

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

**RAFAEL DE OLIVEIRA ANDRADE**

**INFOGRÁFICOS ACESSÍVEIS PARA SURDOS: RECOMENDAÇÕES**

**CURITIBA**

**2016**

**RAFAEL DE OLIVEIRA ANDRADE**

**INFOGRÁFICOS ACESSÍVEIS PARA SURDOS: RECOMENDAÇÕES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design, Área de concentração: Design Gráfico e de Produto, da Universidade Federal do Paraná, como requisito para obtenção do título de Mestre em Design.

Orientadora: Profa. Dra. Vania R. Ulbricht  
Coorientadora: Profa. Dra. Carolina Calomeno

**CURITIBA**

**2016**

Dados da Catalogação na Publicação  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR  
Biblioteca Central

Andrade, Rafael de Oliveira  
A553i Infografia educacional : uma análise sobre seu potencial pedagógico e  
2012 aplicação no ensino / Rafael de Oliveira Andrade ; orientador, Antonio  
Martiniano Fontoura. -- 2012.  
95 f. : il. ; 30 cm

TCC (especialização em Design Informacional) - Pontifícia Universidade  
Católica do Paraná, Curitiba, 2012.  
Bibliografia: f. 94-95

1. Artes gráficas. 2. Comunicação visual. 3. Desenho (projetos). 4. Redes  
de informação. 5. Educação. I. Fontoura, Antonio Martiniano. II. Pontifícia  
Universidade Católica do Paraná. Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia.  
III. Título.

CDD 20. ed. – 745.4



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
Setor ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN  
Programa de Pós Graduação em DESIGN  
Código CAPES: 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 Dissertação de Mestrado de **RAFAEL DE OLIVEIRA ANDRADE**, intitulada: "**Infográficos acessíveis para surdos : recomendações.**", após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação.

CURITIBA, 09 de Março de 2017.

VANIA RIBAS ULBRICHT  
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

STEPHANIA PADOVANI  
Avaliador Interno (UFPR)

MARÍLIA ABRAHÃO AMARAL  
Avaliador Externo (UTFPR)

## **AGRADECIMENTOS**

À minha orientadora Prof. Dra. Vania Ribas Ulbricht, pelo incentivo e por todas as contribuições para a realização deste trabalho.

Aos estudantes da PUCPR que se disponibilizaram e contribuíram com o desenvolvimento das avaliações e entrevistas, sem os quais este trabalho não seria possível.

Aos colegas de turma do PPG Design que acompanharam e incentivaram o desenvolvimento das diversas etapas desta pesquisa.

Aos amigos professores da PUCPR pelo apoio e incentivo.

Aos ex-colegas de infografia da Gazeta do Povo, por todo aprendizado e experiência adquiridos, que possibilitaram a realização deste trabalho.

Aos professores do PPG Design, pelas diversas orientações e contribuições.

Aos amigos, colegas e familiares, pelo apoio e compreensão e paciência durante esta etapa.

**Palavra e imagem são como  
cadeira e mesa: se você quiser  
sentar à mesa, precisa de ambas.**

(Jean-Luc Godard)

## RESUMO

A literatura envolvendo infografia e acessibilidade trata desses temas, em sua maioria, de maneira isolada, havendo uma lacuna teórica a respeito de sua interação. A escassez de bibliografia agrava-se quando envolve o público surdo. Diante desse quadro e do potencial pedagógico encontrado na infografia, esta pesquisa tem como objetivo propor recomendações para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem na forma de infográficos acessíveis para surdos. Para alcançar a meta colocada, procedeu-se a uma revisão sistemática, que embasou a fundamentação teórica, passando pelo desenvolvimento de um infográfico aplicado a um objeto de aprendizagem, que, por fim, foi utilizado com estudantes surdos em uma avaliação da compreensão. A revisão sistemática da literatura visou a estabelecer uma base teórica sobre a relação entre infografia, educação, acessibilidade e surdos, compondo a fundamentação teórica. Nessa etapa, foram discutidas diretrizes e recomendações para o desenvolvimento de materiais acessíveis, as quais foram reunidas em mapas mentais, empregados para guiar o desenvolvimento do infográfico utilizado posteriormente. O desenvolvimento do infográfico reuniu metodologias encontradas na literatura e passou por uma consulta com especialistas antes que fosse aplicado na avaliação. Para essa etapa, seis estudantes surdos voluntariaram-se para a pesquisa, tendo sido divididos em dois grupos: um utilizando o objeto de aprendizagem com o infográfico e o outro não, visando a analisar a compreensão dos sujeitos em relação ao conteúdo apresentado. Após a utilização dos materiais, os estudantes foram entrevistados, revelando informações sobre a percepção e compreensão do material e comprovando a eficácia da infografia nos objetos de aprendizagem. Os dados coletados foram confrontados com a fundamentação teórica, a fim de concluir o objetivo inicial deste trabalho, gerando as recomendações para o desenvolvimento de infografia acessível para surdos, em forma de objetos de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Infografia. Acessibilidade. Surdo. Objeto de aprendizagem.

## **ABSTRACT**

Literature involving infographics and accessibility deals, mostly, with these themes in an isolated way, with a theoretical gap in its interaction. The scarcity of bibliography is aggravated when it involves the deaf public. Given this framework, and the pedagogical potential found in the infographics, this research aims to propose recommendations for the development of learning objects in the form of accessible infographic for the deaf. In order to reach the goal, this work began with a systematic review, based on the theoretical basis, through the development of an infographic applied to a learning object that was finally used with deaf students in a comprehension evaluation. The systematic review of the literature sought to establish a theoretical basis on the relationship between infographics, education, accessibility and deaf people, composing the theoretical foundation. In this stage, guidelines and recommendations for the development of accessible materials were discussed, which were gathered in mind maps used to guide the development of the infographic used later in the comprehension evaluation proposed by this research. The development of the infographic met the methodologies found in the literature, and underwent a consultation with specialists before it was applied in the evaluation. For this stage, six deaf students volunteered for the research, being divided into two groups, one using the learning object with the infographic and the other without, seeking to analyze their understanding of the presented content. After the materials were used the students were interviewed, revealing points about the perception and understanding of the material, and proving the effectiveness of the infographics in the learning objects. These collected data were confronted with the theoretical basis, in order to conclude the initial objective of this work, generating the recommendations for the development of accessible infographics for the deaf in the form of learning objects.

**Keywords:** Infographic. Accessibility. Deaf. Learning object.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> Visão geral do método.....	17
<b>Figura 2:</b> Exemplo de infográfico .....	23
<b>Figura 3:</b> Infográfico tipo "vista" .....	24
<b>Figura 4:</b> Infográfico tipo "explicativo" .....	25
<b>Figura 5:</b> Infográfico tipo "reportagem" .....	26
<b>Figura 6:</b> Elementos segundo Valero Sancho (2001).....	28
<b>Figura 7:</b> Elementos segundo Engelhardt (2002) – Mapa .....	30
<b>Figura 8:</b> Elementos segundo Engelhardt (2002) – Figura ou imagem pictórica.....	31
<b>Figura 9:</b> Elementos segundo Engelhardt (2002) – Gráfico estatístico .....	31
<b>Figura 10:</b> Elementos segundo Engelhardt (2002) – Gráfico de tempo.....	32
<b>Figura 11:</b> Elementos segundo Engelhardt (2002) – Diagrama de ligação .....	32
<b>Figura 12:</b> Elementos segundo Engelhardt (2002) – Diagrama de agrupamento ....	33
<b>Figura 13:</b> Elementos segundo Engelhardt (2002) – Tabela .....	33
<b>Figura 14:</b> Elementos segundo Engelhardt (2002) – Símbolo .....	34
<b>Figura 15:</b> Elementos segundo Engelhardt (2002) – Infográfico híbrido .....	34
<b>Figura 16:</b> Mapa conceitual dos potenciais pedagógicos da infografia .....	41
<b>Figura 17:</b> Mapa conceitual dos potenciais pedagógicos da infografia – atualizado	43
<b>Figura 18:</b> Método de criação de infográficos.....	50
<b>Figura 19:</b> Representação gráfica das diretrizes de Macedo (2010).....	57
<b>Figura 20:</b> Recorte da deficiência auditiva.....	58
<b>Figura 21:</b> Mapa conceitual das diretrizes para os surdos .....	59
<b>Figura 22:</b> Método de criação de infográficos.....	66
<b>Figura 23:</b> Desenvolvimento de materiais para surdos.....	67
<b>Figura 24:</b> Classificação da pesquisa .....	70
<b>Figura 25:</b> RGS – Etapas do trabalho .....	82
<b>Figura 26:</b> Módulo 03 <i>feedback</i> .....	84
<b>Figura 27:</b> Avaliação múltipla escolha .....	85
<b>Figura 28:</b> Síntese dos temas .....	85
<b>Figura 29:</b> Módulo adaptado – antes e depois .....	79
<b>Figura 30:</b> Aplicação do método de criação de infográficos.....	80
<b>Figura 31:</b> Infográfico – primeira versão. ....	81
<b>Figura 32:</b> Consulta com especialistas .....	89

<b>Figura 33:</b> Pontos levantados pelos especialistas.....	83
<b>Figura 34:</b> infográfico – versão final.....	84
<b>Figura 35:</b> Perfil dos participantes .....	86
<b>Figura 36:</b> Avaliação de compreensão .....	88
<b>Figura 37:</b> Enunciado – Exercício 1 .....	90
<b>Figura 38:</b> Nuvem de palavras das entrevistas.....	91
<b>Figura 39:</b> Mapa mental das recomendações finais .....	97

## LISTA DE TABELAS

<b>Quadro 1:</b> Relação entre problema, objetivos e capítulos .....	18
<b>Quadro 2:</b> Definições de infografia (Adaptado de LIMA, 2015, p.120).....	21
<b>Quadro 3:</b> Referências selecionadas na revisão sistemática .....	74
<b>Quadro 4:</b> Resultados das questões.....	89

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Artigos por bases de dados.....	72
<b>Gráfico 2:</b> Estado da arte – resultados por palavras chave.....	73

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	13
1.2 PROBLEMA .....	15
1.3 OBJETIVO GERAL .....	15
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
1.5 JUSTIFICATIVA .....	16
1.6 VISÃO GERAL DO MÉTODO .....	17
1.7 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	19
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>19</b>
2.1 INFOGRAFIA .....	19
<b>2.1.1 Elementos do infográfico</b> .....	<b>23</b>
<b>2.1.2 Aplicações</b> .....	<b>35</b>
<b>2.1.3 Potencial pedagógico da infografia</b> .....	<b>38</b>
<b>2.1.4 Acessibilidade em infografia</b> .....	<b>44</b>
<b>2.1.5 Objetos de aprendizagem acessíveis</b> .....	<b>45</b>
<b>2.1.6 Relação entre acessibilidade, Objetos de Aprendizagem e Infográficos</b> .....	<b>48</b>
2.2 O APRENDIZADO DO SURDO .....	52
<b>2.2.1 Desafios no aprendizado do surdo</b> .....	<b>52</b>
<b>2.2.2 As diretrizes de acessibilidade para os surdos</b> .....	<b>55</b>
<b>2.2.3 Objetos de aprendizagem voltados para surdos</b> .....	<b>59</b>
<b>2.2.4 Interação do surdo com a infografia</b> .....	<b>63</b>
<b>2.2.5 Comparação da infografia tradicional com as necessidades de aprendizado do surdo</b> .....	<b>65</b>
<b>3 MÉTODOS DE PESQUISA</b> .....	<b>70</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	70
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	71
<b>3.2.1 Revisão sistemática da literatura</b> .....	<b>71</b>
<b>3.2.2 Avaliação de compreensão</b> .....	<b>75</b>
<b>4 DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>76</b>
4.1 SELEÇÃO E ADAPTAÇÃO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM .....	76
4.2 DESENVOLVIMENTO DO INFOGRÁFICO ACESSÍVEL .....	79
4.3 RECRUTAMENTO.....	85

4.4 AVALIAÇÃO DE COMPREENSÃO.....	87
<b>5 RESULTADO E DISCUSSÃO .....</b>	<b>89</b>
5.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	89
<b>5.1.1 Análise das entrevistas .....</b>	<b>90</b>
5.2 RECOMENDAÇÕES PARA INFOGRAFIA ACESSÍVEL AOS SURDOS .....	96
<b>6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>98</b>
6.1 CONCLUSÕES E OBJETIVOS ALCANÇADOS.....	98
6.2 CONTRIBUIÇÕES E DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA.....	100
6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	102
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>109</b>
<b>APÊNDICE B .....</b>	<b>110</b>
<b>APÊNDICE C .....</b>	<b>112</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A interação entre *design* e educação pode ser vista como um proveitoso espaço de pesquisa. Em 2006, Coutinho já discutia o *design* da informação e a educação, investigando sua interação com a finalidade de beneficiar e otimizar os sistemas educacionais e artefatos de ensino. A autora buscou não apenas o estudo de novas tecnologias, mas também a utilização de artefatos que promovessem a mediação entre as duas áreas, incluindo materiais analógicos em sala de aula.

Dondis (2007) também trata da utilização do recurso visual com vistas a promover a “alfabetização visual” nos estudantes, para que passem a compreendê-lo e utilizá-lo com mais propriedade. Apesar de ressaltar que a criação e compreensão de mensagens visuais são processos naturais para o homem, destaca a necessidade do estudo para que essas atividades atinjam eficácia, mostrando a importância do recurso visual quando utilizado de maneira que exerça algum diferencial positivo. De modo complementar, Costa, Tarouco e Biazus (2011) dissertam que os materiais educacionais atualmente criados exigem cada vez mais a utilização do recurso visual, em combinação com os multimídias. Essa nova forma de pensar os materiais didáticos requer do desenvolvedor um domínio das mídias, para que sejam utilizadas de forma integrada e não apenas justapostas.

Já para Coutinho (2006), a mediação entre a área do *design* e a educação beneficia a qualidade do ensino. Isso porque, no sistema de ensino, entre os vários estudantes, encontram-se aqueles que dependem dos recursos visuais para a compreensão e desenvolvimento de seus estudos, destacando-se aqueles que possuem diferentes habilidades auditivas, que formam uma comunidade com uma forma distinta de se comunicar.

Assim, nesta dissertação, investiga-se a relação entre o *design* da informação, por meio de infográficos, e o aprendizado do público surdo, visando a compreender a relação entre texto e imagem. Para esse fim, é utilizado um infográfico como objeto de aprendizagem acessível aplicado.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DO TEMA

A infografia é explorada frequentemente no meio editorial, em especial, em jornais e revistas. Nesse contexto, apresenta-se como uma ferramenta importante na transmissão de informação de forma atrativa ao público, suprimindo uma insuficiência do texto tradicional, que, de acordo com Lima (2009), cada vez mais se distancia da necessidade de fornecer informação no cenário impresso e virtual. Segundo Sancho (2001), diante de um infográfico, o leitor pode selecionar imagens e conteúdos que lhe são familiares e, conseqüentemente, atrativos, segundo suas experiências e particularidades, fornecendo uma ordem de leitura “personalizada”. Cria-se, assim, uma leitura mais pessoal e significativa (REINHARDT, 2007).

Lima (2009, p. 23) define-a como “uma peça gráfica que utiliza simultaneamente a linguagem verbal gráfica, esquemática e pictórica, voltada prioritariamente à explicação de algum fenômeno”. Por sua vez, Horn (1998) conceitua-a como uma combinação de palavras, imagens e formas, que constituem uma unidade completa de informação. Sobre essas duas definições, destaca-se que ambas apontam a combinação entre texto e imagem, constituindo um conjunto que agrega os dois modos de linguagem de maneira complementar e integrada (COSTA; TAROUÇO; BIAZUS, 2011), apresentando-se, então, como uma linguagem mais completa e abrangente. Nessa visão, surge a curiosidade para compreender sua aplicação em um contexto educacional, focando não apenas sua capacidade de transmitir informação, mas principalmente de atingir uma parcela maior de estudantes. Com a utilização do infográfico, facilita-se também o acesso à informação para aqueles com diferentes habilidades auditivas.

O foco deste estudo é o público surdo, que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), inclui aproximadamente 5,1% da população brasileira, sendo 3,6% considerados surdos profundos.

Consoante Vieira e Araújo (2007, p. 267), essas pessoas “não podem contar com a audição para o desenvolvimento da aprendizagem, além de possuírem uma língua que não é oral-auditiva e sim visual-espacial”. Assim, utilizam a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como língua oficial (Lei nº 10.436, regulamentada pelo

Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005). Em alguns casos, essa parte da população possui alguma compreensão do português escrito, sendo considerada cidadã bilíngue.

O aprendizado desse sujeito é limitado à sua capacidade de se comunicar e compreender seu entorno. Portanto, para que possa relacionar palavras escritas dentro de seu repertório pessoal, a imagem exerce um papel importante, pois, ao fornecer mais elementos que o texto escrito, permite que o surdo compreenda a informação transmitida.

A relação entre a imagem e o aprendizado do surdo é discutida por diversos autores (BUSARELLO, 2011; LAPOLLI, 2014; MARSCHARK et al., 2005; ORMEL et al., 2008; QUADROS, CERNY, PEREIRA, 2008; VIEIRA, ARAÚJO, 2007), que evidenciam sua dependência do estímulo visual para uma melhor compreensão daquilo que se quer transmitir. Especificamente, a aplicação de imagens em um ambiente virtual de aprendizagem para melhor compreensão do surdo é discutida por Busarello (2011). Com relação à infografia, trabalhos anteriores tratam-na como facilitadora da visualização do conhecimento (LAPOLLI, 2014) ou, ainda, ressaltam seu desempenho quando aplicada à educação, independentemente de requisitos de acessibilidade (REINHARDT, 2007).

Diante disso, este estudo objetiva relacionar a aprendizagem do surdo com sua necessidade de trabalhar com imagem, transmitindo a informação de maneira combinada entre texto e imagem. Visa, assim, a discutir a interação desse público com a infografia estática, focando na compreensão do conteúdo. Pretende, também, abordar o processo de produção da infografia acessível, pois, mediante esse processo, será alcançado o objetivo da pesquisa, qual seja, fornecer recomendações para a produção de infografia acessível.

Cumprido destacar que, no tocante à infografia como meio de inclusão, a literatura mostra que existe uma parcela de estudantes que não consegue acompanhar os conteúdos apresentados em sala, pois não foram desenvolvidos sob uma visão inclusiva. Macedo (2010), por exemplo, aponta que os professores autores dos materiais educacionais não têm conhecimento desse tipo de recomendação. Por outro lado, o Ministério da Educação informa que, para as

peças com deficiência, deve ser assegurado um sistema de educação inclusivo (BRASIL, 2007).

Com base no exposto, tem-se como premissa que a utilização da infografia – informação transmitida pela combinação entre texto e imagem – beneficiaria os estudantes surdos, que possuem dificuldade de compreender conteúdos apenas em texto, devido à falta de vocabulário e por estarem familiarizados com a língua de sinais (VIEIRA; ARAÚJO, 2007).

## 1.2 PROBLEMA

Considerando a premissa elaborada, apresenta-se a seguinte questão de pesquisa: **como desenvolver infografia acessível aos surdos em um objeto de aprendizagem?**

## 1.3 OBJETIVO GERAL

Com vistas a responder à questão de pesquisa, objetiva-se **propor recomendações para o desenvolvimento de infografia acessível para surdos.**

## 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Com vistas a alcançar o objetivo geral desta pesquisa, propõem-se como objetivos específicos:

- Estabelecer relação entre as diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis de Macedo (2010), a infografia e seu processo de criação.
- Desenvolver um infográfico acessível para surdos, com base nos requisitos levantados de acessibilidade para surdos.
- Aplicar a infografia acessível desenvolvida com estudantes surdos.

- Avaliar a compreensão do infográfico acessível pelo público surdo.

## 1.5 JUSTIFICATIVA

Neste estudo, espera-se promover o uso da infografia como objeto de aprendizagem acessível para surdos, valendo-se da capacidade de transmissão da informação para minimizar barreiras de compreensão. É justificado, assim, por três aspectos, detalhados na sequência:

- (1) A literatura encontrada sobre infografia e surdos ainda é escassa.
- (2) A inclusão do aluno surdo em um sistema de ensino regular é mínima.
- (3) Discussões sobre a compreensão de um infográfico pelo surdo em ambiente de aprendizagem são incipientes.

O estudo sobre infografia aplicada a surdos foi realizado por meio de uma busca sistemática com as palavras-chave “*infographic*” (infográfico), “*deaf*” (surdo) e “*accessibility*” (acessibilidade), nas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), ProQuest, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Scopus e Revista Brasileira de Tradução Visual (RBTv), escolhidas pela sua relevância no meio acadêmico, bem como na relação com o tema de estudo.

A pesquisa revelou carência de trabalhos sobre os temas, fato também apontado por Lapolli (2014), que discute narrativas infográficas na *web* para surdos. De modo específico, a infografia, apesar do número crescente de trabalhos, ainda é discutida principalmente no meio jornalístico, conforme destacado por Miranda (2013). Já sua utilização em objetos de aprendizagem é estudada por Cerigatto, Medeiros e Segurado (2010), Costa, Tarouco e Biazus (2011), Lapolli (2004) e Maia e Pessoa (2012), enquanto seu potencial pedagógico é abordado por Andrade (2011) e Bottentuit Junior, Lisboa e Coutinho (2011). Entretanto, quando se busca material voltado para o desenvolvimento de infografias em contexto acessível, existe uma lacuna.

Como explicitado anteriormente, com relação à infografia como meio de inclusão, a literatura mostra que existe uma parcela de estudantes que não

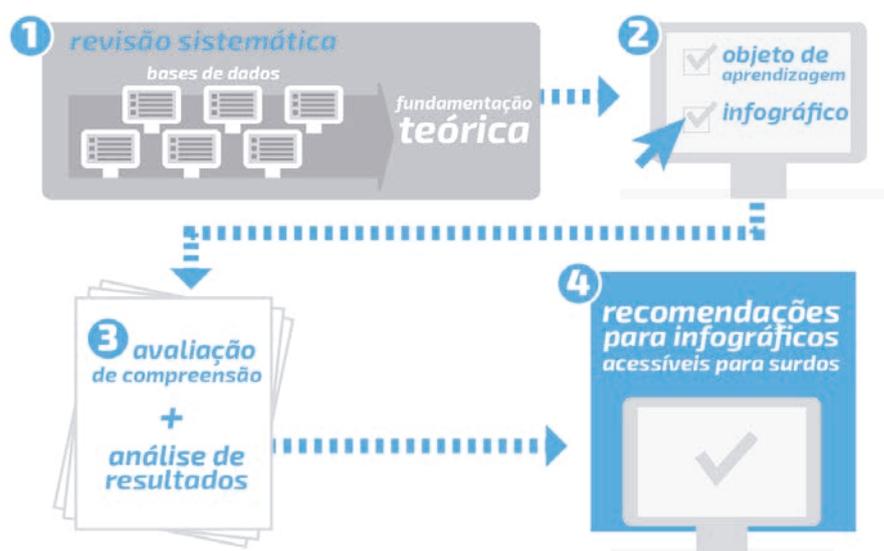
consegue acompanhar os conteúdos apresentados em sala, pois não foram desenvolvidos sob uma visão inclusiva. Ainda, Macedo (2010) revela que os professores autores dos materiais educacionais não têm conhecimento desse tipo de recomendação, apesar de o Ministério da Educação declarar que deve ser assegurado um sistema de educação inclusivo às pessoas com deficiência (BRASIL, 2007). A utilização da infografia, nesse contexto, beneficiaria esses estudantes.

Lapoli (2014), por sua vez, discute a compreensão pelo surdo de narrativas por meio de infográficos, sendo, neste caso, a infografia aplicada como objeto de aprendizagem acessível aos surdos. Por outro lado, Costa, Tarouco e Biazus (2011) focam no professor como desenvolvedor desse tipo de material e deixa uma lacuna no tocante ao seu desenvolvimento.

Logo, esta pesquisa justifica-se por focar o aprendizado do surdo, buscando entender a infografia aplicada como objeto de aprendizagem acessível e mostrando como operacionalizar esse material.

## 1.6 VISÃO GERAL DO MÉTODO

Visando a atender aos objetivos propostos, foi elaborado um plano metodológico, exposto na Figura 1, que resume suas quatro etapas, posteriormente aprofundadas na seção 3.



**Figura 1:** Visão geral do método  
Fonte: O autor

No Quadro 1, apresentam-se as diferentes etapas de trabalho, relacionando o problema, objetivos e método.

Objetivo geral	Problema	Objetivo específico	Método	Seção
Propor recomendações para o desenvolvimento de infografia acessível para surdos.	<b>Como desenvolver infografia acessível aos surdos em um objeto de aprendizagem?</b>			1 – Introdução
		Estabelecer relação entre as diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis de Macedo (2010), a infografia e seu processo de criação.	<b>Revisão sistemática da literatura.</b>	2.1 – Infografia
		Desenvolver um infográfico acessível para surdos, com base nos requisitos levantados de acessibilidade para surdos.	<b>Método de criação e infográficos de Fassina (2011) e diretrizes e recomendações de acessibilidade em objetos de aprendizagem.</b>	2.2 – O aprendizado do surdo
		Aplicar a infografia acessível desenvolvida com estudantes surdos.		3 – Método de pesquisa
		Avaliar a compreensão do infográfico acessível pelo público surdo.	<b>Avaliação da compreensão.</b>	4 – Desenvolvimento
				5 – Resultado e discussão
		6 – Conclusões e considerações finais		

**Quadro 1:** Relação entre problema, objetivos e método.  
Fonte: O autor

## 1.7 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Para desenvolver o tema pretendido, esta dissertação foi organizada em seis seções, a saber: introdução, fundamentação teórica, método de pesquisa, desenvolvimento, resultados e discussões e conclusões e considerações finais.

Esta primeira seção apresenta a delimitação do tema de pesquisa, o objeto de estudo, bem como os objetivos propostos, justificativas e uma visão geral do método.

Na seção 2, faz-se a discussão do tema “infografia”, com conceituações, elementos e aplicações, permitindo a melhor compreensão dos assuntos que seguem, como a questão do potencial pedagógico e da acessibilidade da infografia. Ainda, aborda-se o aprendizado do surdo, bem como as diretrizes existentes para esse público, com exemplos de materiais educacionais já desenvolvidos. Finaliza-se com uma análise de estudos sobre a interação do surdo com a infografia.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção é dividida em duas subseções: na primeira, inicia-se uma discussão sobre infografia, apresentando definições, elementos, seu potencial pedagógico e sua relação com a acessibilidade; a segunda trata do aprendizado do surdo, indicando estudos e materiais já desenvolvidos para esse público, bem como sua relação com a infografia.

### 2.1 INFOGRAFIA

Os infográficos estabeleceram-se no meio editorial como uma ferramenta tanto para atrair quanto para informar o leitor. Peltzer (1992) aponta a informatização das redações dos jornais como fator decisivo para o surgimento e estabelecimento da infografia. Por outro lado, autores como De Pablos (1999) defendem que ela sempre existiu ao longo da história.

