capacidade de aprender novos conteúdos é ampliada**. E por último, uma vez esquecido um conhecimento aprendido significativamente, é **mais fácil reaprendê-lo** no futuro.

Essa é uma implicação de ordem geral para o modelo, mas também é possível definir pontos mais específicos a partir dos requisitos apresentados por Pontes (2006) para que a aprendizagem significativa ocorra:

- Disposição por parte daquele que aprende: É preciso estimular nos estudantes a vontade e a motivação para aprender de forma integrada. Para isso, dois caminhos podem ser avaliados, o primeiro é permitir espaço e liberdade de escolha para temas de seu interesse, o segundo é explicitar o processo de ensino como integrado, apontando para os estudantes os benefícios da aprendizagem significativa.
- Presença de subsunçores relevantes na sua estrutura cognitiva: A aprendizagem significativa só ocorre quando existem conhecimentos prévios para serem integrados aos novos. Com base nisso, é importante que a condução do *scaffolding* certifique-se de desenvolver nos estudantes uma base prévia de conhecimentos em software e em design, para que novos conhecimentos mais avançados possam ser incorporados. Também é importante que o monitoramento da aprendizagem identifique e intervenha nos estudantes com problemas nessa aprendizagem inicial, pois isso pode impossibilitar a aprendizagem significativa dos conhecimentos futuros.
- Material para ser aprendido que seja potencialmente significativo: É importante que as estratégias de ensino abordem sempre que possível conhecimentos tanto em software quanto em design, apresentando também a relação entre eles. Dessa forma, facilita-se a explicitação de como os conhecimentos se relacionam e como podem ser adquiridos de forma significativa. Por esse motivo, é importante que os tutoriais fujam do modelo tradicional, voltado apenas para descrever o passo a passo no uso da ferramenta, e incluam também discussões acerca da sua relação com outros conhecimentos em design.

## Apêndice D – Instrumentos utilizados durante a aplicação do curso

### Apêndice D.1 – Diário

<p> <b>Minhas dúvidas</b></p>	<p> <b>Sugestões</b></p>
<p> <b>Estou gostando</b></p>	<p> <b>Não estou gostando</b></p>

## Atalhos InDesign

<i>Ferramenta ou ação</i>	<i>Atalho no Windows</i>
<b>GERAL</b>	
Ferramenta Seleção	V
Ferramenta seleção direta	A
Ferramenta retângulo	M
Ferramenta conta-gotas	I
Janela Preferências	Control + K
Janela Páginas	Control + F12
Alterar tamanho de uma imagem	Control + Shift + arrastar seleção
<b>NAVEGAÇÃO</b>	
Ferramenta Mão	H (ou segurar a tecla Espaço)
Zoom mais	Z (e depois um clique)
Zoom menos	Z (e depois um Alt + clique)
Exibir página inteira	Control + 0
Esconder janelas e ferramentas	Tab
<b>TEXTO</b>	
Ferramenta Texto	T
Janela Caractere	Control + T
Janela Parágrafo	Control + Alt + T
Selecionar todo o texto	Control + A (dentro da caixa de texto)
<b>GUIAS E GRIDS</b>	
Esconder grid e demais elementos	W
Exibir grade do documento	Control + ‘
Exibir grade da linha de base	Control + Alt + ‘
Guias inteligentes	Control + U

Apêndice D.3 – Teste prático



## Pecados Tipográficos

o que não fazer com tipografia.

**Textos longos em caixa alta ou ínteritro**  
**A CAIXA ALTA**, quando utilizada em excesso, dá um ar de rigidez e formalidade à leitura. Além disso, reduz drasticamente a legibilidade. Alguns textos, especialmente, são afetados por esse problema, como o caso de mensagens curtas e "gritadas" em e-mails. Não pode ser usado para títulos e subtítulos, pois não é adequado para leitura rápida. Deve ser usado apenas em casos excepcionais, como em títulos de capítulos ou em frases curtas e impactantes.

**Viúvas e orfãos**  
**VIÚVAS** são linhas de texto que não foram alinhadas ao final de um parágrafo. **ORFÃOS** são linhas de texto que não foram alinhadas ao início de um parágrafo. Ambos os problemas devem ser evitados, pois prejudicam a leitura e a estética do texto.

**Justificação com o fundo**  
**LETRAS EM CONTRASTE** são aquelas que possuem um contraste muito alto entre o traço e o fundo, tornando-as difíceis de ler. Isso ocorre quando se usa fontes muito finas e espaçamento muito apertado. Deve-se evitar esse tipo de justificação, pois prejudica a legibilidade e a estética do texto.

**Justificação com o fundo**  
**LETRAS EM CONTRASTE** são aquelas que possuem um contraste muito alto entre o traço e o fundo, tornando-as difíceis de ler. Isso ocorre quando se usa fontes muito finas e espaçamento muito apertado. Deve-se evitar esse tipo de justificação, pois prejudica a legibilidade e a estética do texto.

## Conceitos básicos

Tudo que você precisa saber sobre tipografia básica.

**Caixa alta e caixa baixa**  
**CAIXA ALTA** são as letras maiúsculas, enquanto **CAIXA BAIXA** são as letras minúsculas. Ambas devem ser utilizadas corretamente para garantir a legibilidade e a estética do texto.

**Ínteritro**  
**ÍNTERITRO** é o espaço entre duas palavras. Deve ser utilizado corretamente para garantir a legibilidade e a estética do texto.

**Justificação**  
**JUSTIFICAÇÃO** é o alinhamento do texto em relação às margens. Deve ser utilizado corretamente para garantir a legibilidade e a estética do texto.

**Justificação**  
**JUSTIFICAÇÃO** é o alinhamento do texto em relação às margens. Deve ser utilizado corretamente para garantir a legibilidade e a estética do texto.

**Justificação**  
**JUSTIFICAÇÃO** é o alinhamento do texto em relação às margens. Deve ser utilizado corretamente para garantir a legibilidade e a estética do texto.

**Justificação**  
**JUSTIFICAÇÃO** é o alinhamento do texto em relação às margens. Deve ser utilizado corretamente para garantir a legibilidade e a estética do texto.

**Antigo**  
 Cada tipo tem sua própria voz.

**Moda**  
 Um designer é um escritor de livros com um olhar tipográfico.

**Neutro**

**Industrial**

**Clássico**

**Humano**

**TECNO**