Na visão de De Pablos (1999), um infográfico apresenta-se como um binômio texto-imagem, independentemente do suporte utilizado. Assim, o autor considera os desenhos nas cavernas, passando pelos hieróglifos egípcios, precursores da atual infografia. A mesma compreensão pode ser encontrada em autores como Costa, Tarouco e Biazus (2011), que apresentam o conceito de complementaridade entre visual e verbal. Até mesmo Peltzer (1992, p. 13) discute a ideia de “fusão entre letra e imagem”, possibilitada pela informatização e responsável pelo desenvolvimento da “mensagem jornalística visual”. Cairo (2008), por sua vez, afirma que a infografia não precisa necessariamente incluir texto; para ele, algumas explicações podem ser feitas apenas com imagens, citando o exemplo de Neurath (1939) e seu trabalho com o ISOTYPE.

Existe uma multiplicidade de definições de infografia, abrangendo desde os elementos que a compõem até o que pode ou não ser considerado infografia. Por esse motivo, autores como Andrade (2014), Fassina (2011), Lima (2009, 2015) e Miranda (2013) tentaram esclarecê-las melhor, englobando as propriedades e aplicações da infografia. Lima (2015) reúne várias dessas definições, apresentadas no Quadro 2.

Autor	Definição
Peltzer (1991)	Expressões gráficas, mais ou menos complexas, de informações, cujo conteúdo corresponde a fatos/acometimentos, à explicação de como algo funciona.
De Pablos (1991)	Apresentação do binômio imagem-texto (bi + t), em qualquer suporte em que se apresente essa união.
Moraes (1998)	Registro gráfico da informação, pela combinação das linguagens verbal e iconográfica, com certo predomínio desta.
Sancho (2001)	Contribuição informativa realizada com elementos icônicos e tipográficos, a qual permite ou facilita a compreensão dos acontecimentos, ações ou coisas da atualidade, como também alguns aspectos mais significativos, e acompanha ou substitui o texto informativo.
Colle (2004)	Fusão entre as linguagens visual e verbal, mesclada com códigos icônicos para a compreensão da notícia impressa em suas várias formas, como mapas, esquemas e catálogos.

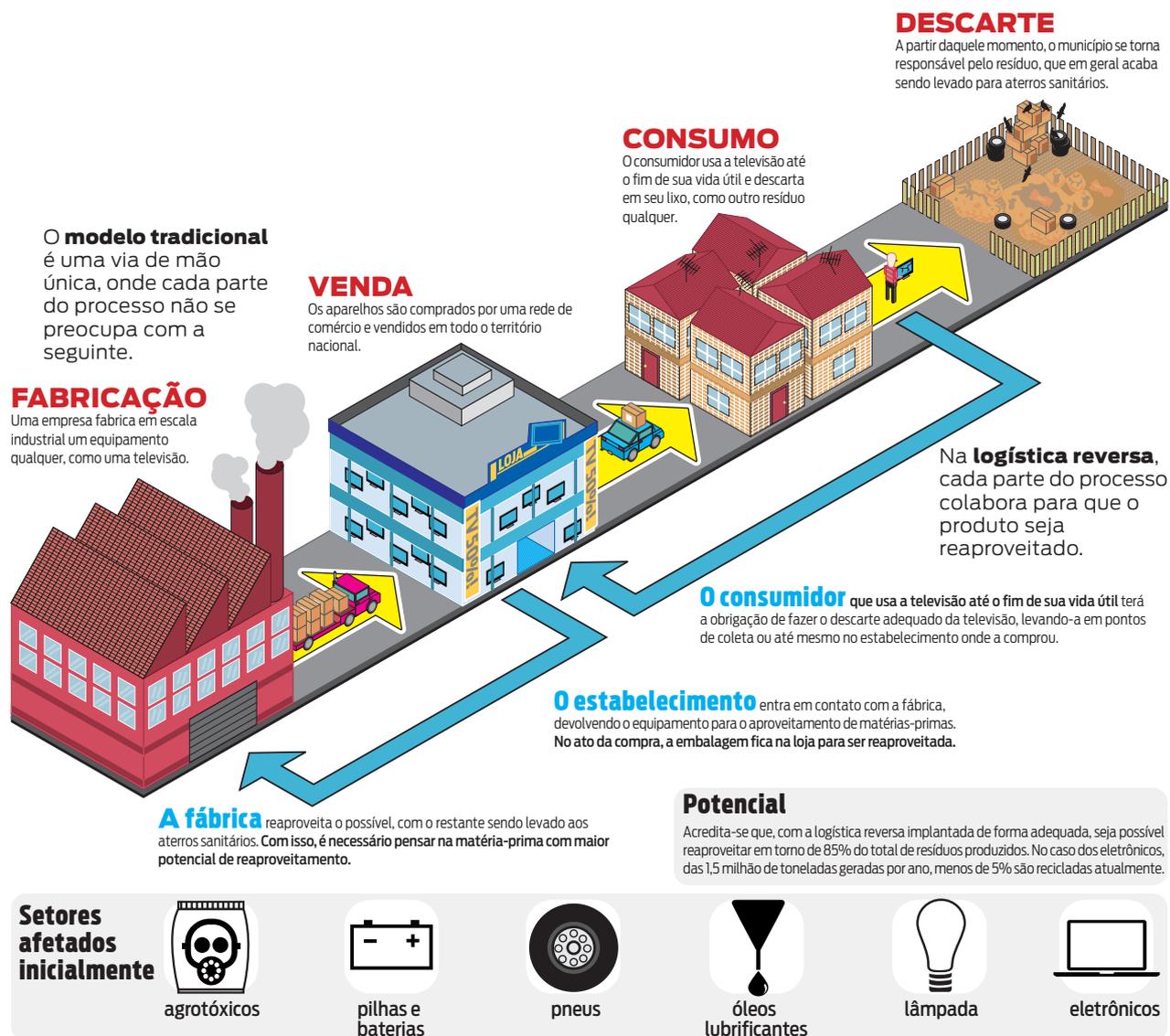
Rajamanickam (2005)	Elementos visuais, como gráficos, mapas e diagramas, que ajudam na compreensão de um conteúdo baseado em texto.
Fassina (2011)	Representações visuais mais complexas que combinam várias camadas de informação e não conseguiriam ser definidas por outros termos de menor abrangência, como, por exemplo, mapas.

**Quadro 2:** Definições de infografia (Adaptado de LIMA, 2015, p.120)

Com base nessas definições, Lima (2015) conclui que os diversos autores apontam uma diversidade gráfica, não dependendo exclusivamente de texto. Apresenta, ainda, uma definição de infografia jornalística em tópicos:

- Um tipo de matéria jornalística que não se limita ao texto escrito.
- Tem a seu dispor a linguagem verbal gráfica, esquemática e pictórica.
- A estratégia de leitura pode se desenvolver de forma não linear.
- A infografia não é um tipo de iconografia (ilustração, diagrama etc.), pela possibilidade de se comportar como fonte autônoma de informação.

Outra definição apresentada por Lima (2009, p. 23) aplica-se melhor à proposta deste estudo, por não se limitar exclusivamente ao contexto jornalístico: “Uma peça gráfica que utiliza simultaneamente a linguagem verbal gráfica, esquemática e pictórica, voltada prioritariamente à explicação de algum fenômeno”. Tal conceito é exemplificado na Figura 2.



Fonte: Da Redação.

Infografia: Rafael A./Gazeta do Povo

**Figura 2:** Exemplo de infográfico  
Fonte: O autor

Apresentada a conceituação de infografia, analisam-se, a seguir, os elementos que compõem um infográfico, seguidos de suas aplicações em diversos contextos.

### 2.1.1 Elementos do infográfico

O trabalho de caracterização das partes de um infográfico foi objeto de estudo de autores como Albers (2014), De Pablos (1999), Engelhardt (2002), Sancho (2001) e Peltzer (1992).

Para Peltzer (1992), os gêneros visuais são sete: gráficos, infográficos, mapas, símbolos, ilustrações, *comics* e iconografia animada. Especificamente em relação a infográficos, divide-os em subcategorias e traz formas de transmitir a informação em cada uma delas. Apesar de não discutir propriamente os elementos que compõem uma infografia, destaca os recursos utilizados nela e aqueles que não são discutidos em outras classificações. Segue sua classificação:

#### 1) vista:

- a) plano;
- b) corte;
- c) perspectiva;
- d) panorama;

#### 2) gráfico explicativo:

- a) de causa e efeito;
- b) retrospectivo;
- c) antecipativo;
- d) passo a passo;
- e) de fluxo;

#### 3) reportagem:

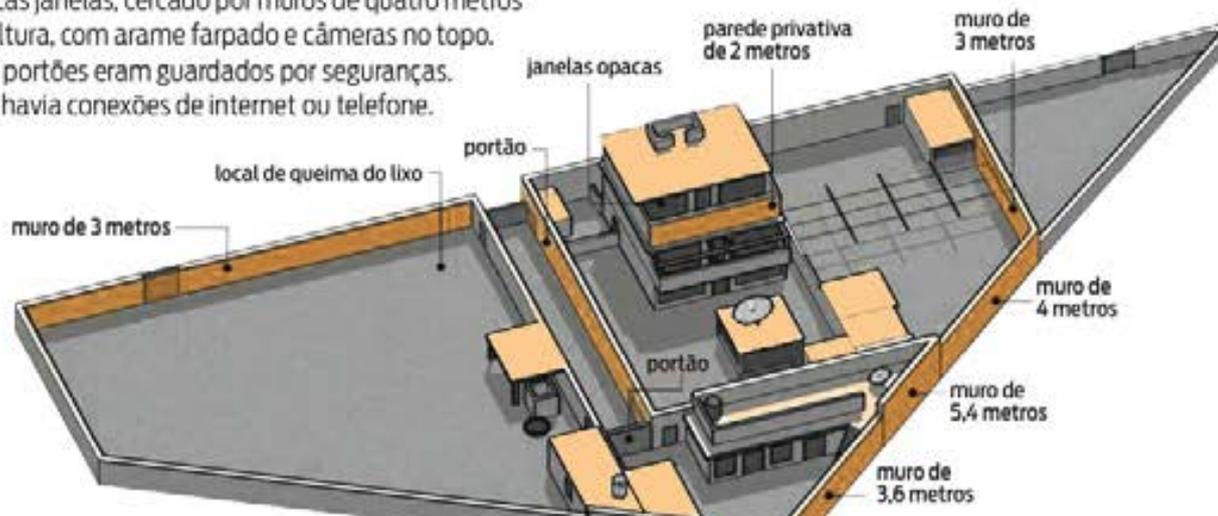
- a) realista;
- b) simulada.

Na sequência, essas categorias são detalhadas e exemplificadas:

- 1) **Vista:** desenho em que todos os elementos reais estão posicionados exatamente em seus lugares (Figura 3).

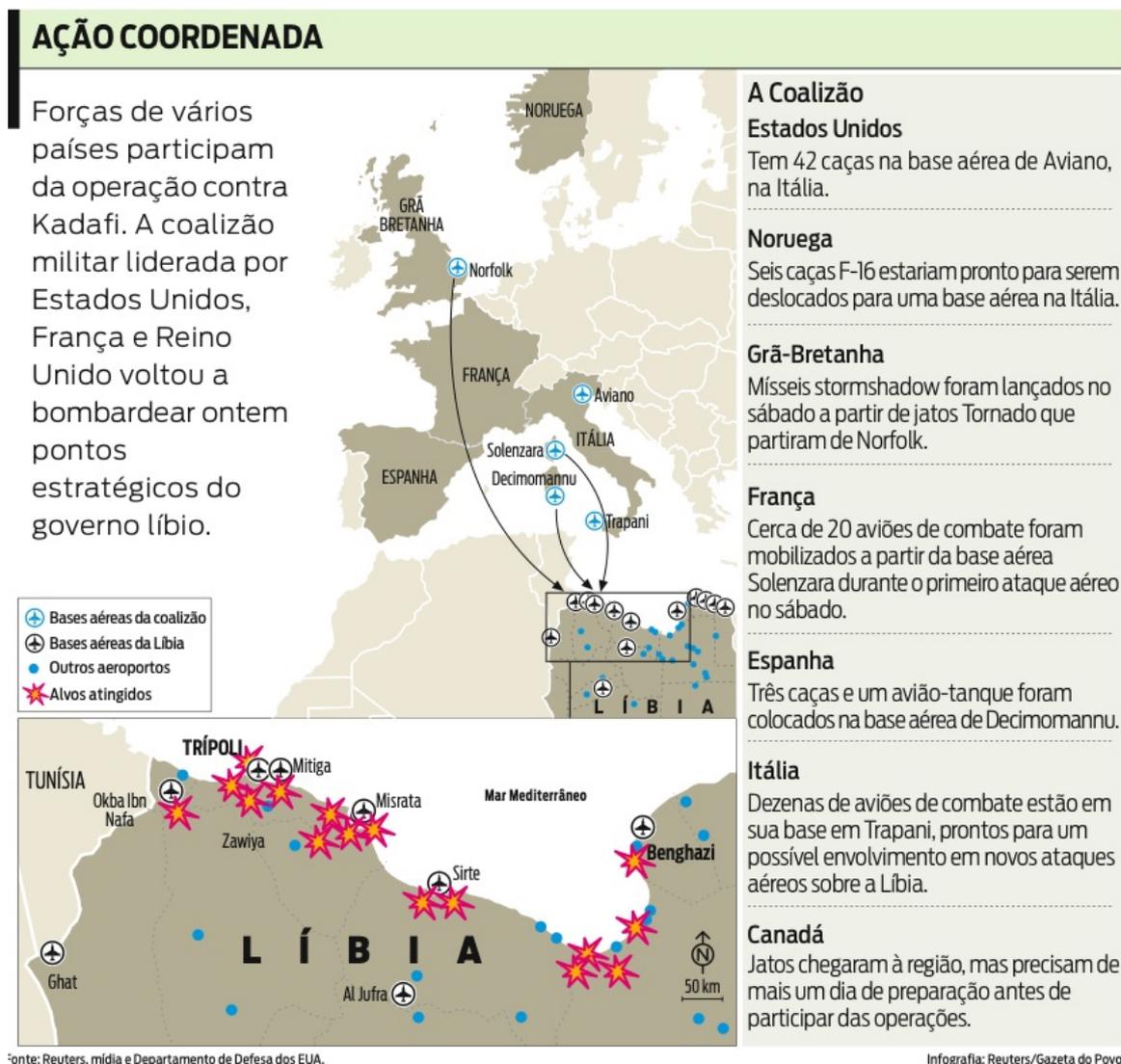
### A SEGURANÇA DA MANSÃO

O complexo tem um edifício de três andares, com poucas janelas, cercado por muros de quatro metros de altura, com arame farpado e câmeras no topo. Dois portões eram guardados por seguranças. Não havia conexões de internet ou telefone.



**Figura 3:** Infográfico do tipo vista  
Fonte: O autor

- a) **Plano:** representação do terreno, planta etc.
- b) **Corte:** vista do interior de um corpo/objeto. Pode ser longitudinal, transversal ou tridimensional.
- c) **Perspectiva:** representação em três dimensões.
- d) **Panorama:** vista de um horizonte amplo.
- 2) **Gráfico explicativo (Figura 4)**



**Figura 4:** Infográfico do tipo gráfico explicativo  
Fonte: O autor

- a) **De causa e efeito:** explica como e o que ocorre em um fato determinado.
- b) **Retrospectivo:** explicação de um fato que já ocorreu, com todos os aspectos relacionados a ele.
- c) **Antecipativo:** explicação de um fato que irá acontecer.
- d) **Passo a passo:** etapas e sequência de um processo.
- e) **De fluxo:** descreve as conexões e passos de um processo ou uma série deles.

### 3) Reportagem: relato informativo visual de um fato (Figura 5).



Figura 5: Infográfico do tipo reportagem

Fonte: O autor

- a) **Realista:** representação exata do ocorrido, com fotos ou ilustrações realistas.
- b) **Simulada:** adequação das representações a partir do que se sabe sobre o acontecido.

Enquanto a classificação anterior apresenta os tipos/opções mais comuns de infográficos, incluindo como cada recurso pode ser explorado, a de Sancho (2001) foca apenas o infográfico e separa suas unidades gráficas elementares. O autor propõe os seguintes elementos, exemplificados na Figura 6:

- **Textos:** todos os elementos tipográficos presentes na infografia. São fundamentais no infográfico, que não pode existir sem eles.
- **Números:** notas laterais, sequência de informações, tabelas, legendas etc.
- **Ícones:** possuem funções representativas ou simbólicas.
- **Adornos figurativos e abstratos:** pequenas representações visuais, como *cliparts*.
- **Desenhos figurativos:** ilustrações que podem substituir a fotografia, quando esta não pode ser utilizada.
- **Fotografias:** possuem maior precisão e sofrem menos manipulação que as ilustrações.
- **Caixas, linhas e pontos de condução:** podem servir, respectivamente, como contornos, separadores ou conectores de elementos, sendo aplicados a sumários e tabelas.
- **Retículas e fundos:** utilizados para demonstrar cores na representação visual.
- **Notas infográficas ou legendas:** usadas para não invadir os desenhos que precisam de mais explicações.

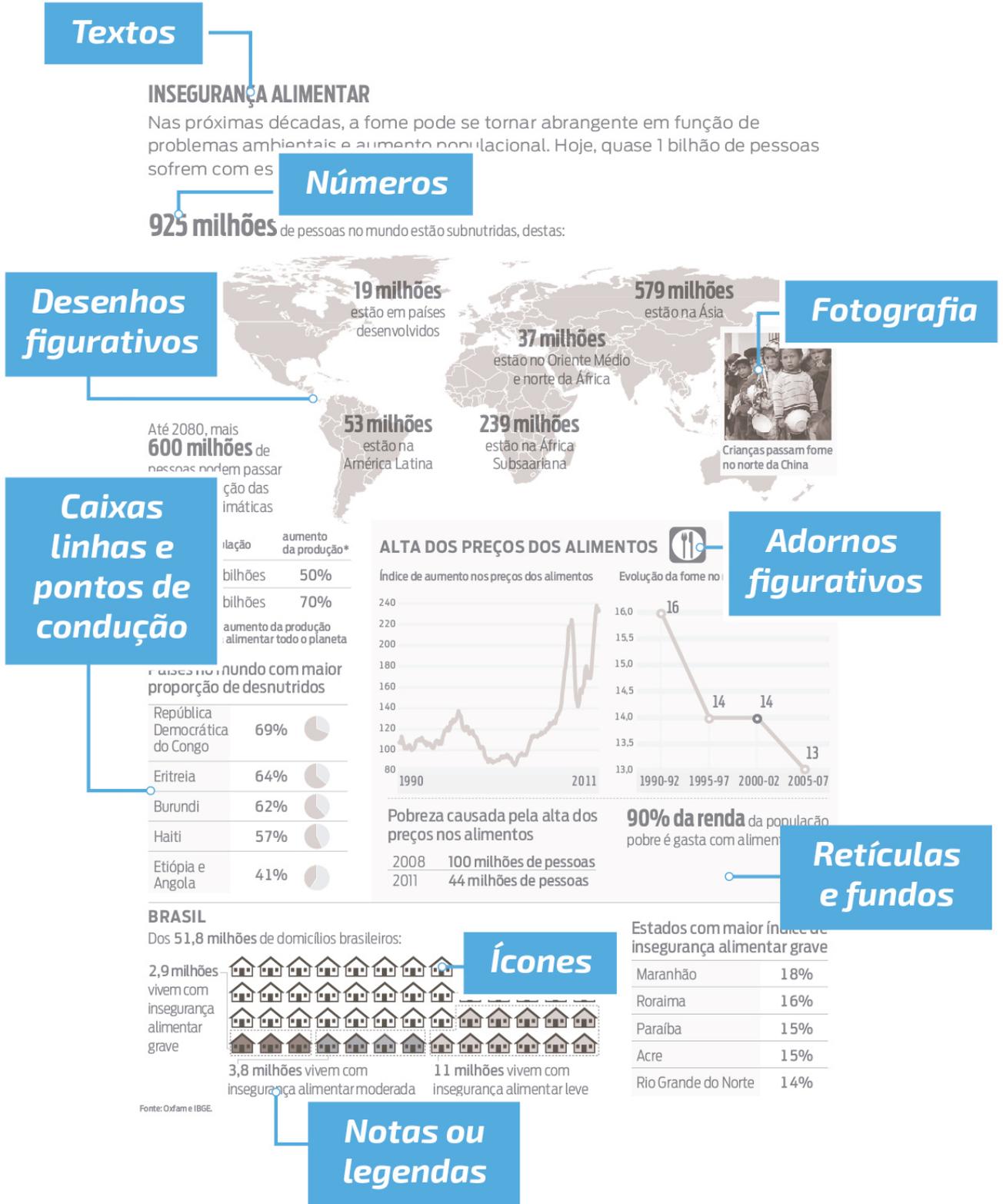


Figura 6: Elementos, segundo Sancho (2001)  
 Fonte: O autor

Os elementos definidos por Engelhardt (2002), também discutidos por Lima (2015), apontam a tentativa de detalhar uma variedade de elementos que compõem estruturas gráficas, como infográficos e diagramas. Primeiramente, o autor divide as representações em primárias, ou básicas, que podem ser combinadas para formar as representações híbridas.

**1) Primárias (básicas):**

- a) mapa;
- b) figura ou imagem pictórica;
- c) gráfico estatístico;
- d) gráfico de tempo;
- e) diagrama de ligação;
- f) diagrama de agrupamento;
- g) tabela;
- h) símbolo;
- i) texto escrito.

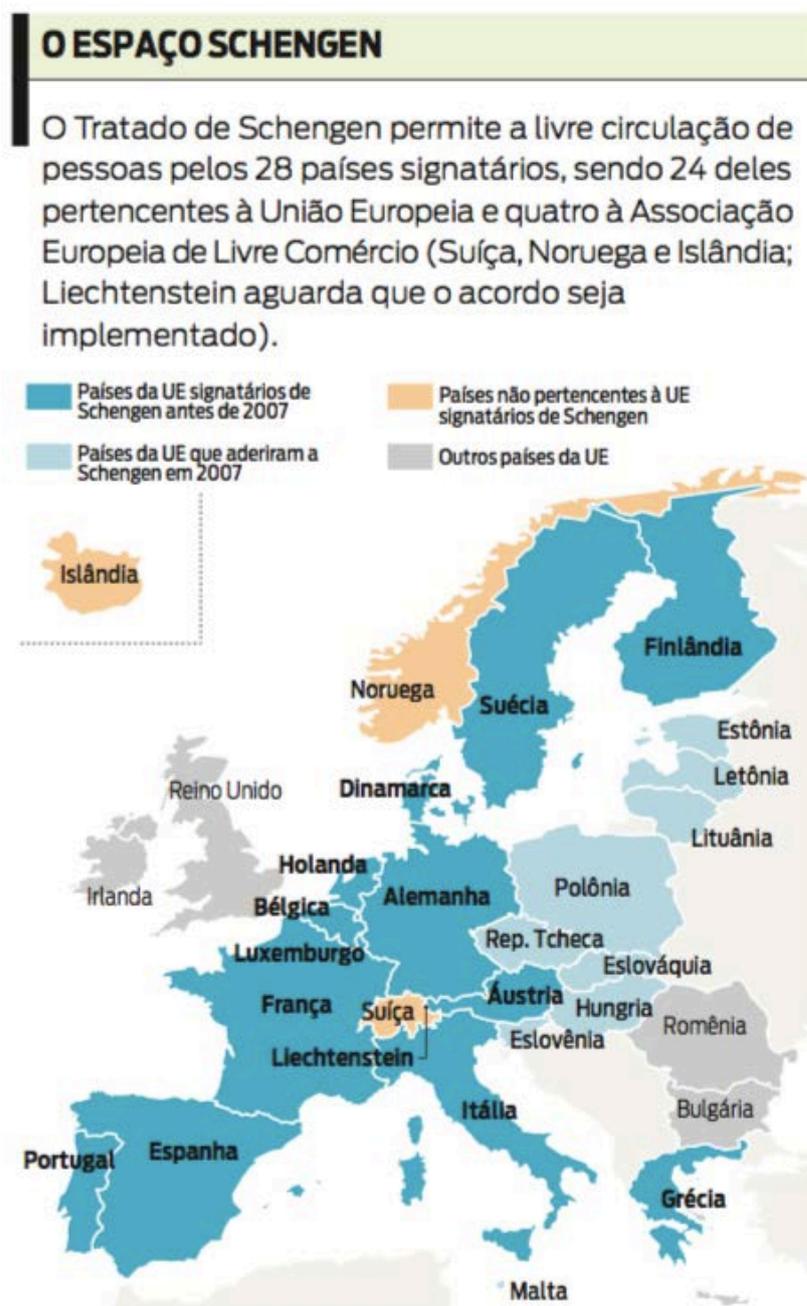
**2) Híbridas:**

- a) mapa estatístico;
- b) mapa de percurso;
- c) gráfico estatístico de tempo;
- d) diagrama cronológico de ligação;
- e) diagrama estatístico de ligação;
- f) mapa estatístico de percurso.

Na sequência, essas categorias são detalhadas e exemplificadas com imagens.

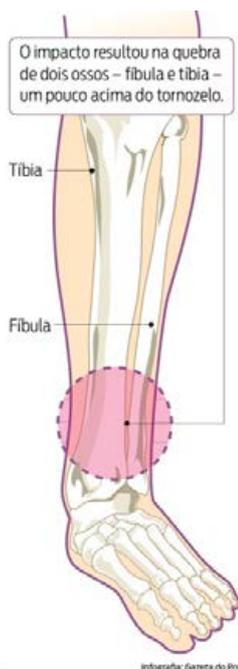
## Primárias (básicas)

- **Mapa:** representação de espaço físico ou superfície geográfica (Figura 7).



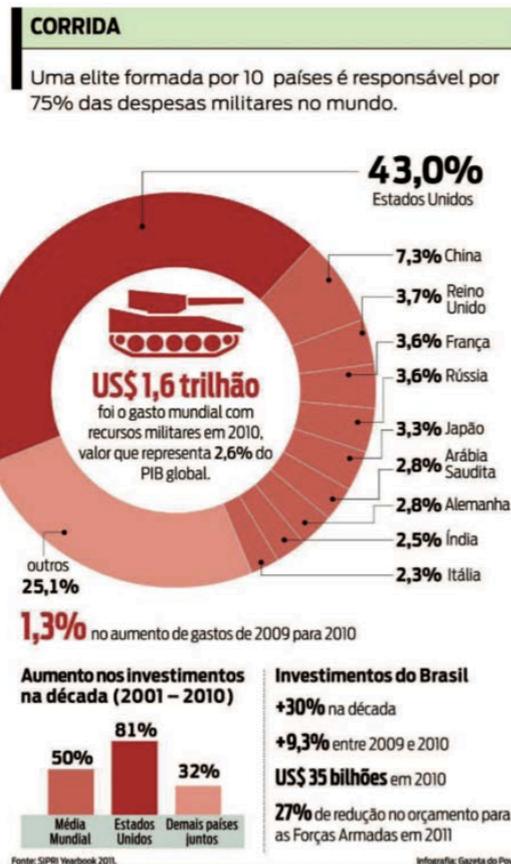
**Figura 7:** Elementos, segundo Engelhardt (2002) – mapa  
Fonte: O autor

- **Figura ou imagem pictórica:** representa uma estrutura ou objeto de forma realista ou esquemática (Figura 8).



**Figura 8:** Elementos, segundo Engelhardt (2002) – figura ou imagem pictórica  
Fonte: O autor

- **Gráfico estatístico:** mostra correspondências e permite comparar quantidades (Figura 9).



**Figura 9:** Elementos, segundo Engelhardt (2002) – gráfico estatístico  
Fonte: O autor

- **Gráfico de tempo:** mostra correspondências e valores ao longo do tempo (Figura 10).

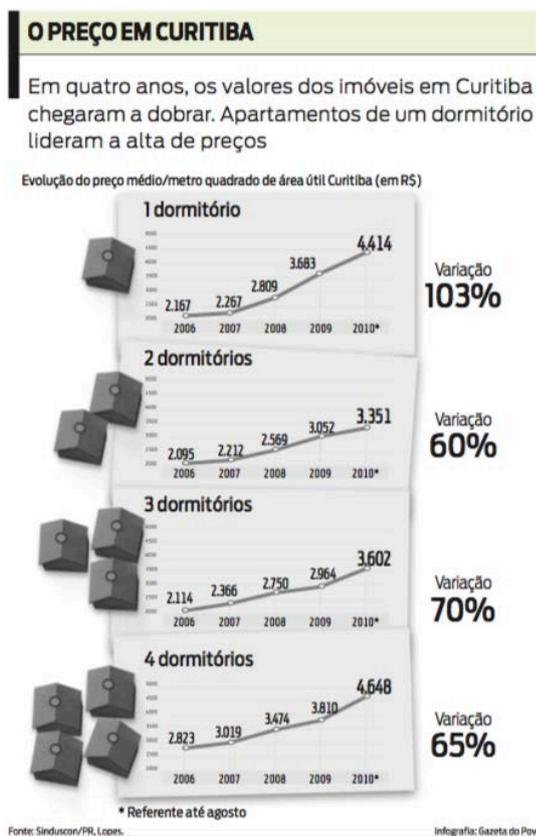


Figura 10: Elementos, segundo Engelhardt (2002) – gráfico de tempo  
Fonte: O autor

- **Diagrama de ligação:** associa elementos por meio de ligações, como fluxogramas (Figura 11).



Figura 11: Elementos, segundo Engelhardt (2002) – diagrama de ligação  
Fonte: O autor

- **Diagrama de agrupamento:** categoriza e agrupa elementos (Figura 12).

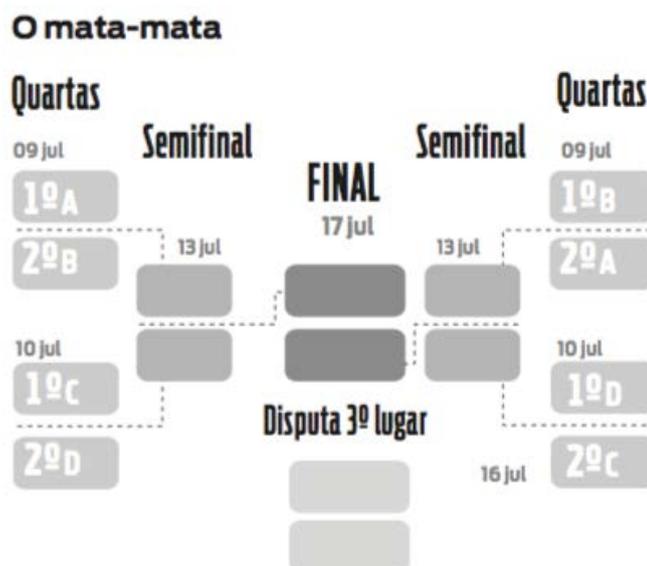


Figura 12: Elementos, segundo Engelhardt (2002) – diagrama de agrupamento  
Fonte: O autor

- **Tabela:** combinação simultânea de divisões horizontais e verticais (Figura 13).

## DESPRESTÍGIO

Em seis anos, o Paraná recebeu apenas 3% da verba federal liberada para prevenção de tragédias. Sem auxílio, municípios podem investir pouco.

valores em R\$	Brasil		Paraná	
	Prevenção	Pós-desastre	Prevenção	Pós-desastre
2004	7,7 mil	38,6 milhões	0	500 mil
2005	17,4 milhões	11,3 milhões	320 mil	0
2006	31,1 milhões	83,6 milhões	0	1,9 milhões
2007	49,4 milhões	233,2 milhões	0	1,1 milhões
2008	105,6 milhões	206,6 milhões	155 mil	113 mil
2009	139,9 milhões	1,04 bilhões	570 mil	94,1 mil
2010	<b>167,6 milhões</b>	<b>2,03 bilhões</b>	<b>5,5 milhões</b>	<b>48,2 milhões</b>

Figura 13: Elementos, segundo Engelhardt (2002) – tabela  
Fonte: O autor

- **Símbolo:** representação de objetos elementares ou compostos (Figura 14).

População feminina descuidou mais da saúde entre 2006 e 2010:

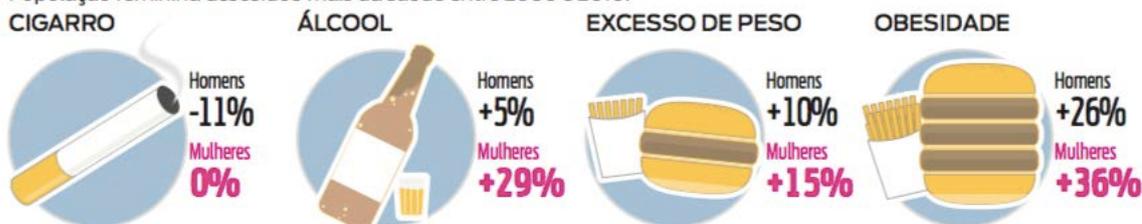


Figura 14: Elementos, segundo Engelhardt (2002) – símbolo  
Fonte: O autor

- **Texto escrito:** acompanha mapas, diagramas, gráficos etc.

**Híbridas:** são combinações simultâneas dos tipos primários descritos (Figura 15).



Figura 15: Elementos, segundo Engelhardt (2002) – infográfico híbrido  
Fonte: O autor

A classificação de Engelhardt (2002), em alguns sentidos, assemelha-se àquela apresentada por Peltzer (1992), pois une elementos do infográfico, como texto ou figura, e tipos de apresentação de dados, como gráfico estatístico ou de tempo. Entretanto, tem como diferenciais as combinações entre a forma de apresentação e os elementos do infográfico, deixando a classificação mais ampla e próxima de uma utilização real. Isso porque os infográficos são criados com base no tipo de informação que deve ser transmitida e dependem, muitas vezes, da combinação trabalhada.

É oportuno lembrar que nenhuma das classificações é autossuficiente, pois, se por um lado apresentam diversos elementos descritos, por outro falta sua combinação ou o tipo de aplicação focado no conteúdo e vice-versa. Assim, neste estudo, foram utilizados os elementos necessários para a explicação dos infográficos, oriundos da proposta dos três autores abordados: Engelhardt (2002), Sancho (2001) e Peltzer (1992), com base na necessidade existente e na melhor aplicação correspondente encontrada.

### **2.1.2 Aplicações**

O jornal impresso foi o meio de maior difusão da infografia até o início de sua migração para o meio *on-line*, no qual começaram a se popularizar e acompanhar o novo perfil de leitor que buscava informações. Segundo Cairo (2008), que analisou o funcionamento da redação do *The New York Times*, existe um crescimento da infografia *on-line*, muitas vezes independente de uma versão impressa, citando o próprio exemplo do jornal analisado, que estava perdendo leitores na versão impressa, mas havia uma compensação pelo crescimento da versão digital. Assim, encontra-se primeiramente a infografia aplicada a dois tipos de suporte: o impresso e o *on-line* ou digital. Em ambos, o objetivo continua sendo a organização da informação, levando a uma compreensão aprimorada.

De acordo com Cairo (2008), com o crescimento do acesso à informação, surgiu um problema de sobrecarga, visto o leitor receber inúmeros estímulos e necessitar de filtros para poder compreender o que é transmitido. Nesse contexto, com o crescimento da utilização de infográficos no meio *on-line*, muitos materiais

foram criados com o que se pode chamar tendência, podendo poucos realmente ser considerados infográficos ou materiais que utilizam as vantagens desse recurso. É o que aponta o estudo feito por Albers (2014), que selecionou 40 infográficos *on-line*, dos quais 42% foram classificados como de uso exagerado de fontes e *cliparts*. Assim, apesar do volume encontrado, não são todos que conseguem usufruir dos recursos digitais para criar um infográfico eficiente na tarefa de transmissão da informação.

A vantagem que o meio digital passou a oferecer – e que deve ser levada em conta no momento de criação – foi a possibilidade de mostrar um volume maior de informação, sem poluir o infográfico ou saturar o leitor. Mesmo no meio impresso, a infografia trabalha com a apresentação da informação em camadas, segundo a definição de Fassina (2011, p. 45): “[...] representações visuais mais complexas que combinem várias camadas de informação e que não conseguiriam ser definidas por outros termos de menor abrangência”. Essas “camadas” trabalham consoante uma hierarquia no infográfico, havendo vários níveis de destaque e importância. Mas, se por um lado o meio impresso é limitado ao tamanho disponível na página, por outro, no digital, é permitido criar um número maior de camadas em um mesmo infográfico, utilizando botões, *hiperlinks*, entre outros.

Na bibliografia consultada, ficou aparente que a maior parte da literatura trata da infografia no contexto jornalístico, mas ela também pode ser encontrada em outros meios, como aponta Fassina (2011, p. 44):

Apesar do termo infográfico ter se popularizado dentro do meio jornalístico, esta prática não se limita apenas a este propósito e ultrapassa (e muito) este ambiente. Uma representação visual de informação produzida para e apresentada, por exemplo, em um livro didático não poderia ser chamado infográfico só porque não está inserido no contexto jornalístico?

Cairo (2008, p. 21) também não a limita apenas ao contexto jornalístico:

[...] uma infografia não tem que ser publicada por um periódico para ser considerada como tal. Qualquer informação apresentada em forma de diagrama – isto é, ‘desenho em que se mostram as relações entre as diferentes partes de um conjunto ou sistema’ – é uma infografia.

Fassina (2011) exemplifica sua afirmação com a aplicação da infografia em um livro didático, corroborando estudos de outros autores que abordam a infografia e a educação, tanto no meio impresso quanto no digital, tais como: Andrade (2011), Bottentuit Junior, Lisboa e Coutinho (2011), Cerigatto, Medeiros e Segurado (2010), Costa, Tarouco e Biazus (2011), Lapolli (2004), Maia e Pessoa (2012) e Reinhardt (2007). No entanto, mesmo quando aplicada à educação, é comum encontrar um problema idêntico ao do meio jornalístico, isto é, “infográficos” que não aproveitam os recursos oferecidos pelos meios. Existe uma concepção errônea de que um infográfico apresenta a informação de maneira resumida, simplificando o conteúdo do texto, porém, segundo Cairo (2008, p. 33), “a simplificação da informação não consiste em uma degradação dos dados”; assim, caso venha acompanhado de um texto paralelo, o infográfico serve de complemento ou explica um processo de maneira visual, mas não deve ser apresentado como uma simplificação dos dados ali contidos. O autor ainda comenta:

A infografia não é um objeto decorativo cujo principal objetivo é tornar as páginas do jornal mais leves, dinâmicas, coloridas, mas deve funcionar como uma ferramenta de análise da realidade a serviço dos leitores, melhorando sua compreensão (CAIRO, 2008, p. 16).

No caso de infografias digitais, há a possibilidade de personalizar a informação, como destaca Wurman (2005, p. 248), tornando-a “mais valiosa para você no futuro”. Dessa forma, o leitor fica livre para navegar pela informação da maneira que preferir. Esse conceito, aliás, é encontrado na literatura em Bottentuit Junior et al. (2011) e Reinhardt (2007), sendo chamado navegação não linear, presente em infografias impressas e digitais, pois o leitor escolhe por onde quer começar a leitura e de que maneira deseja continuá-la.

Assim, independentemente do suporte a que o infográfico é aplicado, devem-se considerar as características do meio, o tipo de informação a ser transmitido e o público a que se destina, para que se possa tirar o máximo de proveito de sua função. Nesse sentido, o *designer* (infografista) deve considerar o público-alvo e, até mesmo, repensar o planejamento, uma vez que é o leitor que irá interpretar e tirar do material o que julgou mais importante; se ele for ignorado, perder-se-á parte do potencial de transmissão da informação do infográfico.

### 2.1.3 Potencial pedagógico da infografia

De acordo com os estudos de autores como De Pablos (1999), Bottentuit Junior et al. (2011), Horn (1998), Reinhardt (2007) e Rueda (2015), o infográfico tem capacidade de fixar melhor a informação, permitindo que o leitor guarde não só um maior volume dela, como também um maior número de detalhes. Essa característica, quando aproveitada na educação, fornece uma melhor compreensão para os estudantes que interagem com o material.

Para comprovar a capacidade de melhor fixação do conteúdo de uma notícia, De Pablos (1999) organizou um experimento em que foram testadas a quantidade e a qualidade de informação memorizada com a utilização de infográficos. Para tanto, utilizou uma notícia publicada pelo jornal *El Mundo* sobre a explosão de um posto de gasolina, cuja página original era composta pelo texto, fotografia e infográfico. Para o experimento, esses elementos foram isolados em três novas páginas: (A) apenas texto; (B) texto e fotografia; (C) texto e infográfico. O autor optou por manter uma página utilizando a fotografia para ter mais dados que comprovassem que o infográfico não desempenha melhor esse papel apenas por ser uma imagem ilustrativa. A aplicação do teste foi feita em um ambiente universitário, com uma amostra de 150 estudantes, divididos em três grupos distintos (A, B e C), sendo que cada um recebeu apenas a página correspondente ao nome do seu grupo, além de um questionário sobre o assunto lido.

De Pablos (1999) objetivou comprovar a hipótese de que os leitores do grupo A, apenas com texto, teriam menor memorização dos fatos que os do grupo B e que os leitores do grupo C, com a infografia, teriam a maior taxa de memorização. Após a aplicação e apuração do questionário, constatou-se que o grupo C manteve-se acima da média em todas as respostas, comprovando a hipótese apresentada. Curiosamente, o grupo B, que recebeu fotografia e texto, também teve resultado superior ao grupo apenas com texto (A). Assim, a pesquisa mostrou que a simples presença de uma imagem ilustrativa apresentou um resultado significativo na memorização.

Estudo semelhante foi desenvolvido por Reinhardt (2007), mas em um contexto educacional. O experimento proposto pela autora foi realizado em escolas de Buenos Aires, Argentina, em uma primeira fase com professores e em uma segunda fase com alunos de 4<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup> séries, buscando compreender mais sobre a interação dos usuários com a infografia.

Na primeira fase, foi aplicado um questionário aos professores, para que identificassem uma infografia entre diversas imagens – dos 57 entrevistados, apenas três identificaram-na corretamente. Ainda, uma entrevista foi realizada para compreender em que situação a infografia seria melhor utilizada em sua opinião; 84,2% dos professores acreditavam que ela transmite com mais velocidade um conteúdo e 78,9% julgavam ser eficiente para a melhor compreensão de um tema. Na segunda etapa, em que os alunos foram os usuários, utilizaram-se dois tipos de ficha com atividades: uma contendo uma infografia, em que o aluno deveria dar um título e descrever o processo explicado (por exemplo, ciclo da água), e outra com um texto, devendo o aluno dar um título e fazer um esquema (desenho) que representasse o texto. Essas atividades visaram a avaliar inicialmente a preferência do aluno por qual atividade executaria primeiro, bem como sua velocidade de execução. Na sequência, foi avaliada a assertividade ou a variedade de interpretação.

Os dados coletados apresentaram muita variação em função da diversidade com que os testes foram aplicados, tanto em relação ao ambiente quanto à faixa etária dos estudantes. Os dados de velocidade de execução da tarefa foram muito diversos e não geraram resultados relevantes. Entretanto, verificou-se que 55,5% preferiram trabalhar com a atividade que continha a infografia. Com relação à interpretação da tarefa, 97,2% daquelas com infografia estavam corretas, em comparação a 88,8% das com texto, demonstrando influência positiva da infografia na interpretação e compreensão da tarefa. Com isso, Reinhardt (2007) obteve dados sobre a utilização da infografia na educação, tendo o apoio dos professores e alunos, que responderam positivamente ao executar atividades com esse recurso.

Outro estudo envolvendo infografia e educação foi desenvolvido por Rueda (2015), que comparou o desempenho dos estudantes em um objeto de aprendizagem sobre álgebra. O sistema utilizado para o objeto de aprendizagem

possuía um nível de acessibilidade, permitindo ao estudante selecionar seu nível de conhecimento e, ainda, sua preferência para receber o conteúdo de forma visual ou auditiva.

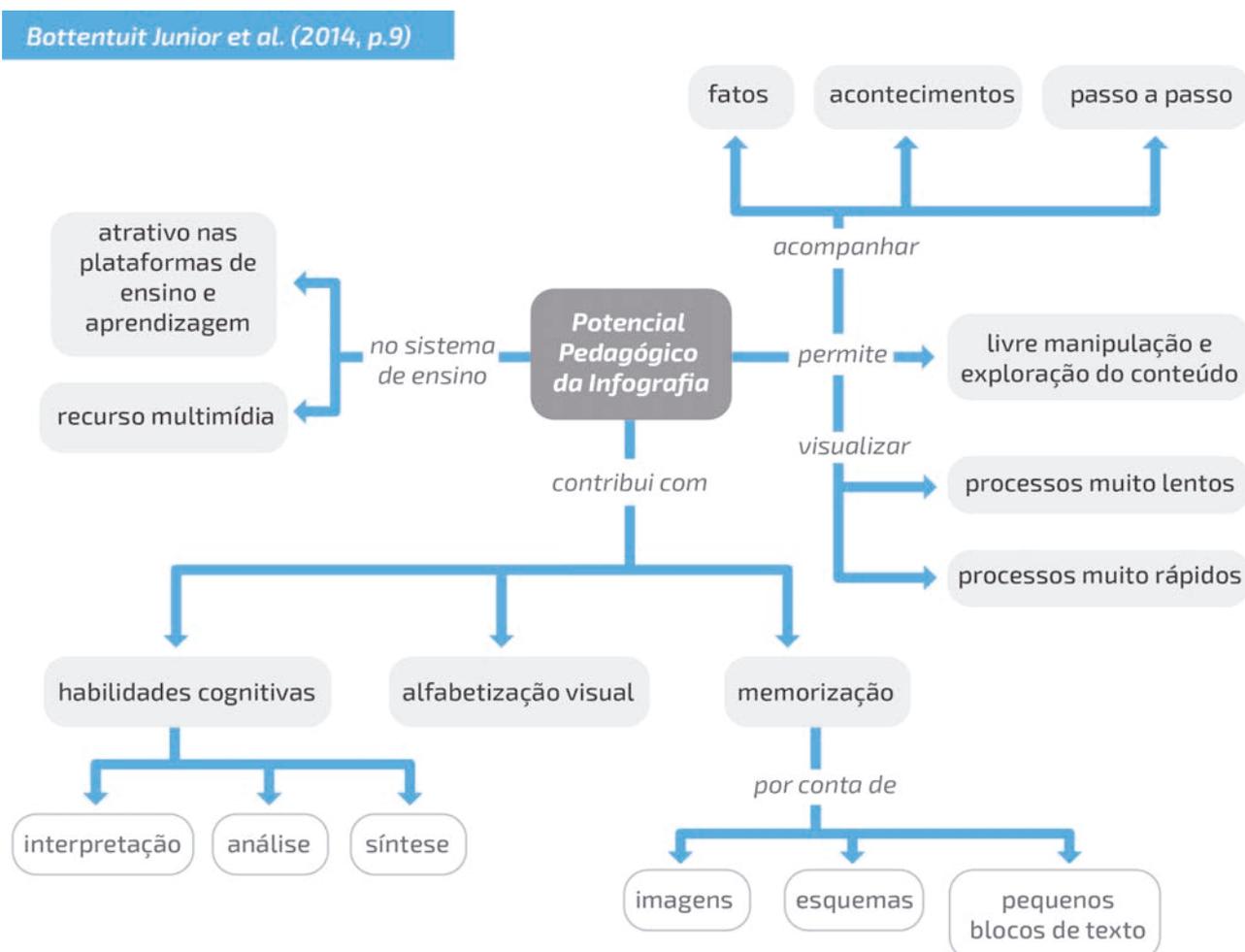
Participaram do experimento 30 estudantes universitários do curso de Matemática, que realizaram um pré-teste sem o uso de infográficos, para gerar dados comparativos no fim da pesquisa. Com base na comparação dos resultados do pré e do pós-teste utilizando infográficos, o autor constatou um aumento no desempenho dos estudantes e na compreensão dos conteúdos apresentados. Destacou, ainda, a importância da utilização de infográficos em materiais didáticos, os quais devem considerar as características dos usuários, facilitando, dessa forma, o processo de aprendizagem.

Por sua vez, após revisão de literatura e manuseio de diversos infográficos, Bottentuit Junior et al. (2014) chegaram a uma lista de potenciais pedagógicos da infografia, que depende da boa utilização do professor para construir um caminho significativo no aprendizado. Segundo eles, os infográficos são adequados ao contexto educacional por:

- Permitirem que os alunos acompanhem processos, fatos ou acontecimentos passo a passo.
- Facilitarem a memorização, devido às imagens e esquemas.
- Contribuírem com a alfabetização visual, pois levam o aluno a analisar as imagens, priorizando os detalhes.
- Conferirem controle e liberdade ao aluno sobre a forma que deseja explorar o conteúdo, sendo, ainda, livre para revisar repetidamente cada processo descrito.
- Serem atrativos nas plataformas de ensino e aprendizagem quando se trata de transmissão de informação.
- Atraírem a atenção dos alunos com imagens.
- Contribuírem com o desenvolvimento de habilidades cognitivas de interpretação, análise e síntese.
- Utilizarem esquemas, pequenos blocos de texto e imagens, favorecendo a memorização.

- Propiciarem novas descobertas ao aluno, pois este tem a possibilidade de realizar uma navegação não linear no conteúdo.
- Serem mais um recurso multimídia nas mãos dos professores para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem.
- Permitirem visualizar tanto processos muito lentos (crescimento de uma planta) quanto muito rápidos (transmissão do som).
- Deixarem o aluno livre para manipular o infográfico, até que atinja a compreensão completa do processo.
- Atenderem ao aluno na resolução de problemas, como recurso de exploração visual, fonte de informação e ferramenta para resolver problemas elaborados pelo professor.

Esses potenciais pedagógicos foram organizados em um mapa conceitual, apresentado na Figura 16.

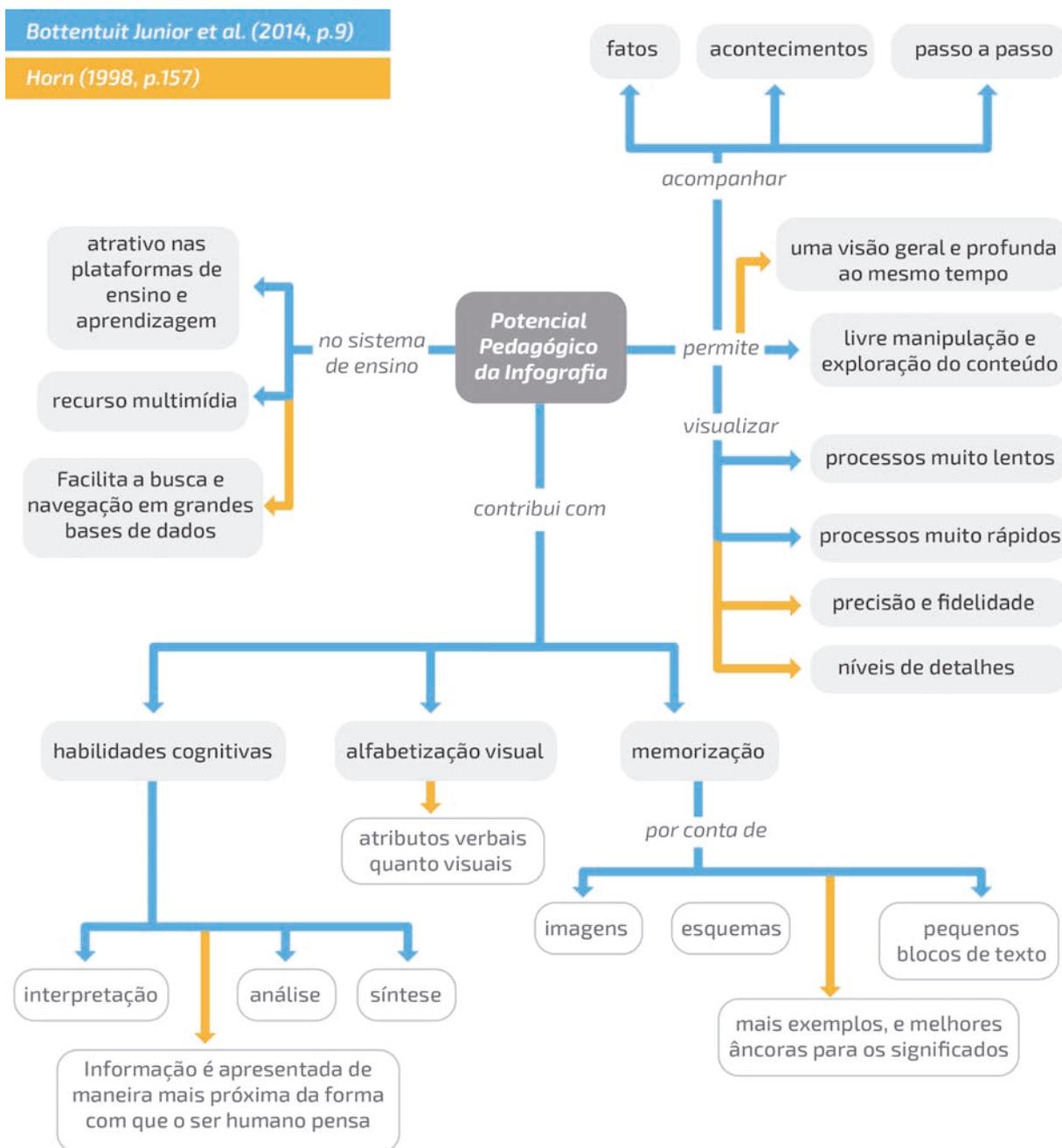


**Figura 16:** Mapa conceitual dos potenciais pedagógicos da infografia  
Fonte: Adaptado de Bottentuit Junior et al. (2014)

Por fim, Horn (1998, p. 8) elencou uma série de vantagens da utilização de infográficos na educação, descrevendo como a experiência do estudante poderia ser aprimorada pela presença de materiais que utilizassem a chamada “linguagem visual”, que consiste na “integração de palavras, imagens e formas em uma única unidade de comunicação”. Seguem as observações do autor sobre a infografia:

- Fornece mais exemplos e melhores âncoras para os significados.
- É mais fundamentada para locais, pessoas e objetos, que são vistos, em vez de descritos.
- Apresenta uma visão geral e profunda, ao mesmo tempo.
- A informação é apresentada de maneira mais próxima do modo como o ser humano pensa.
- Retrata as relações subjacentes com maior fidelidade.
- Possui maior precisão, apresentando fronteiras e relações visíveis entre as informações.
- Possui maior eficiência e eficácia em discriminar níveis de detalhes e mantê-los durante uma comunicação estendida.
- Tem maior flexibilidade em relação ao pensamento, pois utiliza tanto atributos verbais quanto visuais.
- Facilita a busca e navegação em grandes bases de dados.

Para complementar o estudo, o mapa conceitual anterior foi atualizado com os conceitos de Horn (1998), sendo apresentado na Figura 17.



**Figura 17:** Mapa conceitual dos potenciais pedagógicos da infografia (atualizado)  
Fonte: Adaptado de Bottentuit Junior et al. (2014) e Horn (1998)

Desse mapa conceitual, podem-se destacar alguns tópicos que, além de se mostrarem como potenciais na educação, apresentam pontos que favorecem o aprendizado do surdo, entre outros que serão discutidos posteriormente. Os destaques aqui são os que envolvem as habilidades cognitivas, a alfabetização visual e a memorização, pois todos são aprimorados pela utilização do texto junto à imagem, de forma integrada.

Diante do exposto, conclui-se que a utilização de infográficos na educação é relevante, por serem recursos importantes na transmissão e memorização da informação, aprimorando o processo de ensino e aprendizagem, bem como garantindo espaço para a inclusão de uma parcela de estudantes com deficiências.

#### **2.1.4 Acessibilidade em infografia**

A infografia, ao cumprir seu papel informativo junto à notícia, é objeto de diversos estudos, conforme já discutido. Diversos autores, devidamente referenciados na subseção anterior, vêm se aprofundando, de forma crescente, na relação entre a infografia e a educação; no entanto, há um vazio na literatura sobre o infográfico como um recurso acessível, que pode transmitir informação para pessoas com necessidades diversas. Até mesmo autores como Cairo (2008), Sancho (2001) e De Pablos (1999), considerados referência no tema, não abordam o infográfico cumprindo o papel de reduzir barreiras de acessibilidade.

Segundo a revisão sistemática realizada, foram encontrados 626 artigos, em seis bases de dados (Capes, ProQuest, SciELO, IEEE, Scopus e RBTv), dos quais 111 resultaram das palavras-chave “infografia + acessibilidade” e “*infographic + accessibility*”, sendo oito relevantes. Desses poucos selecionados, apenas dois autores apresentaram relação direta com o tema desta pesquisa: Lapolli (2014) e Rueda (2015). Devido a isso, também foi realizada uma revisão assistemática, com base nas referências constantes nos estudos dos autores citados.

De fato, a escassez de bibliografia sobre o tema é citada por Lapolli (2014) ao apresentar os dados de sua revisão sistemática da literatura, revelando que, ao combinar infografia com temas relacionados à acessibilidade, no caso, surge, não obteve muitos resultados. Apesar desse cenário, alguns estudos têm abordado a infografia como recurso acessível para pessoas com deficiências, tendo-se encontrado pesquisa referente à utilização de infográficos voltados para cegos (MILAN, 2008), por meio de maquetes tridimensionais, e até como suporte ao ensino para pessoas com *deficit* de atenção (DOS SANTOS, 2014).

Segundo Busarello (2011), Lapolli (2014), Marschark et al. (2005), Ormel et al. (2008), Quadros, Cerny e Pereira (2008) e Vieira e Araújo (2007), os surdos possuem aprendizado mais visual, apresentando resultados positivos com a utilização de imagens nos recursos educacionais. Nesse sentido, a infografia, composta por imagem e texto, pode levar a uma melhor compreensão dos conteúdos.

Costa, Tarouco e Biazus (2011) dissertam que o infográfico é uma forma complementar e integrada de texto e imagem, não havendo superioridade de uma mídia sobre a outra. Essa forma complementar de passar a informação diferencia a infografia de outros recursos que apenas ilustram um conteúdo, por exemplo. Assim, o conceito de complementaridade entre texto e imagem torna-se um recurso voltado à acessibilidade quando se trata de transmitir a informação para o público surdo, que, entre as diversidades e necessidades no aprendizado, tira grande proveito de materiais visuais.

### **2.1.5 Objetos de aprendizagem acessíveis**

Procurando aprofundar a pesquisa na área da acessibilidade, é importante discutir autores como Batanero (2014), Lopes (2012) e Macedo (2010), que abordam o tema, envolvendo objetos de aprendizagem e padrões internacionais de desenvolvimento de materiais acessíveis (*World Wide Web Consortium – W3C, Web Content Accessibility Guidelines – WCAG 2.0*). Ainda nesse contexto, torna-se fundamental conhecer o conceito de objeto de aprendizagem.

Segundo Macedo (2013, p. 132), objeto de aprendizagem é:

A menor unidade de estudos, descontextualizada, que agrega materiais digitais de acordo com um objetivo de aprendizagem bem definido e mensurável, e que pode ser incorporada a qualquer cenário de aprendizagem.

Ao contrário do resultado das buscas sobre infografia e acessibilidade, existem diversas pesquisas tratando da acessibilidade em objetos de aprendizagem,

abordando desde os repositórios (local onde são armazenados) até o desenvolvimento do material acessível. Nesse sentido, os padrões internacionais que guiam a elaboração de materiais acessível na *web*, como o W3C, que possui a *Web Accessibility Initiative* (WAI), fornecem recomendações, ferramentas e técnicas para ajudar a tornar a *web* mais acessível para pessoas com deficiência. De acordo com Macedo (2010, p. 35), essas organizações:

[...] trabalham colaborativamente na geração de recomendações na criação de conteúdos para a Web; procuram padronizar e especificar a forma de construção, armazenamento e distribuição destes objetos, principalmente no que se refere aos metadados e à acessibilidade.

Entre as recomendações fornecidas pela WAI, destaca-se o WCAG 2.0, lançado em 2008 e padronizado, a partir de 2012, pela ISO/IEC 40500. Segundo esse padrão, para ser acessível, qualquer recurso da *web* deve obedecer às seguintes recomendações e ser:

### **1) Perceptível:**

- a) É recomendada a presença de texto alternativo para conteúdos não textuais, permitindo a alteração para outros formatos, se necessário.
- b) Mídias baseadas em tempo devem ter alternativas.
- c) O conteúdo deve ser adaptável, permitindo mudar o modo de apresentação sem alterar a informação.
- d) Deve-se facilitar a percepção dos conteúdos ao usuário, como informação, controles, áudio etc.

### **2) Operável:**

- a) As funcionalidades devem estar disponíveis também pelo teclado.
- b) O usuário precisa ter tempo suficiente para ler e utilizar o conteúdo.
- c) Atentar a conteúdos e formas de apresentação que podem causar ataques epiléticos.
- d) Deve ser estudada a navegação entre páginas, ajudando o usuário a se localizar.

### **3) Compreensível:**

- a) O conteúdo deve ser legível e compreensível, considerando linguagem, nível de educação etc.

b) A navegação ou apresentação deve funcionar de maneira intuitiva e previsível.

c) Devem-se ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.

#### **4) Robusto:**

a) O conteúdo da *web* deve ser compatível com tecnologias atuais e futuras, incluindo as tecnologias assistivas.

É importante notar, conforme citado por Lopes (2012), que, apesar das recomendações dessas organizações, em nenhum momento o usuário com deficiências deve ser separado em outro ambiente ou até mesmo ter parte do conteúdo omitida devido às suas necessidades. Segundo a autora, “um ambiente preparado para as diferenças, não exclui, e sim, possibilita a integração e o acesso às ferramentas que oferece” (LOPES, 2012, p. 53).

Ainda de acordo com as recomendações do WCAG 2.0, com a padronização da ISO/IEC 40500, foram elaborados níveis de acessibilidade que podem ser atingidos em cada um dos quatro tópicos (perceptível, operável, compreensível e robusto). Batanero (2014) expõe que cada critério possui diferentes níveis que podem ser cumpridos em busca de um *website* acessível, por exemplo, considerando os tipos de deficiência e a facilidade com que esses usuários conseguiriam navegar. Ainda, disserta que as recomendações relacionam que existe um mínimo e um máximo de requisitos que os objetos de aprendizagem devem possuir de acessibilidade, para que o usuário não seja privado de acesso ao meio digital.

Mesmo com esses recursos promovendo a acessibilidade, o usuário ainda pode encontrar algumas dificuldades, até mesmo pelo fato de as recomendações serem genéricas, voltadas para todo tipo de necessidade especial (LAPOLLI, 2014). Em seu estudo, oriundo de uma análise de materiais que seguem as recomendações do W3C e WAI, Macedo (2010) traz situações a ser consideradas, com base nas dificuldades dos usuários, podendo-se destacar:

- A incapacidade de interpretar certos tipos de informação, juntamente das deficiências que o usuário pode apresentar.
- A falta de informação visual, como quadros, apresentando apenas texto.

- Um navegador ou sistema operacional desatualizado, que não permite ao usuário visualizar todos os recursos oferecidos.

Nesse estudo, Macedo (2010, p. 40) objetivou “[...] fornecer aos professores conteudistas um conjunto de diretrizes que os auxiliem a criar ou transformar seus objetos de aprendizagem em acessíveis”, tendo como resultado uma série de diretrizes para a construção de objetos de aprendizagem acessíveis, baseadas em padrões internacionais e de acessibilidade e nos princípios de *design* universal.

Tais diretrizes foram organizadas em função das mídias utilizadas no objeto de aprendizagem, dividindo-se em: imagens em movimento, imagens estáticas, texto (incluindo texto alternativo), tabelas, gráficos e áudio. Para cada uma dessas categorias, a autora detalhou as diretrizes, considerando o princípio geral de o objeto de aprendizagem dever apresentar ao menos uma mídia equivalente, em formato diferente, ou uma mídia alternativa, caso não fosse possível a primeira opção, e uma mídia de acesso textual, equivalente ou alternativo (MACEDO, 2010). Assim, elas podem guiar o desenvolvedor do objeto de aprendizagem para que tenha o quesito acessibilidade em mente desde o início do projeto, sabendo como trabalhar com todas as mídias disponíveis e podendo ampliar o público-alvo daquele material.

Com base nas recomendações e diretrizes de Macedo (2010) e WCAG 2.0, parte-se para uma discussão sobre como elas podem guiar a criação de uma infografia que cumpra os requisitos de acessibilidade, analisando também exemplos de materiais já desenvolvidos com esse intuito.

### **2.1.6 Relação entre acessibilidade, objetos de aprendizagem e infográficos**

Grande parte dos materiais didáticos, como objetos de aprendizagem, segundo Lapolli (2014), não permite ao usuário a possibilidade de uma exploração ativa, além de ser simplista e até mesmo mal concebida. A autora ainda aponta que, quando se trata da elaboração desses materiais em um contexto acessível, apesar das possibilidades oferecidas pelo meio digital, esses recursos não são bem aproveitados (LAPOLLI, 2014).

A utilização de infográficos como objetos de aprendizagem apresenta-se como mais um recurso, que pode, “se bem desenvolvido, facilitar a aprendizagem por meio do uso integrado do texto e imagem” (COSTA; TAROUÇO; BIAZUS, 2011, p. 3). No entanto, Costa, Tarouco e Biazus (2011) alertam para o fato de que apenas juntar mídias aleatoriamente não é a solução, sendo necessário considerar o processamento de informações do usuário, para que o material desenvolvido contribua efetivamente no seu aprendizado.

O uso da infografia como objeto de aprendizagem também é discutido por Maia e Pessoa (2012, p. 9), que consideram os infográficos:

[...] um objeto de aprendizagem que pode complementar o conteúdo disponível nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem de forma dinâmica e interativa, modernizando o texto científico, tornando-o mais didático e adequado ao contexto educacional em que se manifesta.

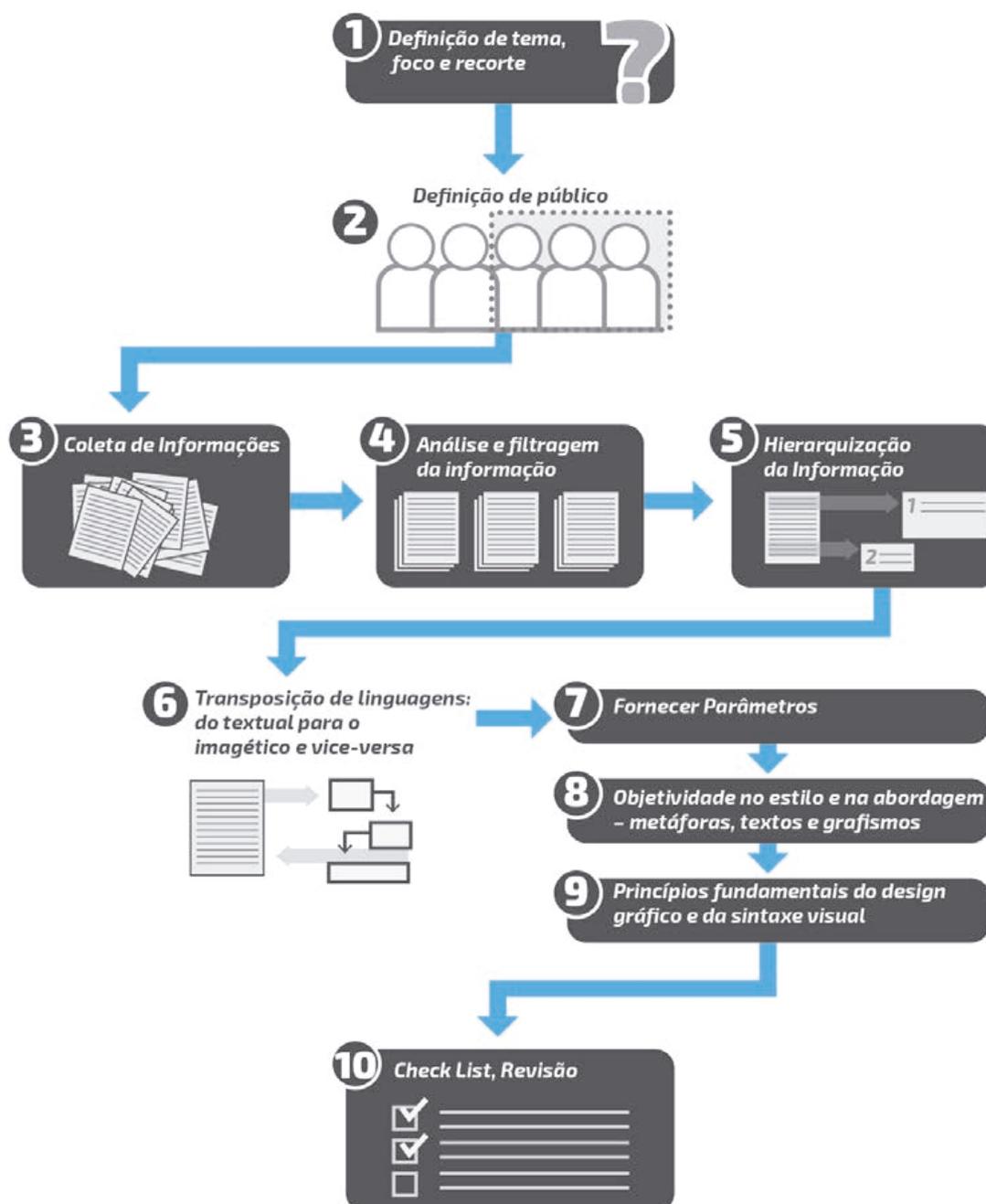
Com relação à acessibilidade, é importante analisar o recorte das diretrizes propostas por Macedo (2010) para a mídia, definida como gráfico, que tem como objetivo a informação visual:

- Utilizar tabelas para representar organização de dados ou números.
- Tabelas complexas devem ser subdivididas em tabelas simples.
- Utilizar texto descritivo nos gráficos, localizando variáveis e resultados.
- Apresentar título e sumarização do gráfico, bem como descritivo e legenda.

Nessas diretrizes, percebe-se a preocupação em facilitar o acesso à informação, com destaque para sua organização, também conhecida como sumarização, e em fornecer um fácil acesso à sequência de informações.

Outro aspecto importante a considerar na relação entre infografia e objeto de aprendizagem é o método de produção de cada um desses recursos. É necessário encontrar pontos em comum, bem como ter um panorama geral da produção de cada mídia a ser utilizada.

Iniciando pela produção de infográficos, Fassina (2010) propõe um método elaborado a partir do estudo de uma bibliografia específica e aplicada, em que lista dez passos essenciais para o desenvolvimento de uma infografia, representados na Figura 18.



**Figura 18:** Método de criação de infográficos  
Fonte: Adaptado de Fassina (2010)

Comparando com o processo de criação de objetos de aprendizagem proposto por Amante e Morgado (2001), são definidos quatro passos principais, detalhados em subcategorias:

**1) concepção de projeto:**

- a) da ideia inicial à definição do tema;
- b) definição da equipe;
- c) delimitação dos conteúdos;
- d) especificação dos objetivos pedagógicos;
- e) caracterização do público-alvo;
- f) definição do tipo de aplicação;
- g) previsão do contexto de utilização;

**2) planificação:**

- a) seleção e organização dos conteúdos;
- b) definição da macroestrutura da aplicação;
- c) desenho da interface;
- d) elaboração do *storyboard*;
- e) discussão do projeto e seu reajustamento;

**3) implementação:**

- a) elaboração de um protótipo;
- b) desenvolvimento da aplicação;

**4) avaliação.**

É possível perceber algumas semelhanças nos métodos de desenvolvimento de infográficos e objetos de aprendizagem, ambos tendo como estrutura básica uma etapa de planejamento, seguida de desenvolvimento e fechando com um teste ou avaliação, para verificar se o que foi planejado inicialmente foi compreendido. Além disso, verifica-se nos dois métodos a importância do público-alvo, conforme citado por Costa, Tarouco e Biazus (2011), que destacam a importância de considerar como o usuário final irá processar a informação.

Essa preocupação com o público-alvo também é encontrada no estudo de Rueda (2015), que traz a importância do uso de infográficos nos sistemas *web* considerando as características dos usuários, apontando os estilos de aprendizagem visual e auditivo como facilitadores do processo educacional. Por sua vez, Ulbricht

(2006) enumera como passos para a iniciação de um projeto o conhecimento de quem serão os usuários, o conhecimento que já possuem do assunto, seu vocabulário e seu conhecimento em informática.

## 2.2 O APRENDIZADO DO SURDO

Baseado no exposto e tendo estabelecido uma discussão sobre a utilização da infografia como objeto de aprendizagem em contexto acessível, parte-se para a análise das necessidades dos surdos, exclusivamente, buscando estabelecer um panorama desse público no cenário educacional, bem como as diretrizes e recomendações específicas para ele.

### 2.2.1 Desafios no aprendizado do surdo

Para compreender a inserção do aluno surdo no sistema de ensino, é preciso entender o conceito de educação inclusiva, que, segundo Cozendey et al. (2013, p. 2), pode ser definido como:

A educação inclusiva pressupõe que todos os alunos podem aprender juntos. Em outras palavras, a educação inclusiva pode também ser entendida como uma educação unificada, onde alunos do sistema regular e do sistema especial podem estar juntos e aprender ao mesmo tempo.

Assim, independentemente da necessidade apresentada pelo estudante, de acordo com esse conceito, ele deve estar incluído com os demais e ter acesso a um material ou conteúdo que possa ser compreendido e aproveitado, mesmo diante de sua deficiência. Nesse sentido, também é importante lembrar o pensamento de Aguiar et al. (2014, p. 122):

No que diz respeito à inclusão, e mais precisamente, no Ensino Superior é uma discussão incipiente e muito reduzida ao número de pessoas com deficiência que tem o acesso a esse nível de ensino.

Os autores discutem o desafio de um estudante surdo ao realizar seu trabalho de conclusão de curso na área de pedagogia, relatando que, apesar da tentativa de incluí-lo na universidade, fazendo-o participar e interagir nas aulas, a “barreira comunicacional era o maior empecilho, pois inviabilizava a troca de experiências, interações entre a cultura surda e ouvinte” (AGUIAR et al., 2014, p. 128). Nesse caso, foi necessária, além de um professor orientador, a presença de um intérprete que tanto auxiliasse o estudante a escrever e passar suas ideias para a língua portuguesa quanto traduzisse as consultas ao professor orientador do trabalho.

Como exposto anteriormente, os surdos utilizam a Libras, que foi regularizada como sua língua oficial pela Lei nº 10.436, regulamentada pelo Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Também são considerados cidadãos bilíngues, por conta do português. Sobre a língua de sinais, Menezes et al. (2009, p. 7) destacam que:

São línguas de modalidade espaço-visual, com estruturas gramaticais próprias e, como línguas, são compostas pelos níveis linguísticos correspondentes às línguas orais. O que é denominado de palavra ou item lexical nas línguas orais é denominado sinais, nas línguas de sinais.

Portanto, longe de ser uma deficiência, ser surdo é ter uma diferença sensorial; por isso, esses sujeitos geralmente estão inseridos em uma comunidade com cultura e língua próprias.

Vieira (2005) apresenta uma subdivisão dos graus de surdez, mas entende que o termo “surdo” é mais complexo do que os níveis de sua falta de audição:

- Os que **apresentam dificuldade de audição** e contam com aparelhos auditivos, podendo ouvir parte do que lhes é dito. Neste grau, também podem ser incluídos alguns idosos.
- Os **seriamente surdos**, que até podem ter um grau de audição com a ajuda de aparelhos, mas são vítimas de danos ou doenças no ouvido.
- Os **profundamente ou totalmente surdos**, que, diante de um quadro mais complexo, necessitam da comunicação por língua de sinais, leitura labial, escrita ou todas elas.

Os graus de surdez influenciam a maneira como esse indivíduo interage e se comunicar com o mundo ao seu redor, bem como sua facilidade de aprender a ler em português, que é uma língua oral-auditiva, em contraste com a Libras, que é visual-espacial (VIEIRA; ARAUJO, 2007). Essa diferença das línguas cria empecilhos ao aprendizado do surdo, que encontra problemas de vocabulário, devido à dificuldade de memorização das palavras.

Vieira e Araujo (2007) realizaram uma série de entrevistas com professores de uma escola para surdos, na qual também se ensinava português aos alunos, tornando-os proficientes na leitura. A partir delas, reuniram informações sobre as dificuldades no aprendizado, destacando-se:

- Maior dificuldade na leitura do português.
- Falta de vocabulário no português, prejudicando a leitura.
- Dificuldade de memorizar o texto escrito.
- Muitas palavras sem sinais correspondentes em Libras.

Em resumo, a falta de relação entre certas palavras ou conceitos apresenta-se como uma grande dificuldade ao surdo, que pode não encontrar correspondência na língua de sinais ou não ter repertório suficiente para compreender algo. Como forma de amenizar essa situação, Vieira e Araujo (2007, p. 272) verificaram que alguns professores utilizavam imagens para ilustrar o texto trabalhado com os alunos, fornecendo um repertório visual mais completo, visto ser “notável a habilidade dos surdos em relação à leitura de imagens, sendo esse meio um excelente processo de interação e motivação”. Marschark et al. (2005), nesse sentido, abordam o contraste típico encontrado na educação entre verbal e visual, afirmando que para o estudante surdo, que depende de um intérprete na sala de aula, o estímulo verbal também é recebido de forma visual.

Essa necessidade por estímulos visuais na educação não é encontrada apenas na utilização de imagens. Richardson e Woodley (2001) realizaram pesquisas com surdos que cursavam a universidade e notaram que o aprendizado visual também é propiciado pelo que os autores chamam *note-takers*, ou seja,

peças que auxiliam o estudante surdo, fora os intérpretes, a resumir ou organizar em tópicos as informações transmitidas em sala de aula, visto que a informação organizada de maneira visual facilita sua compreensão (HORN, 1998).

A dificuldade do surdo, no entanto, não está apenas no aprendizado da língua escrita; existem empecilhos para a memorização, devido à falta de estímulo verbal – no caso dos ouvintes, esse estímulo aprimora o nível de memorização (VIEIRA; ARAUJO, 2007). Neste caso, a apresentação de um texto curto e organizado em tópicos facilita o processo de aprendizagem (RICHARDSON; WOODLEY, 2001). Isso porque a utilização de imagens no ensino para surdos serve como um referencial importante para a compreensão de uma palavra ou conceito.

Nesse contexto, Caica (2011) realizou um experimento com estudantes surdos de uma universidade colombiana, relativo ao aprendizado da língua inglesa, tendo o resultado mostrado uma grande dificuldade com o vocabulário. Para alcançar eficiência na explicação da gramática, foram utilizados esquemas, gráficos e fluxogramas como estratégia de apresentação do conteúdo. Os próprios estudantes apontaram a êxito no uso de imagens no estudo de vocabulário, principalmente pela falta de possibilidade de descrever certas palavras com a língua de sinais. Ainda, a autora destaca que o fato de trabalhar em grupo facilitou o desenvolvimento das atividades, pois os alunos ficavam livres para trocar informações e ajudar uns aos outros.

Percebe-se, assim, a dificuldade do estudante surdo de se manter em um sistema de ensino, daí sua baixa representatividade no ensino superior. Diante das suas limitações, além da utilização de intérpretes, existem soluções para aprimorar seu processo de ensino e aprendizagem. No entanto, para que os materiais desenvolvidos contemplem esse público, devem seguir recomendações e diretrizes de acessibilidade, apresentadas a seguir.

### **2.2.2 Diretrizes de acessibilidade para os surdos**

As recomendações e diretrizes apresentadas anteriormente visam à acessibilidade para criação de materiais digitais, como *websites* e objetos de

aprendizagem, de maneira geral, não estando restritas a apenas um tipo de deficiência. Nesta pesquisa, faz-se um recorte focado no público surdo, analisando, para tanto, recomendações fundamentadas na literatura, para compreender a necessidade e o comportamento das pessoas com diferentes habilidades auditivas ao interagir com esses materiais digitais.

O W3C, por exemplo, fornece uma série de recomendações para acessibilidade, a partir das quais Capuano et al. (2011) selecionaram as maiores barreiras de acesso encontradas, quais sejam:

- Falta de legendas ou transcrições em áudios e vídeos.
- Falta de imagens relacionadas com o conteúdo em páginas com muito texto, o que pode diminuir a compreensão de pessoas com pouca habilidade na linguagem escrita.
- Falta de linguagem simples e clara.
- Necessidade de entrada de dados via voz.
- Completa inexistência de *websites* com sistemas de busca baseados em linguagem de sinais.

Percebe-se que, mesmo com o W3C fornecendo guias para o desenvolvimento de *websites*, por exemplo, os requisitos para os surdos nem sempre são contemplados, principalmente pela falsa crença de que, por ser a deficiência auditiva, a leitura ocorre naturalmente.

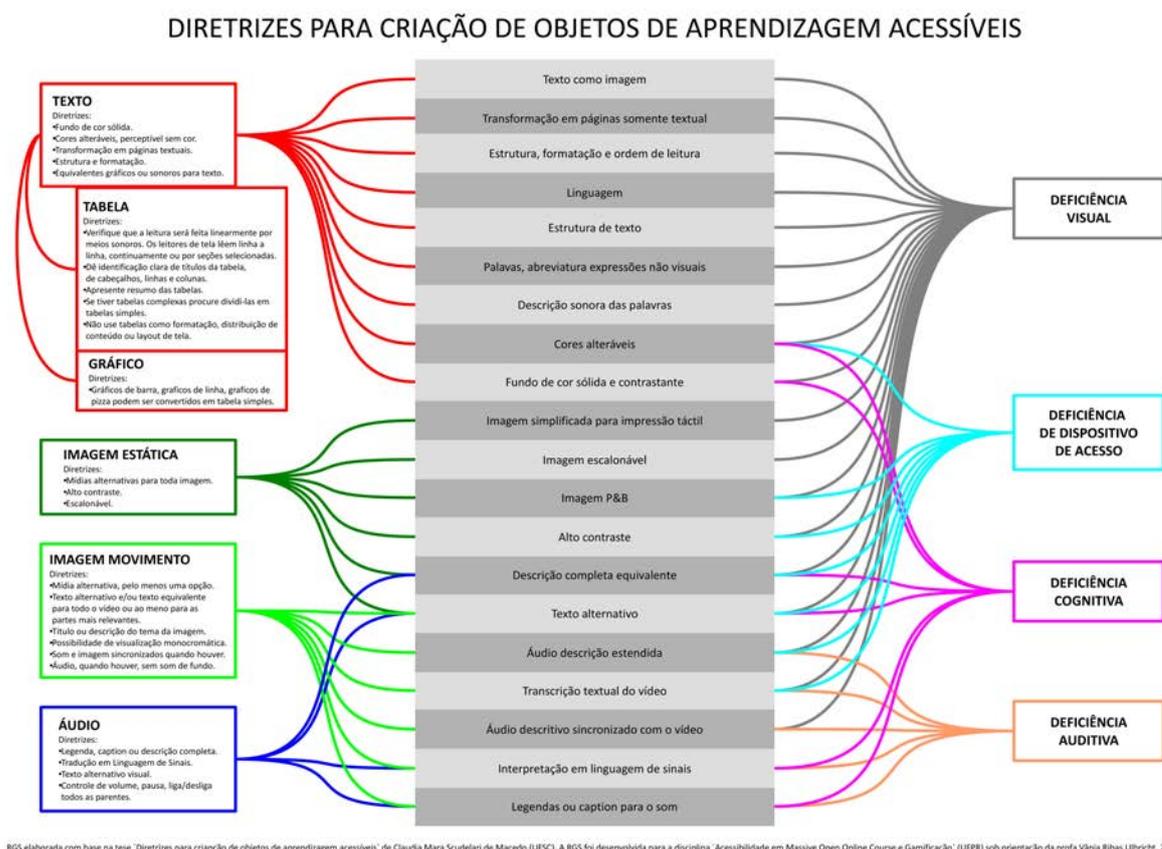
Já as diretrizes de Macedo (2010) são divididas pelos tipos de mídia. Considerando o público surdo, o recorte que trata das mídias de áudio pode ser relevante, devendo elas apresentar:

- legenda, *caption* ou descrição completa;
- tradução em linguagem de sinais;
- texto alternativo visual;
- controle de volume, pausa, liga/desliga e aparente.

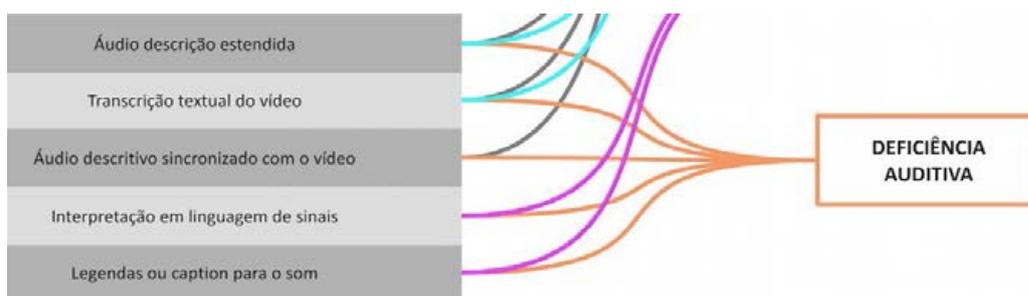
Tomando como base as dificuldades apontadas por Capuano et al. (2011), verifica-se que grande parte dessas barreiras desapareceria ou seria minimizada se as diretrizes fossem seguidas.

Com vistas a facilitar a consulta e compreensão das diretrizes de Macedo (2010), pensadas para desenvolvedores de objetos de aprendizagem, foi realizado um estudo em uma disciplina ministrada no Programa de Pós-Graduação em *Design* da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Seu processo e resultado foram publicados por Munhoz et al. (2015, p. 2), que destacaram que o objetivo era “[...] tornar as diretrizes mais acessível e eficientes para os desenvolvedores de objetos de aprendizagem que buscam incluir a acessibilidade em seus conteúdos”.

O resultado apresentou-se como uma representação gráfica, dividida em mídias, diretrizes e deficiências, conforme pode ser visto na Figura 19. Com base na separação por necessidade do usuário, destacam-se, na Figura 20, apenas as diretrizes focadas nos surdos.



**Figura 19:** Representação gráfica das diretrizes de Macedo (2010)  
Fonte: Munhoz et al. (2015, p. 13)



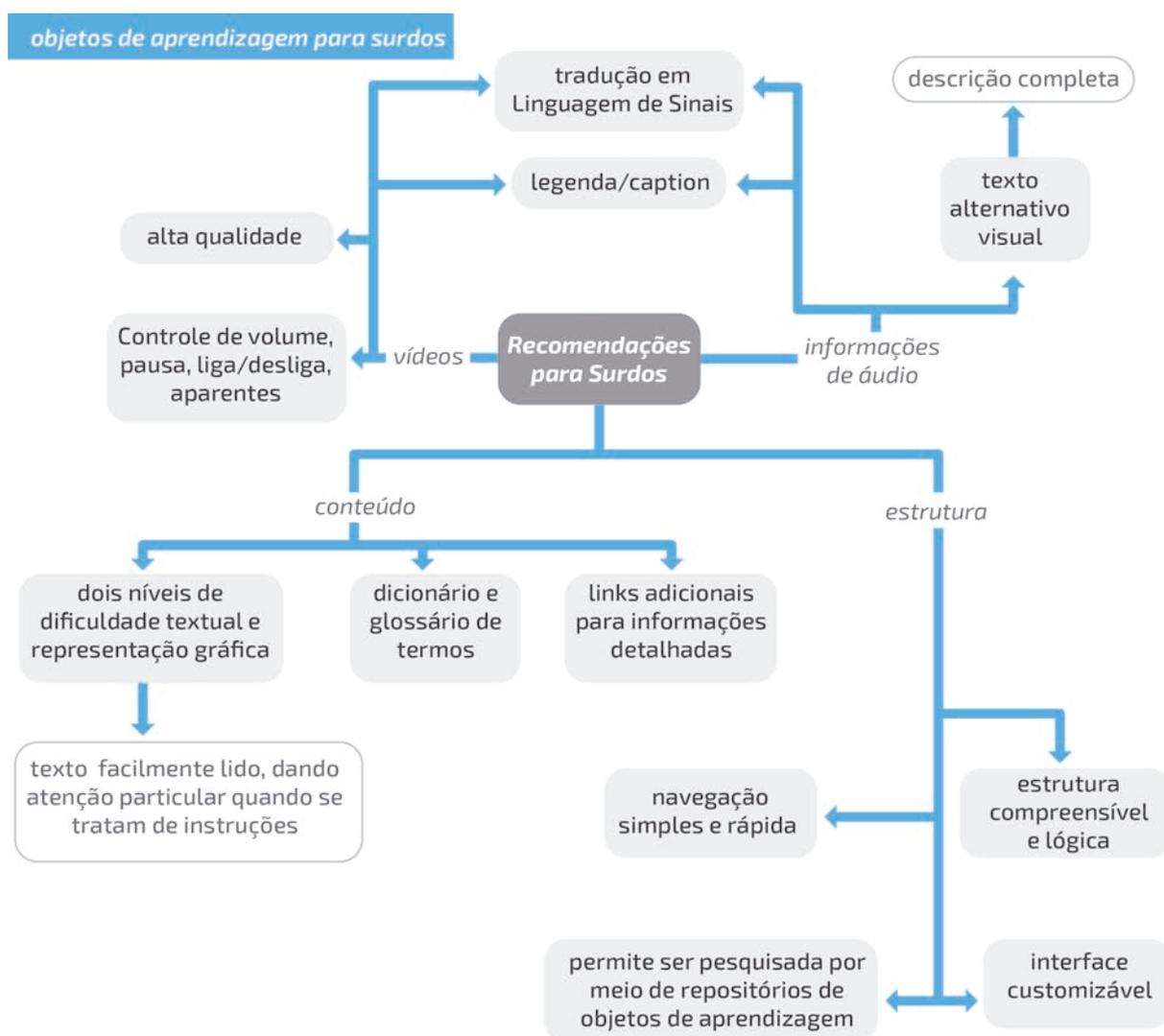
**Figura 20:** Recorte da deficiência auditiva  
 Fonte: Munhoz et al. (2015, p. 13)

Outro estudo que buscou desenvolver recomendações para os deficientes auditivos foi o de Debevc et al. (2014), que partiu de uma adaptação de um objeto de aprendizagem para a utilização com surdos, incluindo o suporte de uma consulta à literatura específica.

Após a utilização e análise dos *feedbacks* dos participantes, Debevc et al. (2015) organizaram uma série de recomendações focadas em objetos de aprendizagem para surdos, a partir dos quais a acessibilidade pode ser aprimorada. São elas:

- 1) Fornecer todas as informações de áudio em formato visual.
- 2) Disponibilizar traduções de texto escrito e falado, em língua de sinais, utilizando vídeo de alta qualidade.
- 3) Apresentar legendas.
- 4) Oferecer pelo menos dois níveis de dificuldade textual e representação gráfica.
- 5) Apresentar dicionário e glossário de termos, preferencialmente visual.
- 6) Incluir *links* adicionais para informações detalhadas.
- 7) Assegurar uma navegação simples e rápida no objeto de aprendizagem.
- 8) Criar materiais em uma estrutura compreensível e lógica.
- 9) Utilizar uma interface simples e que possa ser pesquisada por meio de repositórios de objetos de aprendizagem, além de oferecer ferramentas para personalizá-la.
- 10) Apresentar textos que possam ser facilmente lidos, dando atenção particular no caso de instruções.

Com esse conjunto de diretrizes e recomendações (Figura 21), visualizam-se os caminhos que devem ser seguidos e os pontos que devem ser tratados com cautela na elaboração de um material educacional voltado a estudantes surdos, além de possibilitar uma discussão mais aprofundada sobre materiais já desenvolvidos.



**Figura 21:** Mapa conceitual das diretrizes para os surdos  
Fonte: O autor

### 2.2.3 Objetos de aprendizagem voltados a surdos

Para fundamentar o desenvolvimento de um material voltado ao público surdo, faz-se necessário conhecer alguns exemplos já desenvolvidos e testados, a fim de compreender seu funcionamento e suas avaliações, além de analisar estudos

que se basearam em materiais existentes e os adaptaram para a inclusão desse público.

A pesquisa de Vieira (2005), por exemplo, focou-se na dificuldade de aprendizado em geometria descritiva de alunos surdos. A proposta foi a utilização de um objeto de aprendizagem já existente – o Visual GD, que trata dos fundamentos da geometria descritiva –, que passou por adaptações para se tornar acessível a alunos surdos e usuários da Libras.

Para o desenvolvimento da pesquisa, Vieira (2005) selecionou um perfil de estudante que espelhasse os alunos que recém-ingressaram na universidade, dividindo os sujeitos em dois grupos: os que possuíam conhecimento prévio em geometria e os que não tinham nenhum conhecimento, tendo como único requisito a familiaridade com computadores. Devido ao fato de a amostra ser composta por alunos surdos ou usuários de Libras, houve dificuldade em conseguir um número grande de participantes, resultando em oito estudantes ao longo das três etapas da pesquisa: apresentação do módulo aos participantes, em que foram colhidas opiniões sobre seu funcionamento e apresentação; adaptação do conteúdo e interface; e novo teste com os usuários, agora com a versão modificada do módulo.

Em relação à primeira etapa, destacam-se algumas observações feitas pelos estudantes surdos, como a falta de tradução em Libras, a falta de controle das animações (possibilidade de pausar e iniciar novamente) e a falta de destaques visuais em alguns pontos dentro das imagens e animações apresentadas. Na segunda etapa, com base nas informações coletadas, o módulo sofreu diversas alterações, entre elas:

- Adequação da resolução, ganhando mais espaço útil na tela.
- Alteração da barra de navegação e reformulação dos botões, que passaram a apresentar sua descrição com o passar do *mouse*.
- Para evitar confusões, ao lado de cada bloco de texto foi colocado um ícone, com o qual o aluno poderia escolher ver a tradução em Libras ou manter a versão em português escrito.

- Possibilidade de aumentar a tela da tradução e das animações, permitindo captar mais detalhes.
- Utilização de cores distintas para cada tópico, evitando um ambiente cansativo e repetitivo.
- Glossário também com versão em Libras.

Na terceira e última etapa, os estudantes avaliaram a nova versão do módulo do Visual GD, revelando à autora que o ambiente de aprendizagem influenciou positivamente o aprendizado em geometria descritiva de alunos surdos profundos, usuários da Libras (VIEIRA, 2005).

Outro trabalho sobre o tema é o de Bueno et al. (2007), que testou um objeto de aprendizagem tradicional com estudantes surdos e, após entrevistas e análise dos resultados, propôs uma nova versão, novamente testada. O estudo foi desenvolvido em três etapas, de maneira semelhante à pesquisa citada anteriormente:

- 1) Coleta de dados:** os estudantes tiveram acesso a dois módulos de um objeto de aprendizagem, por meio dos quais testaram seu conhecimento e puderam sugerir modificações e aprimoramentos.
- 2) Adaptação do curso:** os módulos foram adaptados segundo as sugestões dos alunos, professores e intérpretes.
- 3) Teste:** os participantes tiveram acesso à nova versão dos módulos, realizando novamente as atividades para comparar se houve aprimoramento.

Bueno et al. (2007) destacam que o primeiro objeto de aprendizagem continha cerca de seis mil palavras, o que dificultou a compreensão do estudante surdo, que não possuía vocabulário extenso na língua escrita. De fato, como resultado das entrevistas com os participantes, o problema da compreensão do texto apresentou-se como principal dificuldade, tendo os participantes apontado algumas sugestões, tais como:

- Utilização de sentenças simples ao longo do texto.

- Utilização de expressões simples, em vez de vocabulário específico.
- Utilização de imagens para descrever conceitos.
- Utilização da tradução em língua de sinais, caso a imagem não seja suficiente.

Após a análise dos módulos adaptados, apesar de os resultados das atividades terem sido melhores que da primeira versão, os autores ainda perceberam grande dificuldade com o vocabulário técnico por parte dos estudantes e apontaram o desafio do desenvolvedor e criador de conteúdos em adaptar um texto para esse público (BUENO et al., 2007).

Por sua vez, a pesquisa desenvolvida por Cosendey et al. (2013) tratou do estudo das leis de Newton por meio de vídeos didáticos bilíngues, criando ambientes inclusivos em turmas de física com deficientes auditivos, a fim de analisar se esse recurso realmente promove inclusão e favorece a aprendizagem. Para tanto, contou com uma amostra de 18 alunos, sendo apenas um deles surdo e usuário de Libras.

Ao longo da pesquisa, o grupo cumpriu uma sequência de atividades, incluindo: apresentação da situação-problema, discussão inicial, exibição do vídeo e discussão final. O material desenvolvido contava com a apresentação dos conceitos de física, suportada por animações, gráficos e esquemas, além de tradução em Libras e utilização de legendas, permitindo uma relação com o português escrito, como também facilitando a compreensão dos estudantes ouvintes que não possuíam fluência na língua de sinais.

Com a utilização desses materiais e a coleta de dados, constatou-se que a proposta apresentada permitiu criar um ambiente de aprendizagem inclusivo, que ofereceu condições de aprendizagem para o estudante surdo, sem que os outros ouvintes fossem excluídos, conforme citam os autores:

A educação inclusiva pressupõe que todos os alunos podem aprender juntos. Em outras palavras, a educação inclusiva pode também ser entendida como uma educação unificada, onde alunos do sistema regular e do sistema especial podem estar juntos e aprender ao mesmo tempo (COSENDEY et al., 2013, p. 2).

Além disso, o recurso audiovisual permitiu uma maior interação entre o estudante surdo, o conteúdo e o resto da turma.

Sobre o método de análise da interação e compreensão dos estudantes surdos em relação a um objeto de aprendizagem, Saito et al. (2013) destacam a utilização de entrevistas e apresentam até mesmo um roteiro para sua execução, reforçando o que já foi trazido pelos autores apresentados até então. Em seu estudo, avaliaram a acessibilidade de um ambiente virtual de aprendizagem com o auxílio de participantes surdos que cursavam educação superior, eram professores e tinham domínio da língua portuguesa e familiaridade com computadores.

Após a navegação pelo conteúdo e a realização das entrevistas, notou-se a necessidade de propor novas ferramentas visuais para o ensino do surdo, além da utilização de vídeos, que, conforme Saito et al. (2013), já vinha acontecendo. Os autores ainda apontaram a utilização de visualizações do conhecimento e narrativas visuais como terreno fértil a ser explorado, conforme foi realizado por Lapolli (2014), cujo estudo, por tratar da interação do surdo com a infografia, será apresentado com mais detalhes a seguir.

#### **2.2.4 Interação do surdo com a infografia**

Retomando a necessidade de o estudante surdo estar inserido no processo de ensino e aprendizagem, diversos autores apontam a importância da utilização da imagem nesse processo (BUSARELLO, 2011; LAPOLLI, 2014; MARSCHARK et al., 2005; ORMEL et al., 2008; QUADROS et al., 2008; VIEIRA; ARAÚJO, 2007).

Lapolli (2014) trabalhou a relação entre surdos e infográficos e propôs três narrativas infográficas que testou com surdos e ouvintes, analisando-as posteriormente com os estudantes que utilizaram o material e especialistas na área da infografia. Com base em entrevistas semiestruturadas com os participantes, coletou informações de como ocorreram as interações e quais foram as percepções e dificuldades durante o processo. Após a análise dos dados coletados, destacou que “[...] as narrativas infográficas chamam a atenção, são criativas e representam

uma forma inovadora para a aprendizagem, despertando a curiosidade e a vontade de brincar” (LAPOLLI, 2014, p. 174).

As entrevistas reforçaram a preferência dos surdos por qualquer tipo de imagem, além de terem trazido uma preocupação, apontada também por Costa, Tarouco e Biazus (2011, p. 5), da sobrecarga cognitiva, no sentido de evitar ambientes poluídos com muitas imagens, que saturariam a percepção do estudante.

Muitas imagens utilizadas em conteúdos educacionais são meramente decorativas e não contribuem para a compreensão daquele conteúdo podendo inclusive aumentar a carga cognitiva do estudante, o que prejudica a aprendizagem (COSTA; TAROUCO; BIAZUS, 2011, p. 5).

Assim, Lapolli (2014) reforçou a importância da utilização da infografia como um recurso que evita essa sobrecarga, tendo sido suas narrativas compostas por imagens inseridas no contexto.

Das informações coletadas após as entrevistas realizadas, podem-se destacar alguns pontos importantes (LAPOLLI, 2014):

- Preferência dos surdos por imagem.
- Utilização de textos curtos frente à dificuldade dos surdos com o português.
- Associação entre imagens e textos curtos, facilitando a compreensão desses sujeitos.
- Realização das atividades em ambiente colaborativo, oportunizando o aprendizado por meio da interação entre os participantes.

É importante também ressaltar que a pesquisa foi aplicada tanto a estudantes surdos quanto a ouvintes, os quais apresentaram divergência apenas no fato de os ouvintes terem sentido, em alguns casos, falta de uma quantidade maior de texto explicando os conteúdos.

Constatou-se, por fim, que a relação entre texto e imagem encontrada na infografia apresentou a possibilidade de acesso a uma informação completa e, segundo as entrevistas com os estudantes surdos, que esse recurso está de acordo

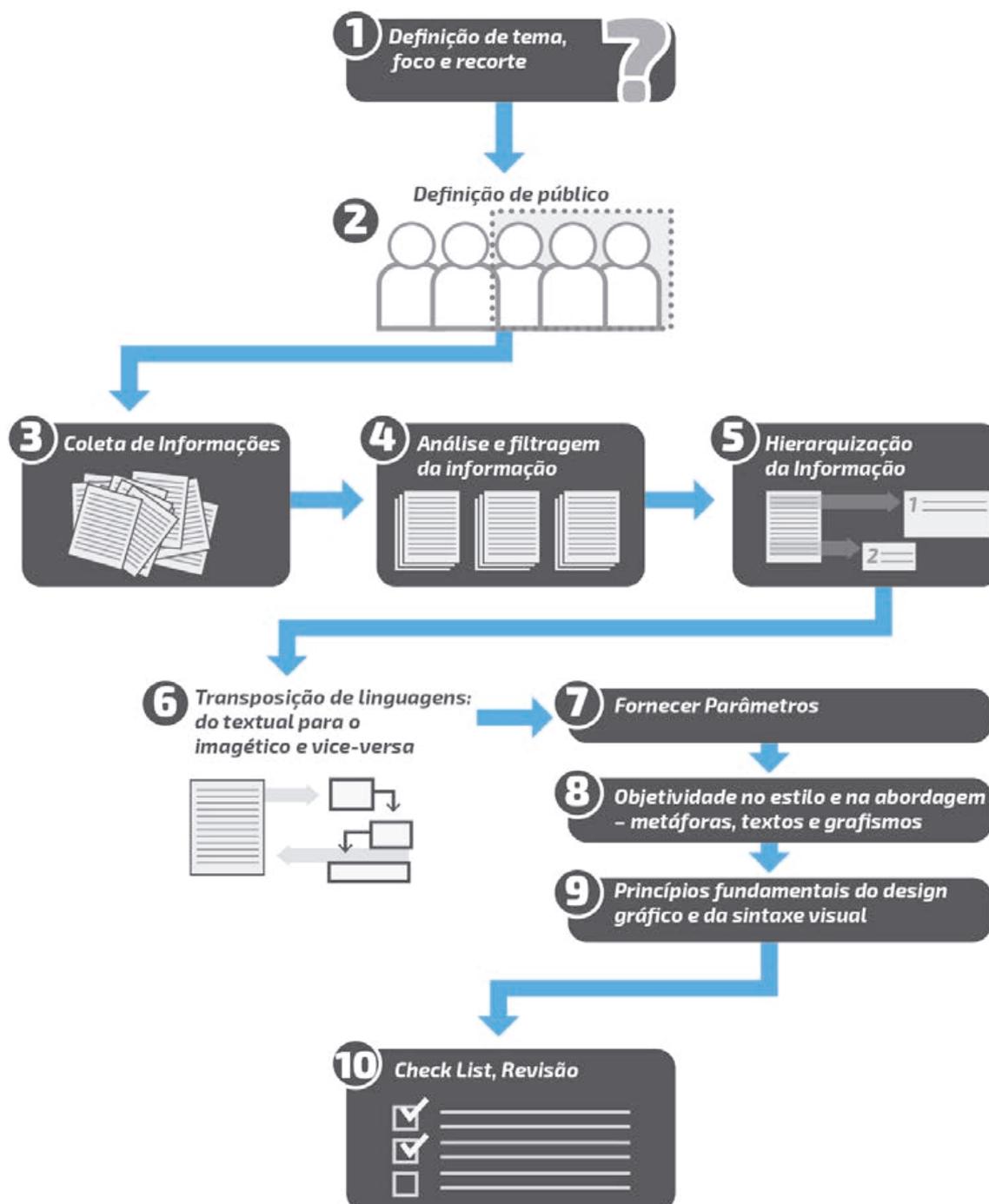
com o sistema visual específico, colaborando e facilitando o aprendizado (LAPOLLI, 2014). Ainda, com o fechamento dos testes realizados, a autora analisou os resultados das atividades propostas nas narrativas infográficas, tendo a maioria dos participantes conseguido um índice de respostas corretas maior que 50%, demonstrando uma boa retenção do conteúdo.

Diante do exposto, percebe-se uma relação positiva entre o estudante surdo e o material educacional com infografias, pois elas atuam facilitando a compreensão de conceitos muitas vezes desconhecidos pelos estudantes, abrindo a discussão sobre a utilização da infografia produzida tradicionalmente e o público surdo, bem como a necessidade de adaptações.

### **2.2.5 Comparação entre a infografia tradicional e as necessidades de aprendizado do surdo**

A utilização de infografia com o público surdo é algo pouco encontrado na literatura, conforme os dados obtidos na revisão sistemática e reforçados pela pesquisa de Lapolli (2014). Assim, faz-se necessário compreender melhor como esse recurso auxilia o público com diferentes habilidades auditivas.

Conforme apresentado anteriormente, para Lima (2009), a infografia utiliza simultaneamente linguagem verbal gráfica, esquemática e pictórica, estando as discussões sobre seu processo de produção prioritariamente no meio jornalístico, com destaque para os dez passos de Fassina (2011), apresentados na Figura 22.

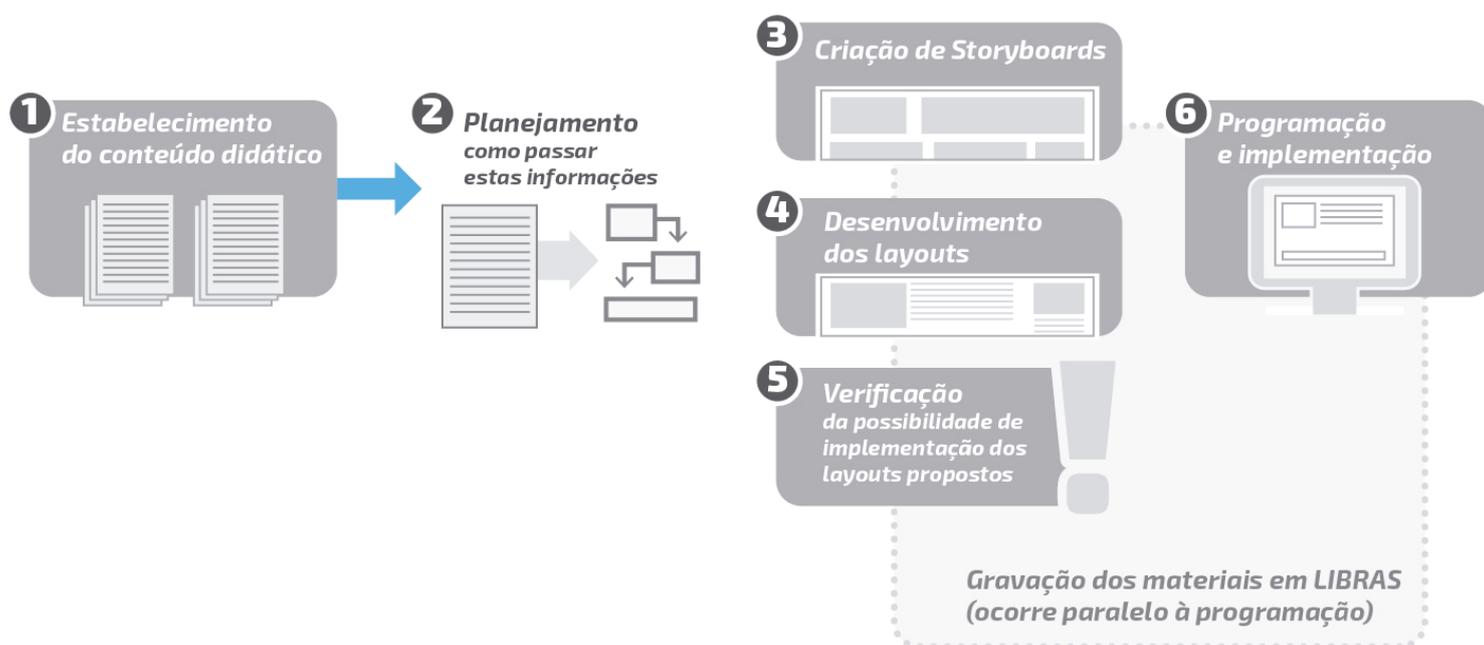


**Figura 22:** Método de criação de infográficos  
 Fonte: Adaptado de Fassina (2011)

Sobre a produção de infográficos voltados para surdos, Lapolli (2014) aponta a importância de uma equipe multidisciplinar para a execução desse trabalho, contando com pessoas da área de *design*, conteúdo didático e tecnologias da informação. Assim como no segundo passo do método de Fassina (2011), a autora

alerta para a importância de desenvolver um material focado no público-alvo e recomenda a participação de um especialista (ou propriamente uma pessoa surda) durante todo o processo de desenvolvimento (LAPOLLI, 2014).

O método descrito por Lapolli (2014) para o desenvolvimento de infografias para surdos em ambientes virtuais de aprendizagem possui seis passos, apresentados na Figura 23.



**Figura 23:** Desenvolvimento de materiais para surdos  
Fonte: Adaptado de Lapolli (2014)

É interessante destacar a importância de a equipe desenvolvedora do projeto ter conhecimento do assunto tratado. A solução de Lapolli (2014) no desenvolvimento dos materiais de sua pesquisa, que tratavam dos fundamentos de geometria descritiva, foi envolver a equipe responsável pelo *design* em aulas ministradas pelos desenvolvedores de conteúdo, para que pudessem compreender melhor a informação que deveriam transmitir pelos infográficos e pelo objeto de aprendizagem em si. Comparando novamente com o método de Fassina (2011), essa etapa de familiarização do conteúdo poderia encaixar-se entre o terceiro e o sexto passo, isto é, entre a coleta da informação e sua transposição para a linguagem visual.

Importa também destacar a conversa entre *designers* e responsáveis pela programação, pois somente dessa maneira é possível implementar os *layouts* planejados (LAPOLLI, 2014). Tratando-se de um ambiente virtual de aprendizagem, o *layout* está sujeito às limitações e condições da programação utilizada, que também podem variar de acordo com o meio em que será aplicado e como ou de onde o usuário irá acessar o conteúdo.

Tendo em vista as necessidades dos surdos, que, segundo a literatura consultada, se beneficiam da utilização de imagens no processo de ensino e aprendizagem, e considerando a infografia responsável por transmitir a informação em uma combinação de texto e imagem, pode-se estabelecer um paralelo entre os potenciais pedagógicos da infografia de Bottentuit Junior et al. (2014) e o público surdo, por meio das diretrizes de Macedo (2010), das recomendações de Debevc et al. (2015) e, ainda, das necessidades apontadas por Vieira e Araujo (2007) e Capuano et al. (2011), com base no W3C.

A maior dificuldade destacada pelos autores analisados diz respeito à compreensão do texto em português pelo estudante surdo. Nesse sentido, Vieira e Araujo (2007) e Capuano et al. (2011) citam a dificuldade de compreender um vocabulário extenso, bem como memorizar textos longos, além do fato de muitas palavras não possuírem correspondência em Libras. A esse respeito, pode-se retomar um recorte de dois pontos trazidos por Bottentuit Junior et al. (2014) sobre como a infografia poderia suprir parte dessas necessidades:

- Facilita a memorização, por conta de imagens e esquemas.
- O uso de esquemas, pequenos blocos de texto e imagens favorece a memorização, em comparação com um simples texto.

Esses aspectos também suprem a dificuldade trazida por Capuano et al. (2011), no tocante à falta de imagens relacionadas com o conteúdo em páginas com muito texto, o que diminui a compreensão de pessoas com pouca habilidade na linguagem escrita.

Assim, nesta fase da pesquisa, puderam-se inicialmente estabelecer alguns parâmetros básicos que um infográfico voltado ao público surdo deve seguir, quais sejam:

- Textos curtos e organizados em pequenos blocos.
- Linguagem simples e clara.
- Utilização de glossário para facilitar a compreensão de termos específicos.
- A informação deve seguir uma estrutura lógica e compreensível, por meio de uma hierarquia de importância no infográfico.
- Utilização de esquemas e fluxogramas para descrever processos de maneira visual.

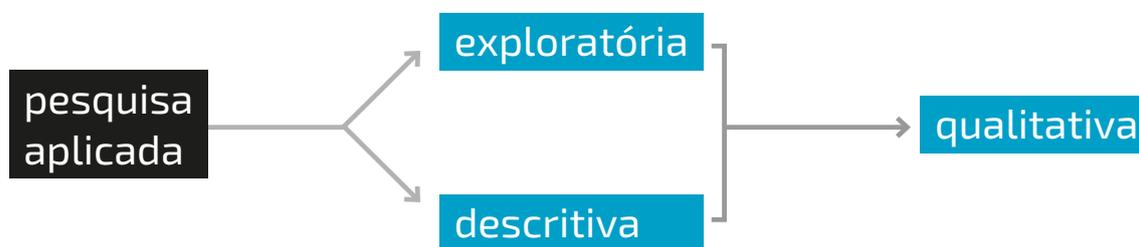
Confrontados com as recomendações e diretrizes de acessibilidade propostas por Bottentuit Junior et al. (2014) e Horn (1998), esses parâmetros iniciais estão de acordo com o que a literatura consultada aponta como necessário para que o surdo possa compreender o conteúdo apresentado de maneira completa.

Com isso, estabeleceu-se uma base teórica para o prosseguimento da pesquisa, fornecendo os primeiros passos para o desenvolvimento de uma infografia, posteriormente discutida com especialistas e avaliada pelos surdos, a fim de gerar uma série de recomendações para seu desenvolvimento, englobando todos os elementos que a compõem.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa possui natureza aplicada, pois visa a “gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 51). Em relação aos objetivos, pode ser classificada como exploratória e descritiva, pois inicialmente se busca uma maior familiaridade com o tema, para em seguida discutir as relações entre as variáveis encontradas (GIL, 2010). Quanto à abordagem do problema, é considerada qualitativa, por interpretar fenômenos e atribuir significados, com foco principal no processo e significado (PRODANOV; FREITAS, 2013).



**Figura 24:** Classificação da pesquisa  
Fonte: Adaptado de GIL, 2010

Em relação aos procedimentos técnicos, a pesquisa é dividida em duas etapas, iniciando com uma pesquisa bibliográfica, subsidiada por uma revisão sistemática da literatura. A segunda etapa envolveu uma avaliação da compreensão da infografia acessível com os surdos, seguida de uma entrevista semiestruturada, elaborada com base em pesquisas levantadas na revisão sistemática (BUSARELLO, 2011; DA SILVA FLOR et al., 2015; LAPOLLI, 2014; VIEIRA, 2015). Ainda na segunda etapa, foram tabulados os resultados das atividades realizadas pelos participantes, a fim de embasar a análise qualitativa das entrevistas com os resultados obtidos pelos grupos que as realizaram, não sendo a intenção da pesquisa criar uma análise quantitativa dos resultados obtidos.

## 3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 3.2.1 Revisão sistemática da literatura

Objetivando relacionar os principais temas desta pesquisa para a construção da fundamentação teórica, realizou-se uma revisão sistemática da literatura, que, segundo Conforto et al. (2011), permite identificar lacunas na teoria que não foram contempladas em estudos semelhantes. Para tanto, foi utilizado o roteiro elaborado por Conforto et al. (2011), intitulado *RBS Roadmap*, composto por três fases:

- 1) **Entrada:** são definidos o problema, objetivos, fontes primárias, *strings* de busca e critérios de inclusão.
- 2) **Processamento:** são conduzidas as buscas nas bases de dados, análise dos estudos selecionados com base nos filtros de leitura e documentação.
- 3) **Saída:** é feita a síntese dos resultados.

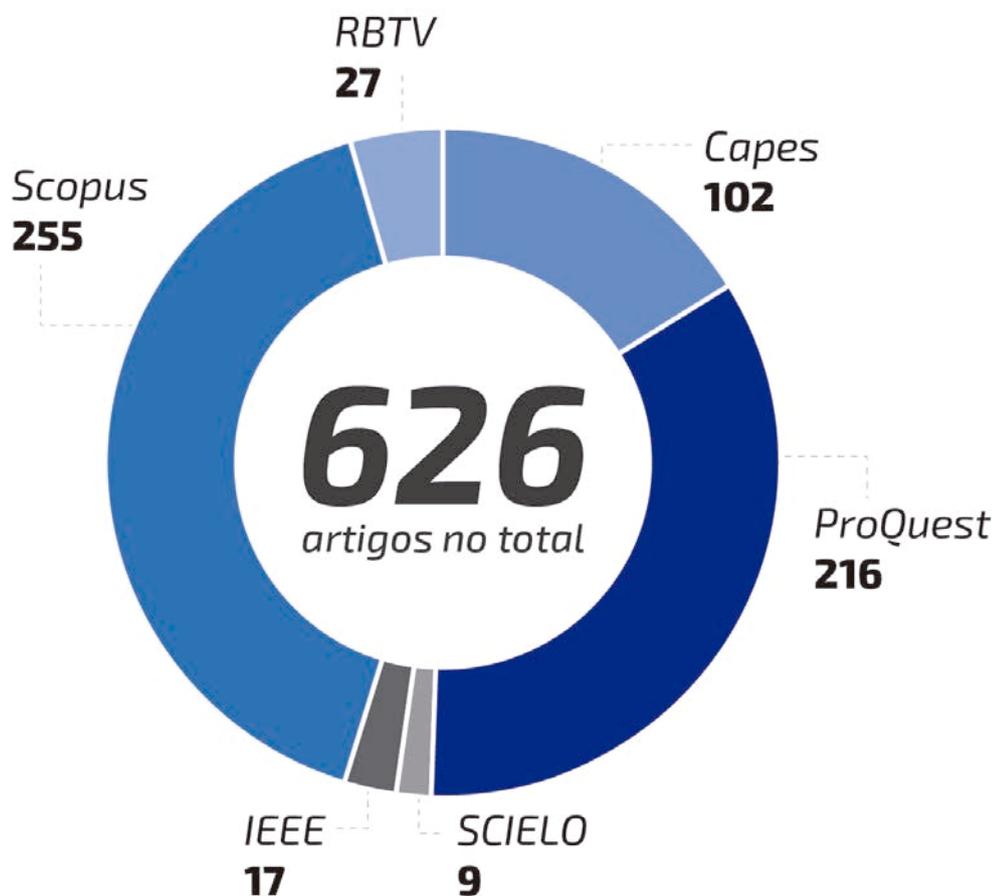
Tendo como base a questão de pesquisa – **como desenvolver infografia acessível aos surdos em um objeto de aprendizagem?** –, foram definidos os seguintes *strings* (palavras-chave) de busca: infografia + acessibilidade + objeto de aprendizagem + surdo + deficiência auditiva, tendo sido a pesquisa realizada em seis bases de dados, citadas anteriormente, entre 4 e 20 de agosto de 2015, utilizando as palavras-chave em português e inglês.

Foram selecionados 626 resultados, que, após a aplicação dos filtros de leitura (CONFORTO et al., 2011), foram divididos em:

- **filtro 1:** leitura do título, resumo e palavras-chave;
- **filtro 2:** leitura da introdução e conclusão;
- **filtro 3:** leitura completa.

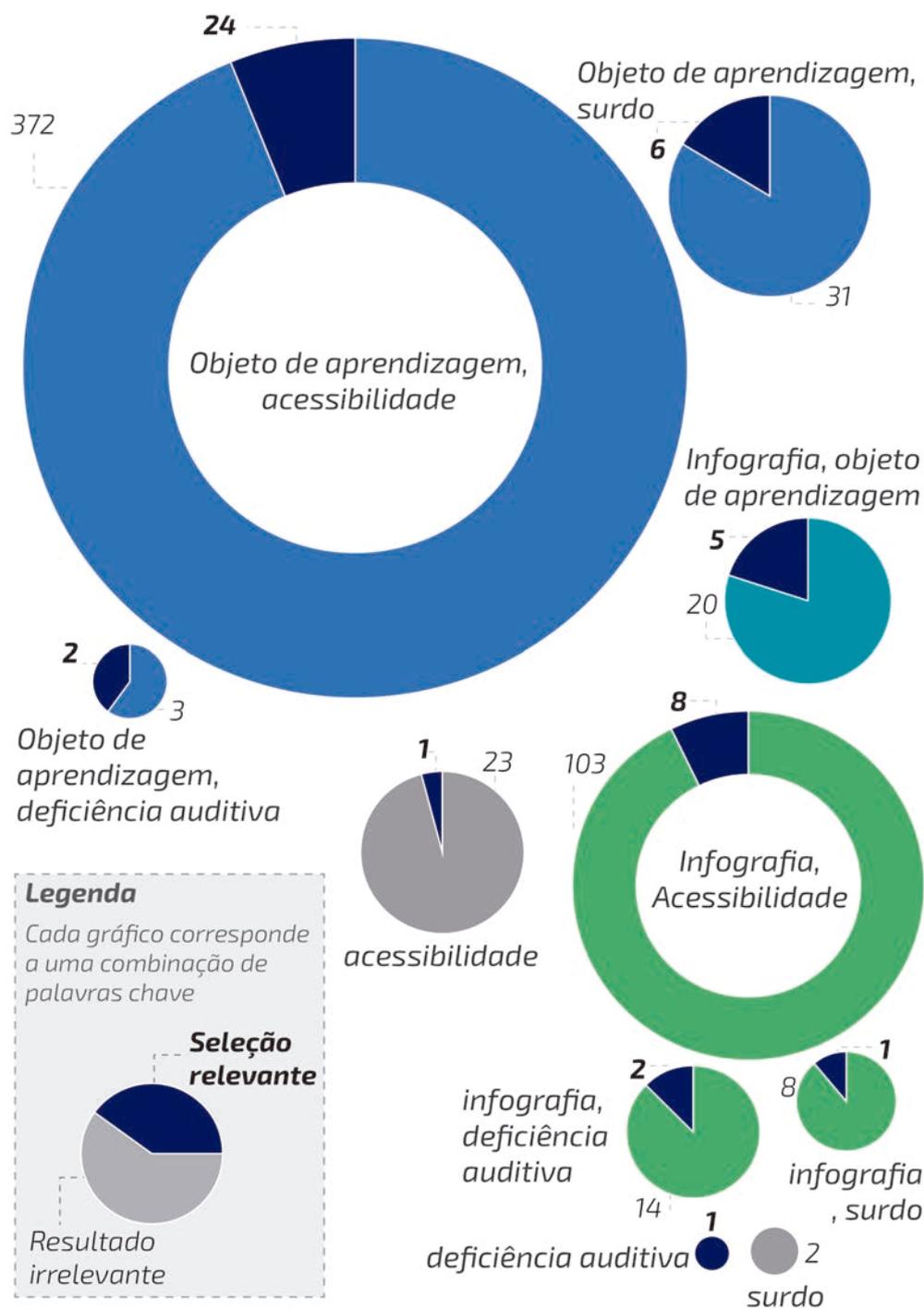
Apenas 50 artigos foram considerados relevantes (filtro 2) e, destes, 23 foram selecionados para uma leitura profunda (filtro 3), visando à construção da

fundamentação teórica da pesquisa. O Gráfico 1 apresenta a distribuição dos artigos selecionados, de acordo com as bases de dados pesquisadas.



**Gráfico 1:** Artigos por bases de dados  
Fonte: O autor

No Gráfico 2, visualiza-se o estado da arte da pesquisa, considerando os artigos encontrados, sua combinação por palavras-chave e sua relevância em cada conjunto.



**Gráfico 2:** Estado da arte – resultados por palavras-chave  
Fonte: O autor

O gráfico 2 reforça a escassez de pesquisas que relacionam os temas tratados neste trabalho (infografia e acessibilidade), ressaltando-se que, quando se trata do público surdo, os resultados são ainda menores.

Os trabalhos selecionados após a aplicação dos filtros de leitura, utilizados como base teórica desta pesquisa, encontram-se organizados no Quadro 3.

Palavras-chave	Ano	Título	Autores	Base
Acessibilidade	2011	E-acessibilidade para surdos	Gomes	RBTV
Deficiência auditiva	2010	Estudo da comunicabilidade das imagens: contribuições para o processo de ensino-aprendizagem na escola inclusiva	Ribeiro e Lima	RBTV
Infografia + objeto de aprendizagem	2011	A infografia como recurso comunicacional no processo de aquisição de informação e compreensão de tipografia	Fassina	Capes
	2009	Linguagem, educação e virtualidade	Soto, Mayrink e Gregolin	Capes
<i>Infographic + accessibility</i>	2015	Use of infographics in virtual environments for personal learning process on boolean algebra	Rueda	ProQuest
<i>Infographic + hearing deficiency</i>	2014	Using infographies as a tool for introductory data analytics education in 9-12	Kennedy, Abichandani e Fontecchio	IEEE
	2014	Infographics: horrid chartjunk or quality communication	Albers	IEEE
<i>Learning object + accessibility</i>	2011	Keeping an eye on the screen: application accessibility for learning objects for blind and limited vision students	Dias, Passerino e Gluz	Capes
	2014	Development, validity and reliability study of the Learning Object Evaluation Scale (LOES)	Gürer e Yildirim	ProQuest
	2013	Ontology based description of an accessible learning object	Abdellaoui et al.	ProQuest
	2014	A method to evaluate accessibility in e-learning education systems	Batanero et al.	ProQuest
	2015	Acessibilidade do Moodle para surdos: abordagem dos discursos de surdos e ouvintes	Flor et al.	SciELO
	2014	Inclusive design: an interface for users with disabilities	Batista et al.	Scopus
	2014	Development and evaluation of an e-learning course for deaf and hard of hearing based on the advanced Adapted Pedagogical Index method	Debevc, Stjepanovič e Holzinger	Scopus
	2013	Universal design and accessibility standards in online learning objects	Macedo e Ulbricht	Scopus
	2012	Accessibility guidelines for the development of learning objects	Macedo e Ulbricht	Scopus
<i>Learning object + deaf</i>	2014	Introducing the JLoad: a Java learning object to assist the deaf	Silva et al.	ProQuest
	2011	Teacher: can you see what I'm saying? A research experience with deaf learners	Caica	ProQuest
	2013	Deaf students and comic hypermedia: Proposal of accessible learning object	Busarello et al.	Scopus
Objeto de aprendizagem + acessibilidade	2012	Estratégias de mediação para o ensino de matemática com objetos de aprendizagem acessíveis: um estudo de caso com alunos com deficiência visual	Lopes e Vicari	Capes
objeto de aprendizagem + deficiência auditiva	2014	Memória da dimensão (auto) formativa na esteira da construção de um trabalho de conclusão de curso com surdo	Aguiar, Costa e Lima	ProQuest
	2013	Vídeos didáticos bilíngues no ensino de leis de Newton	Cozendeyl, Pessanha e Costa	SciELO

**Quadro 3:** Referências selecionadas na revisão sistemática  
Fonte: O autor

### 3.2.2 Avaliação da compreensão

A avaliação da compreensão desta pesquisa pode ser resumida em uma Representação Gráfica de Síntese (RGS), apresentada na Figura 25.



Figura 25: RGS – Etapas do trabalho  
Fonte: O autor

## 4 DESENVOLVIMENTO

Nesta seção, serão discutidos os procedimentos para a elaboração do infográfico utilizado na avaliação da compreensão com o estudante surdo, com base nas referências teóricas apresentadas anteriormente, passando por todo o processo de criação, consulta a especialistas e reformulação final desse material. Ainda, serão abordados os detalhes do universo selecionado para esta pesquisa, com detalhamento da amostra utilizada, e, finalmente, o processo de avaliação da compreensão do infográfico.

### 4.1 SELEÇÃO E ADAPTAÇÃO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM

Com base na revisão sistemática, foram elaborados critérios para a seleção de um objeto de aprendizagem que pudesse contemplar um infográfico em seu conteúdo, a ser utilizado no decorrer da pesquisa. Os critérios foram:

- **Possuir conteúdo de conhecimentos gerais**, para a amostra pertencer a diferentes cursos superiores, sem influenciar diretamente o resultado.
- **Possuir atividade avaliativa**, fornecendo dados para a avaliação da compreensão.
- **Possuir conteúdo que possa ser infografado**, para permitir o desenvolvimento de um infográfico com base no conteúdo do objeto de aprendizagem.

Considerando tais critérios, o objeto de aprendizagem foi selecionado a partir do repositório de materiais didáticos da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR); entre os temas oferecidos, optou-se por gestão do conhecimento, que oferece um curso sobre *feedback* e avaliação de competências. Nesse curso, escolheu-se um módulo que cumpria os requisitos apresentados, além de apresentar avaliação de múltipla escolha, com uma resposta certa.

O módulo em questão – *Feedback versus Avaliação por Competências* (Figura 26) – contém 12 telas de conteúdo e duas avaliações, com questões de múltipla escolha (Figura 27). Ainda, outra razão para sua escolha foi a presença de uma síntese dos temas apresentados (Figura 28), permitindo a comparação direta com o infográfico desenvolvido para avaliação.

**Feedback** • Avaliação por competências

**Feedback versus Avaliação por Competências (Módulo 03)**

**Introdução**

**Módulo 03 - Feedback versus Avaliação por Competências**

**OBJETIVOS**

Apreender o *feedback* como ferramenta de uma boa prática de avaliação por competências.

**TEMPO MÉDIO DE ESTUDO**

45 min

**GRAU DE DIFICULDADE**

1 (fácil)

pré-requisitos

bibliografia

créditos

Figura 26: Módulo escolhido

**Feedback** • Avaliação por competências

**Feedback versus Avaliação por Competências (Módulo 03)**

**Autoavaliação**

**10. Feedback versus Avaliação por Competências (1/2)**

**Enunciado:**  
No que se refere aos conhecimentos adquiridos neste módulo é **incorreto** afirmar que:

a. A avaliação por competências exige um *feedback* planejado, organizado e sistematizado, caso contrário, o avaliado pode não entender seu significado.

b. Durante o processo de *feedback*, é importante o avaliado impor a sua percepção, para que o avaliado saiba claramente quais são os pontos a serem desenvolvidos.

c. É muito comum que o indivíduo sinta-se extremamente inseguro durante a avaliação, por esse motivo devemos prepará-lo antes de iniciar a avaliação propriamente dita.

d. Todas as afirmações são verdadeiras.

**TENTATIVAS**  
Nº de vezes:

ACERTEI ?

Figura 27: Avaliação de múltipla escolha

## 09. Síntese - Passo a Passo para um Feedback Eficaz e Eficiente

Para que a prática do *Feedback* seja Eficaz e Eficiente durante o processo de Avaliação por Competências, sugere-se o passo a passo a seguir:

**1º. PASSO - PLANEJAMENTO**

Planeje periodicamente o *feedback*, escolha uma agenda que seja adequada também ao avaliado, um local que permita tranquilidade, silêncio e concentração, além de dedicação exclusiva ao processo. Faça algumas anotações antes do *feedback*, prepare-se com antecedência para sentir-se mais confortável durante o processo.

**2º. PASSO - PREPARAÇÃO**

Antes de iniciar o *feedback*, explique claramente qual é o objetivo da avaliação e explique que esse é um momento de análise, reflexão sobre comportamentos observados, que sugerem que o indivíduo está de acordo ou não com as expectativas da organização. Explique a importância de reconhecer os pontos a serem desenvolvidos e a oportunidade de novos aprendizados que surgem diante do processo. Mesmo a avaliação sendo mais negativa do que positiva, é importante que o avaliado perceba que esse é um momento de revisão e não de desistência ou desligamento.

**3º. PASSO - ESPECIFICIDADE**

Para que o *feedback* seja bem-sucedido na avaliação, é importante analisar competência a competência, descrevendo os comportamentos observados em cada uma, dando a condição do avaliado expor o seu ponto de vista após a sua explanação sobre cada competência. Especificar o *feedback* facilita o entendimento, promove clareza e transparência e minimiza eventuais problemas de comunicação. Utilizando essa estratégia, o avaliado não tem a impressão de que o avaliador não gosta dele, mas sim que existem pontos a serem desenvolvidos.

**4º. PASSO - SISTEMATIZAÇÃO**

Durante o processo busque identificar se o problema da competência está no conhecimento, na habilidade ou na atitude, isso lhe ajudará a entender que tipo de desenvolvimento o avaliado terá que buscar. Esse tipo de sistemática, também permite que o

Figura 28: Síntese dos temas

Para o prosseguimento da pesquisa, o objeto de aprendizagem foi preparado para avaliação em duas versões: uma com infográfico e outra apenas com texto de síntese. A fim de evitar a influência de imagens, tabelas ou outros elementos na percepção do usuário, as versões foram editadas para conter apenas texto, diferenciando-se somente no fim, com a presença ou ausência do infográfico. Assim, do objeto original, foram mantidos o conteúdo textual e as avaliações (Figura 29).

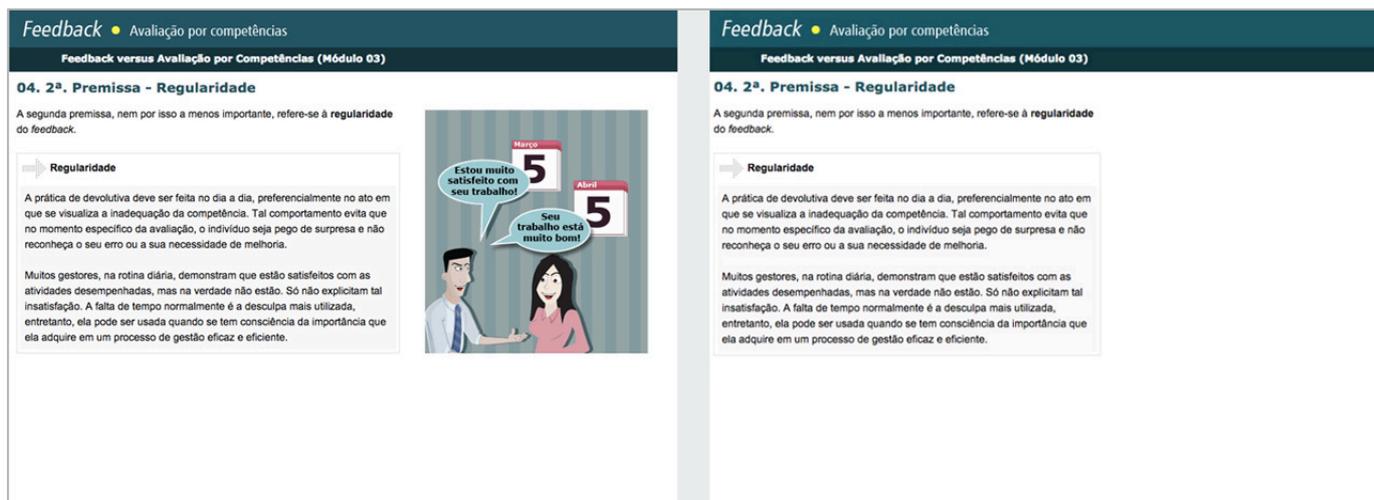
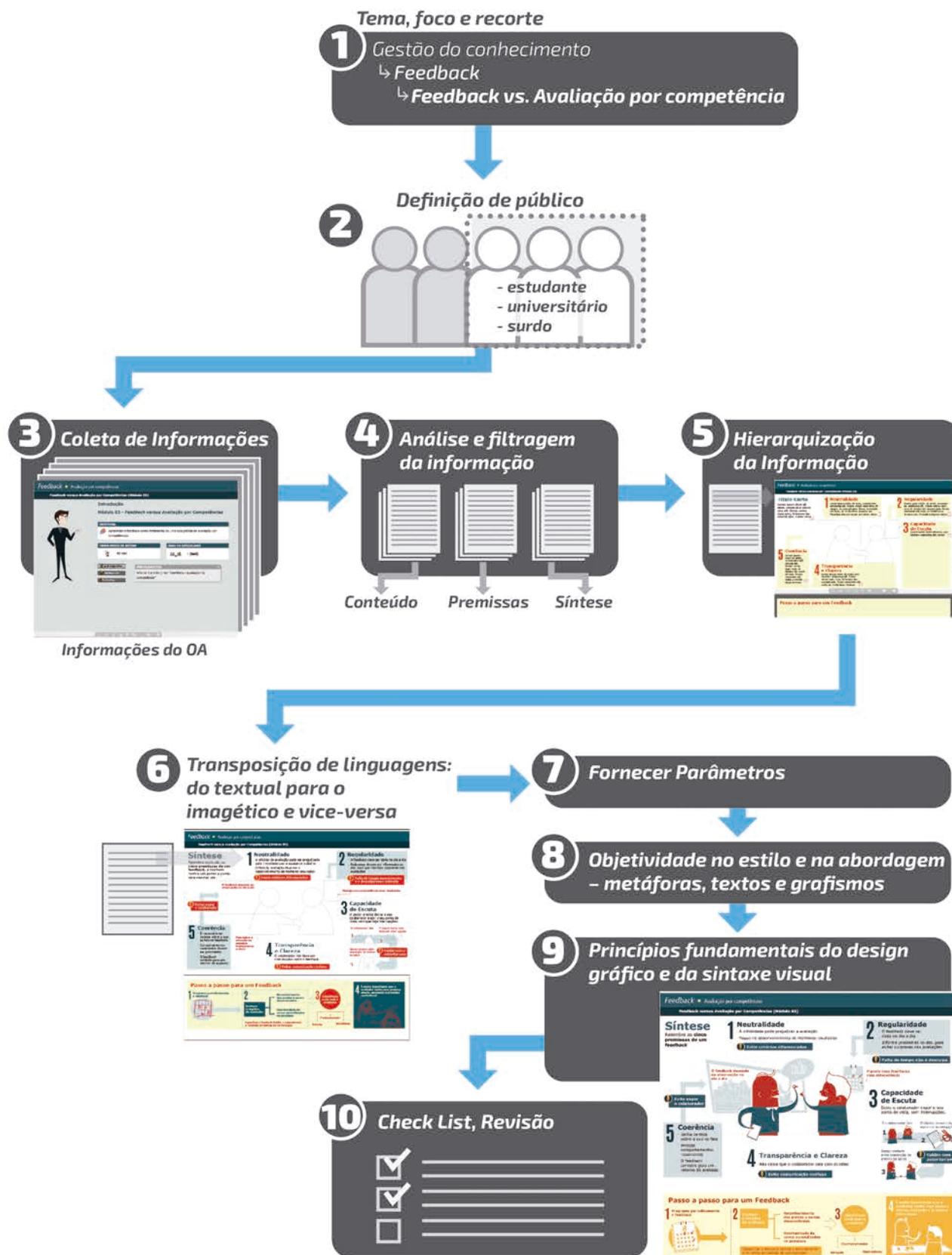


Figura 29: Módulo adaptado – antes e depois

## 4.2 DESENVOLVIMENTO DO INFOGRÁFICO ACESSÍVEL

Após a preparação do módulo do objeto de aprendizagem para utilização na pesquisa, iniciou-se o desenvolvimento do infográfico acessível aos surdos. Conforme descrito na seção 2, utilizou-se o método proposto por Fassina (2011), que parte da seleção do tema, passando pela definição do público-alvo, coleta de informação e todas as etapas de *design* envolvidas, como transformação de texto em imagem, que podem ser melhor compreendidas na Figura 30.



**Figura 30:** Aplicação do método de criação de infográficos de Fassina (2011)  
Fonte: O autor.

Seguindo o método descrito, chegou-se à primeira versão do infográfico (Figura 31), tendo também como suporte para sua construção os critérios de acessibilidade para surdos, apresentados na fundamentação teórica desta dissertação.



Figura 31: Infográfico – primeira versão  
Fonte: O autor.

Buscando aprimorar a primeira versão para utilização na avaliação, realizou-se uma consulta com cinco especialistas (Figura 32), sendo dois infografistas, com experiência no desenvolvimento de infográficos pertencentes ao mercado editorial, e três *designers* instrucionais, com experiência no desenvolvimento de materiais educacionais em instituições de ensino, que também utilizam infográficos. O perfil destes especialistas foi compilado no quadro 4:

	Área de atuação	Formação	Experiência (em anos)	Experiência profissional
Especialista 1	Infografista	Design	7	Atua no desenvolvimento de infográficos no mercado editorial
Especialista 2	Infografista	Design gráfico + especialização em design	4	Atua no desenvolvimento de infográficos no mercado editorial
Especialista 3	Designer Instrucional	Design gráfico	8	Atua no desenvolvimento de materiais educativos impressos e digitais
Especialista 4	Designer Instrucional	Design gráfico + especialização em design	5	Atua no desenvolvimento de objetos de aprendizagem
Especialista 5	Designer Instrucional	Design gráfico + especialização em gestão	12	Atua no desenvolvimento de objetos de aprendizagem, e de roteiros para estes materiais

Quadro 4: Perfil dos especialistas consultados

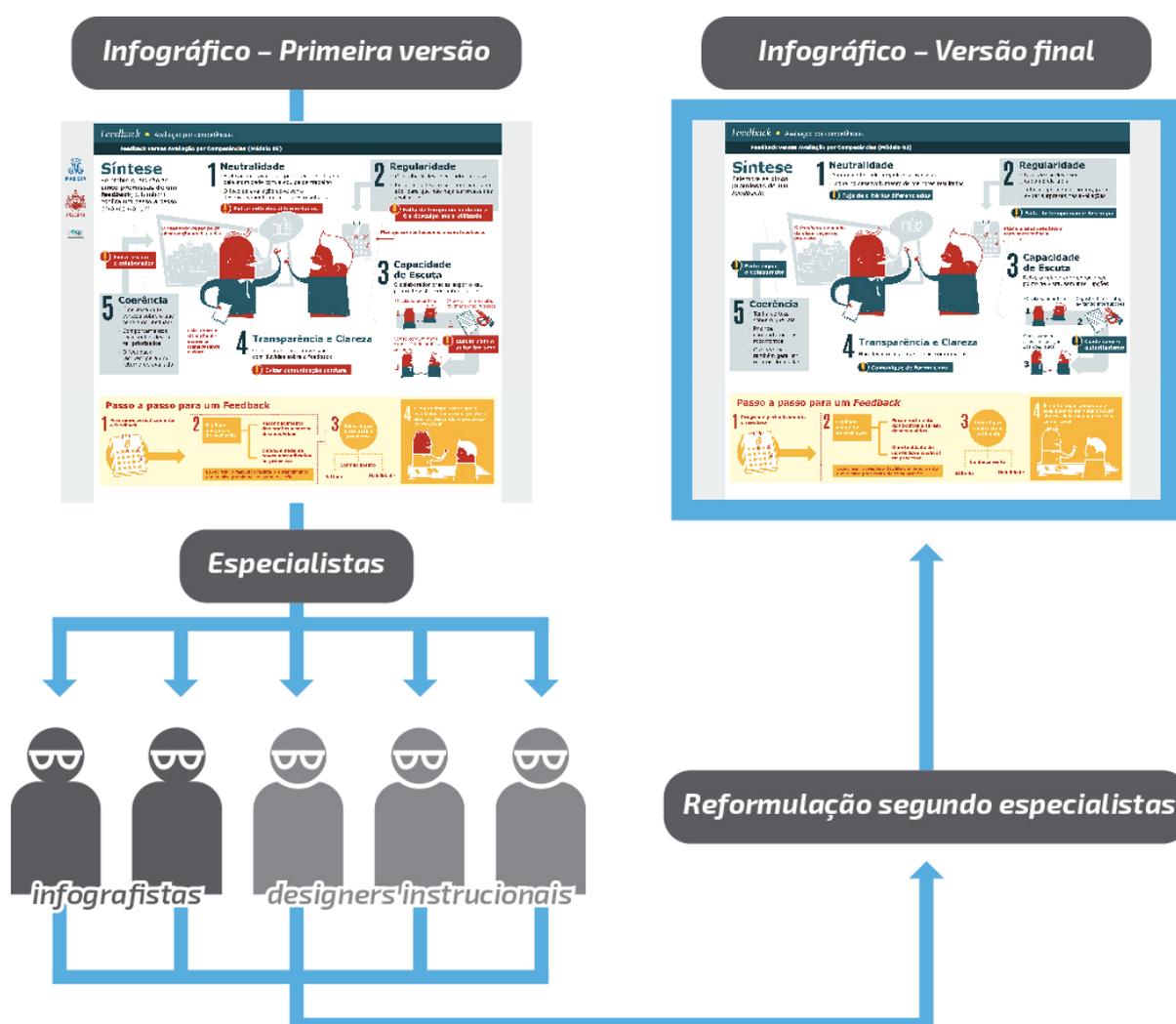


Figura 32: Consulta com especialistas  
Fonte: O autor.

A intenção desta etapa foi confrontar as recomendações para desenvolvimento de um infográfico levantadas na pesquisa com a experiência de cada um dos especialistas, evitando que algum detalhe pudesse prejudicar sua compreensão no momento em que fosse realizada a avaliação da compreensão. Para isso, as consultas foram realizadas individualmente e sem tempo determinado para análise do material apresentado, podendo ser feito qualquer tipo de comentário, crítica ou sugestão. As sugestões de modificação foram posteriormente compiladas pelo pesquisador e reunidas em uma imagem (Figura 33).

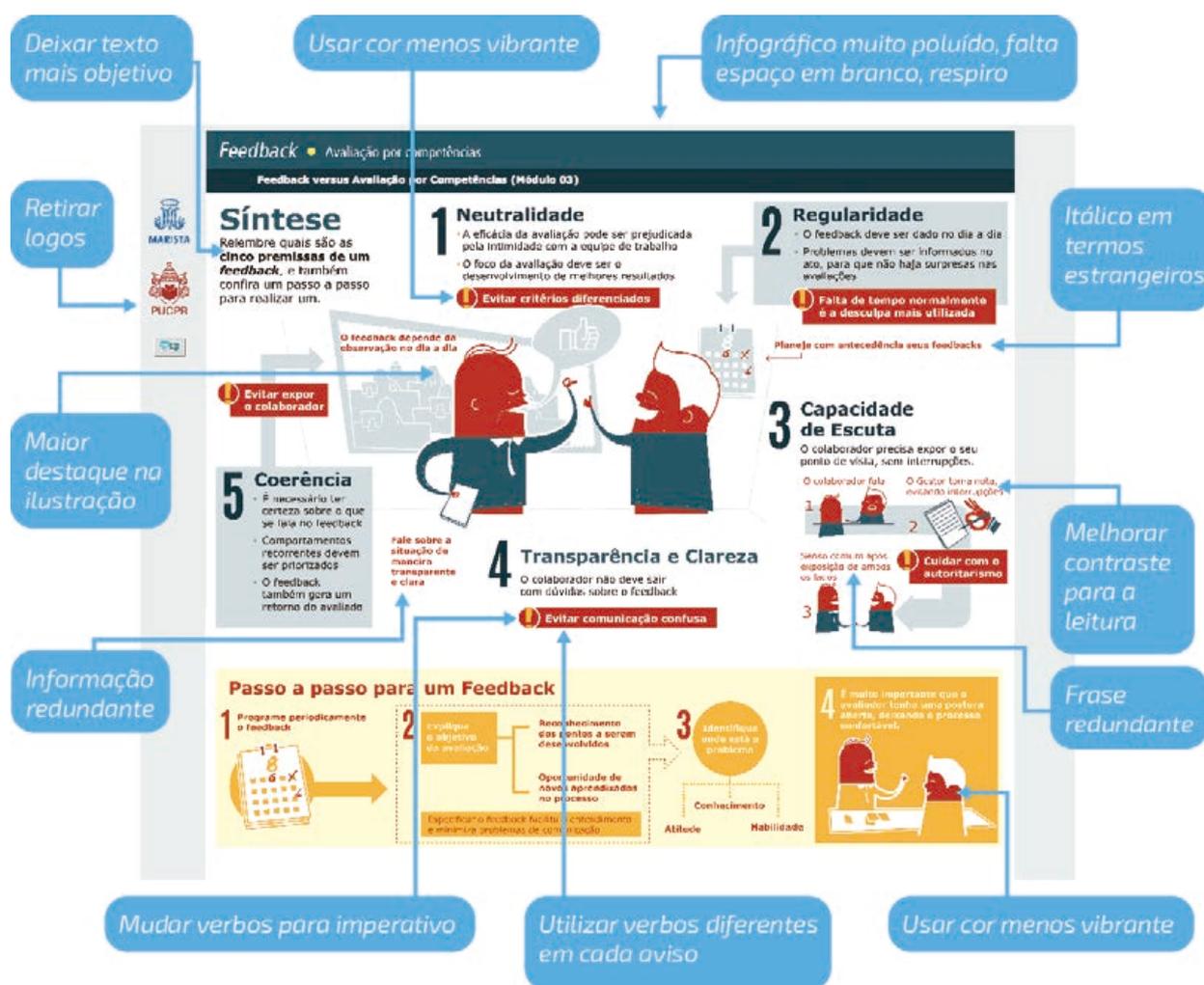


Figura 33: Sugestões dos especialistas  
Fonte: O autor.

Entre as sugestões, foram destacados tanto elementos visuais quanto textuais, sendo o comentário principal o fato de o infográfico estar com muitos elementos e pouco espaço em branco, reforçados por alguns destaques com a cor

vermelha e textos longos, que acabavam chamando muita atenção durante a leitura do material. Ainda, em relação ao texto, foi citada a linguagem impessoal utilizada, que, segundo o *especialista 5*, “*criava certa distância com o leitor*”. A sugestão foi utilizar os verbos no imperativo, para “*dirigir o texto ao leitor e não generalizar a mensagem*”.

Todas as sugestões e críticas feitas foram analisadas com base nos autores da fundamentação teórica, para que a reformulação do infográfico continuasse cumprindo os requisitos para um material acessível aos surdos. Com isso, chegou-se à versão final, utilizada na avaliação da compreensão (Figura 34).



Figura 34: Infográfico – versão final  
Fonte: O autor.

### 4.3 RECRUTAMENTO

Para compor uma amostra adequada, foram estabelecidos critérios para a seleção dos participantes, com base em trabalhos consultados na revisão sistemática (DA SILVA FLOR et al., 2015; RICHARDSON, 2001; VIEIRA, 2005). Assim, os participantes deveriam ser estudantes universitários que se declarassem surdos e possuir conhecimento da língua portuguesa escrita, bem como familiaridade com a utilização de computadores.

A amostra foi selecionada dentro do ambiente universitário, optando-se por utilizar estudantes da mesma instituição da qual foi selecionado o objeto de aprendizagem. Nesse sentido, segundo o Serviço de Apoio Psicopedagógico (SEAP) da PUCPR, a instituição conta com 34 estudantes que se declaram surdos, sendo este considerado o universo de pesquisa, que, segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 98), “é a totalidade de indivíduos que possuem as mesmas características definidas para um determinado estudo”.

Para o prosseguimento da pesquisa, foi enviado um convite por *e-mail* aos 34 estudantes apontados pelo SEAP, convidando-os a participar da avaliação proposta neste trabalho, explicando também os procedimentos e objetivos do estudo. O convite foi reforçado com outro *e-mail*, direcionado às coordenações dos cursos a que os estudantes pertenciam, para que assim os professores também estivessem cientes da pesquisa e pudessem incentivá-los.

Recebeu-se a resposta de seis estudantes voluntários para a realização da avaliação, cujo perfil foi traçado com base em um breve questionário (Apêndice A), aplicado previamente à avaliação da compreensão, identificando dados como curso de origem, formas de comunicação e conhecimento prévio do assunto a ser tratado na avaliação. Esse perfil pode ser melhor compreendido pela Figura 35.

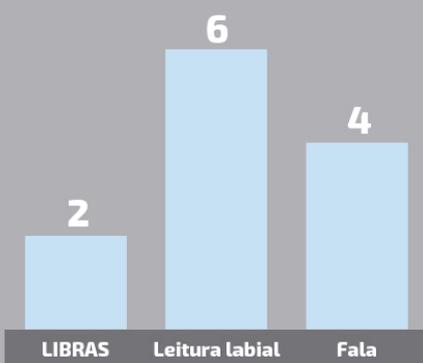
## Perfil dos participantes



### Como se comunicam?

(Em número de participantes)

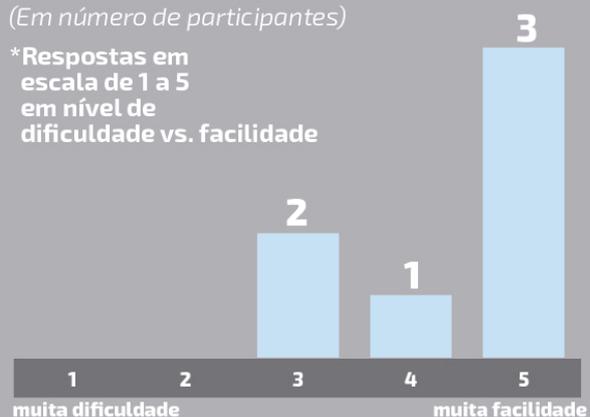
\*Podiam dar mais de uma resposta



### Facilidade para ler e compreender o português escrito

(Em número de participantes)

\*Respostas em escala de 1 a 5 em nível de dificuldade vs. facilidade



## Possuem conhecimento prévio do tema



Figura 35: Perfil dos participantes

Fonte: O autor

Dos seis participantes, apenas dois precisaram ter as etapas de questionário, avaliação e entrevistas acompanhadas por um intérprete de Libras, para que fosse possível estabelecer uma comunicação eficiente com o pesquisador. Os demais conseguiam realizar leitura labial.

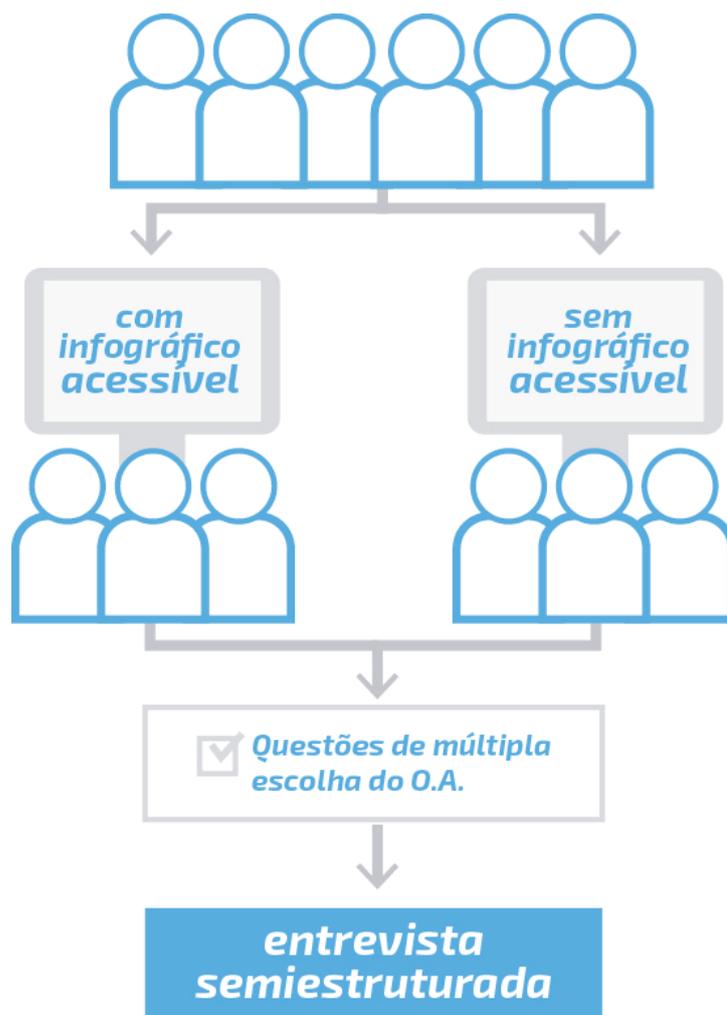
Antes de qualquer atividade, foi apresentado aos participantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C), para seu conhecimento e concordância com os procedimentos e propósitos desta pesquisa.

#### 4.4 AVALIAÇÃO DA COMPREENSÃO

A avaliação da compreensão do infográfico contou com duas etapas. A primeira foi a interação com o objeto de aprendizagem, em que foi realizada a leitura do conteúdo do módulo; no fim, foram feitas duas atividades de múltipla escolha, no próprio módulo, sobre o tema estudado. Na segunda etapa, foi realizada uma entrevista semiestruturada (Apêndice B) individualmente.

Os participantes foram divididos em dois grupos de forma aleatória, tendo três estudantes utilizado o módulo sem infográfico e os outros três, o que continha o infográfico acessível. Ambos realizaram as mesmas atividades no fim dos módulos, para que os resultados pudessem ser comparados posteriormente.

A avaliação ocorreu da seguinte maneira: o estudante foi convidado a utilizar o módulo preparado, sabendo que no fim iria responder a duas questões sobre o assunto, estando livre para navegar pelo conteúdo conforme sua necessidade, podendo retornar sempre que necessário. Nesta etapa, os estudantes não contaram com nenhuma ajuda ou auxílio do pesquisador ou intérpretes, para que não houvesse interferência na capacidade de compreensão de cada um. Após a realização das duas atividades e encerramento do módulo, eles foram convidados a participar de uma entrevista semiestruturada (Apêndice B), a fim de identificar como foi a experiência, bem como pontos relacionados à compreensão e dificuldades envolvendo a particularidade do estudante surdo. A entrevista possuía dois roteiros similares, específicos a cada grupo. A Figura 36 ilustra o processo completo.



**Figura 36:** Avaliação da compreensão  
Fonte: O autor

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, serão apresentados os resultados da análise e entrevistas, discutidos à luz da literatura e da fundamentação teórica desta pesquisa.

### 5.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A primeira etapa da avaliação, composta pela utilização do módulo e realização das atividades, teve a intenção de comparar os dois grupos de participantes em relação às respostas corretas, conforme apresentado no Quadro 4.

	Sem infográfico			Com infográfico		
Participante	A	B	C	D	E	F
Curso	Relações Públicas	Arquitetura	Administração	Design Digital	Design Digital	Publicidade
Período	8	8	1	6	2	2
	Leitura de lábios, fala	Leitura de lábios, Libras	Leitura de lábios, fala	Leitura de lábios, fala	Leitura de lábios, Libras	Leitura de lábios, fala
Como se comunica						
Facilidade com português (de 1 a 5)	5	4	3	5	5	3
Utiliza computador	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Já estudou gestão...	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Já estudou <i>feedback</i> ...	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Exercício 1	X (incorreto)	X	X	✓	X	X
Exercício 2	✓ (correto)	✓	X	X	✓	✓

**Quadro 5:** Resultados das questões

A comparação entre os grupos resultou em duas respostas corretas para os que não utilizaram o módulo com infográfico e três para os que o utilizaram. Nenhum dos participantes conseguiu acertar as duas respostas. Posteriormente, na etapa de

entrevistas, três participantes expressaram dificuldades de compreender o enunciado do primeiro exercício (Figura 37).

---

## 10. *Feedback versus Avaliação por Competências (1/2)*

### **Enunciado:**

No que se refere aos conhecimentos adquiridos neste módulo é **incorreto** afirmar que:

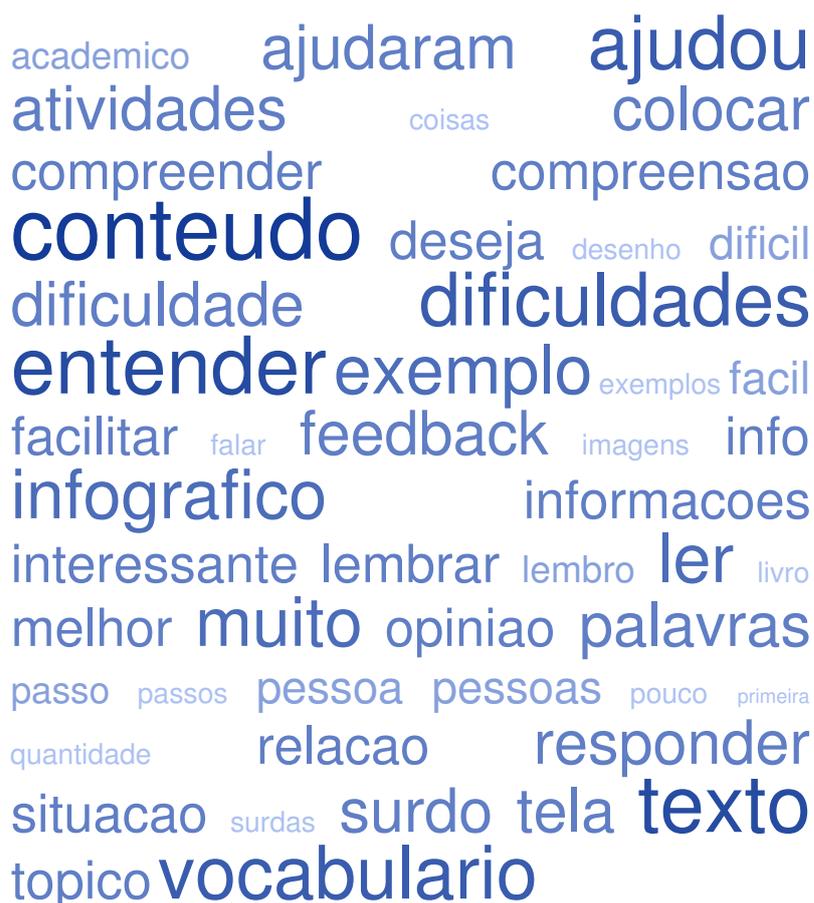
**Figura 37:** Enunciado do exercício 1

Durante a entrevista, destacou-se que a forma negativa no enunciado, por meio da palavra “incorreta”, confundiu os participantes, que deveriam encontrar em meio às alternativas a afirmativa incorreta. Ainda, foi apontado que no segundo exercício solicitava-se a identificação da resposta “correta”, de modo oposto ao primeiro, de modo que encontraram ainda mais dificuldades na sua leitura. Pode justificar a dificuldade na interpretação da questão a quantidade de respostas erradas, independentemente da presença ou não do infográfico no módulo.

Esta etapa da avaliação, portanto, resultou em um dado que não contribuiu para a comparação dos grupos; por outro lado, trouxe percepções sobre a interpretação e compreensão do estudante surdo diante de um material didático.

### **5.1.1 Análise das entrevistas**

Os dois grupos de participantes passaram por uma entrevista semiestruturada, com o objetivo de identificar as dificuldades individuais, bem como analisar a compreensão do material utilizado. Para ilustrar o panorama geral das entrevistas, foi elaborada uma “nuvem de palavras” (Figura 38) com os termos que mais apareceram nas respostas.



**Figura 38:** Nuvem de palavras das entrevistas

A partir desse panorama, percebe-se que o vocabulário, por exemplo, foi uma dificuldade comum entre os participantes, assim como muitos destacaram a presença dos exemplos visuais trazidos pelo infográfico.

Em relação às questões da entrevista, a primeira tratou do interesse do entrevistado pelo conteúdo estudado, tendo todas as respostas sido positivas; até mesmo, um entrevistado relatou que, por ser um conteúdo novo, foi uma experiência interessante para ele.

Na segunda questão, primeiramente o entrevistado foi questionado sobre a compreensão do conteúdo, devendo, na sequência, explicar com suas palavras o tema estudado. A primeira parte foi positiva para todos os participantes, com diferenciação apenas na segunda, em que se notou uma maior riqueza nos detalhes, bem como maior quantidade de informação por parte dos participantes que

utilizaram o módulo com infográfico. Por exemplo, dois estudantes conseguiram descrever detalhes, como a quantidade de passos para um bom *feedback*, bem como as premissas apresentadas ao longo do módulo, também condensadas no infográfico.

Até este ponto, não houve questionamento das respostas dadas, deixando os participantes livres para comentar sua experiência. Contudo, na terceira pergunta, foram questionados se o infográfico auxiliou na compreensão do conteúdo e de que forma isso aconteceu. No grupo que não teve acesso ao infográfico, a questão tratava da “tela de síntese”, que antecedia as atividades do módulo e possuía apenas texto, trazendo um resumo dos passos para um bom *feedback*. Perguntou-se também se ela havia ajudado na compreensão. Aqui, iniciou-se uma diferenciação entre os dois grupos, que pode ser verificada pelas respostas dadas:

- **Participante A** (sem infográfico): *“Não consigo lembrar de tudo que estava nela [tela de síntese]. Acho que não”*.
- **Participante B** (sem infográfico): *“Não lembro ao certo o que tinha na tela. Não lembro como isso interferiu na atividade”*.
- **Participante C** (sem infográfico): *“Tinha muito texto, então não, sem necessidade”*.
- **Participante D** (com infográfico): *“Sim, porque se mostrar esse ‘gráfico’ para os deficientes auditivos eles entendem melhor. Todo mundo é bem visual, sabe? As imagens explicaram melhor. Acho que o surdo consegue entender melhor por causa das imagens”*.
- **Participante E** (com infográfico): *“Sim, deu para eu entender exatamente o que estava falando, até ele [infográfico] eu estava com dificuldade”*.
- **Participante F** (com infográfico): *“Sim. Sem ele [infográfico] eu acho que ficaria confuso, porque jogaria o conteúdo sem ter uma preparação. Ele juntou tudo o que eu tinha visto”*.

Todos os participantes que utilizaram o módulo com infográfico destacaram sua importância para a compreensão do conteúdo, em dois casos, servindo como

ponto-chave para tal. Os entrevistados também ressaltaram a importância dos elementos visuais para o entendimento do estudante surdo. Já o outro grupo não apresentou nenhum ponto positivo do módulo que apenas usava texto e constatou que a “tela de síntese” trouxe dificuldades até mesmo para recordar do que se tratava.

A quarta questão abordou as dificuldades com o vocabulário utilizado, tendo os participantes destacado, além do problema com o entendimento do enunciado da primeira atividade, uma dificuldade com o vocabulário acadêmico, ou técnico, do texto. Um dos participantes relatou não ter dificuldades, pois estava acostumado com esse tipo de texto, mas destacou que essa forma, em sua opinião, representaria uma dificuldade para os estudantes surdos. Outro participante ressaltou que, devido aos exemplos visuais do infográfico, conseguiu compreender palavras e conceitos sobre os quais havia ficado em dúvida, pois esses exemplos permitiram uma comparação com o que ele já conhecia.

A quinta questão também foi diferenciada para os grupos: perguntou-se se o infográfico ou a “tela de síntese”, dependendo do caso, ajudou a responder às atividades e de que forma. Todos os estudantes que utilizaram o infográfico afirmaram que ele ajudou nas respostas. Especificamente, um participante relatou que a ajuda foi pequena, pois não identificou relação direta entre as atividades e o conteúdo; por outro lado, o infográfico trouxe um fechamento e o fez compreender o módulo de maneira geral. Também se abordou a questão da memorização, tendo dois participantes destacado o papel importante do infográfico para que conseguissem lembrar o que haviam acabado de estudar. O excerto a seguir ilustra esse aspecto:

*Na verdade, o que me ajudou foram os exemplos do infográfico, o que fixou, porque o conteúdo mesmo, do que era, eu não memorizei muito. Só acho que quando tem um texto cru sem exemplo, sem imagens, muitas vezes você não consegue fixar, ficar na memória. O infográfico me ajudou a lembrar da situação, daquele fato, me ajudou (Participante F).*

Já no grupo que não utilizou o módulo com o infográfico, a resposta da quinta questão foi negativa para todos os participantes, ou seja, a “tela de síntese” não contribuiu na realização das atividades.

A penúltima questão foi aplicada da mesma maneira para todos os participantes, verificando o que facilitaria a compreensão do surdo em relação àquele material. Seguem alguns os pontos trazidos pelos dois grupos:

**Grupo com infográfico:**

- vocabulário mais simples;
- menos texto no módulo como um todo;
- mais elementos visuais no módulo.

**Grupo sem infográfico:**

- vocabulário mais simples;
- menos texto no módulo como um todo;
- texto menos acadêmico;
- faltam imagens;
- quantidade de páginas de leitura no início do módulo;
- faltaram exemplos;
- faltaram exemplos ou situações com pessoas surdas.

O grupo que utilizou o infográfico comparou o resto do material, que continha apenas texto, com o conteúdo ilustrado, apontando a falta de elementos visuais no módulo de estudo. A questão do vocabulário também foi destaque em ambos os grupos, bem como a forma acadêmica, ou técnica, do texto escrito. Já o grupo que não utilizou o módulo com infográfico levantou questões importantes como a falta de exemplos que pudessem relacionar com o público surdo.

O infográfico, segundo os participantes, forneceu exemplos visuais e permitiu que pudessem relacionar a situação descrita com algo que já vivenciaram ou “visualizar” como a vivenciarão. Por sua vez, no outro grupo, notou-se cansaço no fim do módulo, diante do volume de texto lido, corroborado pela sugestão de um dos

entrevistados de fornecer no início do módulo a quantidade de páginas a ser lidas. Nesse momento, o entrevistado foi confrontado com a informação de que no início do módulo existe um tempo previsto de estudo, mas ele frisou que, tratando-se de um estudante surdo, o tempo não poderia ser aplicado.

Por fim, deixou-se uma questão aberta para que o participante pudesse colocar mais alguma opinião em relação à compreensão e utilização do material, tendo apenas um dos participantes respondido, expressando que a utilização do material com o infográfico foi muito interessante e completa.

Além das respostas dadas pelos estudantes, também foram notados e trazidos pontos que podem enriquecer a discussão acerca da interação do público surdo com o tipo de material proposto nesta pesquisa. Nesse sentido, durante a etapa de entrevistas, os participantes comentaram que a pesquisa realizada só com estudantes universitários garantiu um nível de compreensão do português escrito, não sendo o mesmo com outra amostra de pessoas surdas. Apesar da compreensão do material, trouxeram informações que atenderiam a outros surdos, com diferentes níveis de entendimento. Por exemplo, houve destaque para a forma como o texto foi escrito, assim como para a presença de exemplos visuais. Isso porque a forma de apresentar o conteúdo permite que o leitor surdo compreenda com mais facilidade e, principalmente, memorize o que acabou de estudar.

A questão da memorização também chamou atenção durante as entrevistas, pois os participantes frisaram a dificuldade que possuem para relembrar um conteúdo estudado. Nesse contexto, o infográfico serviu para que os estudantes surdos fixassem melhor o conteúdo estudado, cumprindo seu propósito de maneira superior à “tela de síntese”, presente no outro módulo.

Destaca-se que a realização das entrevistas foi facilitada pela composição da amostra, uma vez que todos os participantes estavam habituados com a interação com ouvintes e a necessidade de expor seus pensamentos para pessoas não acostumadas a se comunicar com surdos. Até mesmo quando a comunicação dependeu do intérprete de Libras, os participantes foram atenciosos e pacientes, preocupando-se em passar a informação que gostariam.

## 5.2 RECOMENDAÇÕES PARA INFOGRAFIA ACESSÍVEL AOS SURDOS

Na fundamentação teórica, foram estabelecidos requisitos necessários para o desenvolvimento de um infográfico acessível aos surdos, com base na literatura estudada, os quais foram utilizados na criação do infográfico que ilustrou a etapa de avaliação da compreensão com estudantes surdos. Ademais, após a realização das entrevistas, foram levantados dados sobre a acessibilidade do infográfico, bem como de todo o material apresentado, complementando ou reforçando os requisitos anteriores.

Durante o desenvolvimento do infográfico, houve um cuidado especial com o vocabulário, a linguagem utilizada e a apresentação do texto, que, segundo as entrevistas, foi importante para a compreensão do conteúdo, criando até mesmo um contraste entre o conteúdo apresentado no infográfico e as demais telas do módulo de estudo.

As dificuldades apontadas em relação ao vocabulário foram direcionadas ao texto utilizado na avaliação, tendo o infográfico auxiliado na compreensão do material como um todo, devido ao cuidado na elaboração e apresentação do conteúdo textual. Esse aspecto pode ser ilustrado por um trecho da entrevista com um dos participantes que utilizou o módulo com infográfico: *“Acho que a maior dificuldade foi na interpretação do texto do módulo, porque falta desenho. O vocabulário acadêmico é difícil, não estou acostumado com os termos do assunto; se não fosse o exemplo [infográfico], eu teria dificuldade”* (Participante F).

Assim, percebe-se que a avaliação da compreensão do infográfico reforçou os critérios seguidos no seu desenvolvimento, que foram complementados com base nas respostas dos participantes, possibilitando a concretização do objetivo inicial deste trabalho, qual seja, gerar recomendações para a criação de infográficos acessíveis para os surdos, as quais são apresentadas na sequência por meio de um mapa conceitual (Figura 39).



**Figura 39:** Mapa conceitual das recomendações finais  
Fonte: O autor

Essas recomendações têm o propósito de guiar o desenvolvimento de futuros infográficos que busquem ser acessíveis ao público surdo.

## 6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta seção traz o encerramento da pesquisa, retomando os resultados obtidos, além dos desdobramentos para pesquisas futuras e considerações finais.

### 6.1 CONCLUSÕES E OBJETIVOS ALCANÇADOS

Esta pesquisa abordou a problemática de como desenvolver um infográfico acessível aos surdos em um objeto de aprendizagem, visando a propor recomendações para tanto. A fim de alcançar o objetivo geral, foram destacados os seguintes objetivos específicos:

1. Estabelecer relação entre as diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis de Macedo (2010), a infografia e seu processo de criação.
2. Desenvolver um infográfico acessível para surdos, com base nos requisitos levantados de acessibilidade para surdos.
3. Aplicar a infografia acessível desenvolvida com estudantes surdos.
4. Avaliar a compreensão do infográfico acessível pelo público surdo.

Para atender a esses objetivos, a dissertação foi dividida nas seguintes etapas, além da introdução e conclusão: fundamentação teórica, método de pesquisa, desenvolvimento e resultado e discussão.

A fundamentação teórica (seção 2) foi dividida em dois temas: infografia e aprendizado do surdo, para possibilitar a exploração das particularidades de cada um antes de estabelecer um paralelo entre eles. Iniciou-se pela conceituação e estudo dos elementos que compõem a infografia, passando pelo estudo de suas aplicações e potenciais pedagógicos, que abriram espaço para alcançar o primeiro objetivo específico, principiando o estudo das diretrizes para a criação de objetos de aprendizagem acessíveis propostas por Macedo (2010), além do processo de criação de infográficos, o que resultou em uma comparação, identificando pontos em

comum que poderiam ser utilizados no desenvolvimento do infográfico acessível para os surdos. Dessa forma, foi alcançado de maneira satisfatória o primeiro objetivo específico.

Na sequência, ainda na seção 2, fez-se o estudo das dificuldades do aprendizado do surdo, com relação aos objetos de aprendizagens, notando a importância da presença de elementos visuais para facilitar a compreensão do conteúdo. Assim, iniciou-se o caminho para a conclusão do segundo objetivo específico, ao estudar a interação do surdo com a infografia e comparar a infografia tradicional com as necessidades de acessibilidade, resultando em mapas conceituais com o conjunto de diretrizes e recomendações da literatura, que forneceram uma série de parâmetros para o desenvolvimento do objeto.

A terceira seção apresentou a metodologia utilizada na revisão sistemática, que embasou a fundamentação teórica, e detalhou o método empregado posteriormente na avaliação da compreensão.

Na seção 4, os requisitos levantados na fundamentação foram aplicados à criação de um infográfico acessível, que passou por uma consulta com especialistas, resultando em um infográfico adequado para aplicação da avaliação da compreensão, alcançando, assim, o segundo objetivo específico.

O infográfico foi então aplicado a um objeto de aprendizagem existente, selecionado do repositório da PUCPR, abordando o tema de gestão do conhecimento, parte do curso sobre *feedback* e avaliação por competência, tendo-se escolhido o módulo *Feedback versus avaliação por competência*. Esse módulo foi adaptado para a avaliação, criando-se duas versões: uma apenas com texto e outra com infográfico no fim. Com isso, satisfiz-se o terceiro objetivo específico proposto.

Ainda na etapa de desenvolvimento, do universo de pesquisa (estudantes universitários da PUCPR) somente seis estudantes surdos aceitaram realizar a avaliação da compreensão proposta. Essa amostra foi dividida em dois grupos, tendo um utilizado o módulo com infográfico e o outro não. Após a utilização do material, todos os participantes passaram por uma entrevista semiestruturada, que forneceu dados sobre a compreensão e utilização do material desenvolvido.

A quinta seção analisou as informações coletadas nas entrevistas e utilização do módulo pelos participantes surdos, buscando avaliar como se deu a compreensão do conteúdo. Foram discutidas as questões da entrevista, avaliando o processo de estudo e compreensão, concluindo, assim, o quarto e último objetivo específico.

As informações reveladas pelas entrevistas foram comparadas com os parâmetros indicados na fundamentação teórica, resultando em um novo mapa conceitual, com recomendações para o desenvolvimento de infográficos acessíveis aos surdos, voltadas para os desenvolvedores desse tipo de material, que passam a ter um instrumento que pode ser utilizado tanto para a elaboração de um material específico para esse público quanto para possibilitar que um infográfico voltado para o público geral também seja compreendido por outra parcela da população.

Dessa maneira, alcançou-se o objetivo geral desta pesquisa, com a elaboração de recomendações que buscam incluir os surdos e favorecer sua compreensão em relação a conteúdos que lhes são apresentados.

## 6.2 CONTRIBUIÇÕES E DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA

O estudo da infografia voltada para os surdos é um tema que se revelou carente de trabalhos acadêmicos durante a revisão sistemática. De fato, os assuntos foram encontrados individualmente, havendo uma lacuna na literatura ao relacioná-los, ainda mais quando se trata do processo de produção de infográficos voltados a esse público. Dessa forma, acredita-se que esta pesquisa traz uma contribuição teórica para a área, explorando a interação do surdo com a infografia e sua produção. A própria revisão sistemática constitui uma base atualizada, fornecendo um panorama geral dos temas e servindo de referência para trabalhos futuros. Por sua vez, os mapas conceituais com o conjunto de diretrizes e recomendações, resultantes da análise da fundamentação teórica, consistem numa ferramenta para o estudo e desenvolvimento de materiais acessíveis.

A contribuição metodológica da pesquisa pode ser destacada na análise dos processos de criação de infográficos trazidos da literatura e aplicados, com base nas

comparações com diretrizes para criação de materiais acessíveis, ao desenvolvimento de um infográfico em um objeto de aprendizagem, resultando na elaboração de outra ferramenta, objetivo geral deste estudo, ou seja, recomendações para o desenvolvimento de infografia acessível para surdos em forma de objeto de aprendizagem.

De forma geral, esta pesquisa reuniu autores que tratavam separadamente cada um dos temas de interesse e estabeleceu uma discussão para compreender a relação dos infográficos com os surdos, abordando também uma visão dos próprios participantes a respeito desses materiais. No entanto, acredita-se que alguns temas não foram explorados em sua totalidade, devido ao escopo e às limitações da dissertação, podendo ser desdobrados em trabalhos futuros, tais como:

- Complementar os potenciais pedagógicos da infografia, com base em uma análise de infográficos aplicados ao meio educacional.
- Ampliar a discussão da utilização da infografia com os surdos, considerando a infografia animada e/ou interativa.
- Proceder a uma análise individual e profunda dos mapas conceituais da subseção 2.2.2, a fim de validar se os requisitos reunidos para o desenvolvimento de um material acessível cumprem sua função.
- Ampliar a discussão da interação do surdo com infográficos desenvolvidos visando à sua acessibilidade.
- Investigar como o público surdo em geral, não apenas universitário, reagiria a materiais educacionais com infográficos.
- Validar as recomendações propostas nesta pesquisa, a fim de avaliá-las de forma mais conclusiva.
- Pesquisar recomendações para o desenvolvimento de infografias animadas e/ou interativas acessíveis para os surdos.

### 6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo permitiu um olhar sobre a infografia aplicada à educação inclusiva como ferramenta para a compreensão do estudante surdo. O tema, pouco recorrente na literatura, mostrou-se relevante ao tratar do processo inclusivo no meio educacional, buscando caminhos para ampliar o entendimento de estudantes que não se adaptam aos tradicionais materiais educacionais, além de promover uma visão geral sobre a interação do surdo com materiais visuais, explorando a compreensão e percepção diante deles.

No tocante ao diálogo entre *design* e educação, já explorado na literatura, considerando especificamente a infografia acessível para surdos, espera-se que este trabalho possa contribuir para enriquecer futuros estudos e promover a acessibilidade de materiais educacionais para o aluno surdo.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Ana Lúcia Oliveira; DA COSTA, Mifra Angélica Chaves; DE LIMA, José Evangelista. **Memória da Dimensão (Auto) formativa na esteira da Construção de um Trabalho de Conclusão de Curso com Surdo**. HOLOS, v. 5, p. 121-130, 2014.

ALBERS, Michael J. **Infographics: Horrid chartjunk or quality communication**. In: Professional Communication Conference (IPCC), IEEE International. IEEE, 2014. p. 1-4. 2014.

ANDRADE, Rafael de Castro. **Infográficos animados e interativos em saúde: um estudo sobre a compreensão de notícias**. Dissertação (Mestrado em Design). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

ANDRADE, Rafael de Oliveira. **Infografia educacional: uma análise sobre seu potencial pedagógico e aplicação no ensino**. 2011. 93 f. Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design Informacional da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2011.

BATANERO, Concha et al. **A method to evaluate accessibility in e-learning education systems**. In: Advanced Learning Technologies (ICALT), 2014 IEEE 14th International Conference on. p. 556-560. IEEE, 2014.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B., LISBOA, E. S., COUTINHO, C. P. **O infográfico e as suas potencialidades educacionais**. In: Encontro Nacional de Hipertexto e tecnologias Educacionais, 26 e 27 set. 2011, Sorocaba. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/14858>>. Acesso em 17 ago. 2014.

BRASIL. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência - Protocolo Facultativo à convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. MEC - Ministério de Educação e Cultura - SEDH - CNIPPD, setembro 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm)>. Acesso em: 18 ago. 2014.

BUSARELLO, Raul Inácio. **Geração de conhecimento para usuário surdo baseada em histórias em quadrinhos hipermidiáticas**. 2011. 174 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós- Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

CAICA, Olga Lucía Ávila. **Teacher: Can You See What I'm Saying?: A Research Experience with Deaf Learners.** Profile Issues in TeachersProfessional Development, v. 13, n. 2, p. 131-146, 2011.

CAIRO, Alberto. **Infografia 2.0.** Madrid, Alamut, 2008

CAPUANO, Daniele et al. A deaf-centred e-learning environment (DELE): challenges and considerations. Journal of Assistive Technologies, v. 5, n. 4, p. 257-263, 2011.

CERIGATTO, Mariana Pícaro; MEDEIROS, Mirela Francelina; SEGURADO, Valquíria. **Infografia e educação a distância.** In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA., 2010, Santiago. Anais... . Santiago: Jaime Sánchez, 2010. v. 1, p. 146 - 149. Disponível em: <<http://www.tise.cl/volumen6/TISE2010/Documento22.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

CONFORTO, Edivandro Carlos; AMARAL, Daniel Capaldo; SILVA, Sérgio Luis da. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento d e produtos e gerenciamento de projetos.** In: Anais do 8 Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto–CBGDP, Porto Alegre, RS. 2011.

COSTA, Valéria Machado da; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; BIAZUS, Maria Cristina Villanova. **Criação de Objetos de Aprendizagem baseados em infográficos.** In: LATIN AMERICAN CONFERENCE ON LEARNING OBJECTS (LACLO), 6., 2011, Montevidéu. Anais... . Montevidéu: Universidad de La República, p. 1 - 277. 2011. Disponível em: <[http://laclo2011.seciu.edu.uy/publicacion/s\\_laclo.html](http://laclo2011.seciu.edu.uy/publicacion/s_laclo.html)>. Acesso em: 06 abr. 2015.

COUTINHO, S. G. **Design da informação para educação.** InfoDesign: Revista Brasileira de Design da Informação, 3(1). 2006.

COZENDEY, Sabrina Gomes; PESSANHA, Márlon Caetano Ramos; COSTA, Maria da Piedade Resende da. **Educational bilingual videos in the teaching of Newton's laws.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 35, n. 3, p. 1-7, 2013.

DA SILVA FLOR, Carla et al. Acessibilidade do Moodle para surdos: abordagem dos discursos de surdos e ouvintes. TransInformação, v. 27, n. 2, p. 157-163, 2015.

DEBEVC, Matjaž; STJEPANOVIČ, Zoran; HOLZINGER, Andreas. **Development and evaluation of an e-learning course for deaf and hard of hearing based on the advanced Adapted Pedagogical Index method.** Interactive Learning Environments, v. 22, n. 1, p. 35-50, 2014.

DE PABLOS, José Manuel. **Infoperiodismo.** Madrid: Editorial Síntesis, 1999.

DONDIS, Donis A. **Sintaxe da Linguagem Visual.** São Paulo: Martins Fontes, 2007.

DOS SANTOS, Adorno Luciano; ROVERE, Reginato Bruna. **Possibilidades de contribuição da infografia como tecnologia assistiva em benefício do acesso à educação a pessoas com TDAH.** Blucher Design Proceedings, v. 1, n. 4, p. 2510-2521, 2014.

ENGELHARDT, Yuri. The language of graphics. **Amsterdam: ILLC, University of Amsterdam, 2002.**

FASSINA, Uriá. **A infografia como recurso comunicacional no processo de aquisição de informação e compreensão de tipografia.** 95p. Dissertação (Mestrado em Comunicação) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina-Pr, 2011.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

HORN, Robert E. **Visual Language: global communication for the 21st century.** Portland: XPLANE Press, 1998.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica.** 6. ed. 5. reimp. São Paulo: Atlas, 2007.

LAPOLLI, Mariana. **Visualização do conhecimento por meio de narrativas infográficas na web voltadas para surdos em comunidades de prática.** 2014. 278 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós- Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

LIMA, R. C. **Análise da infografia jornalística**. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Escola Superior de Desenho Industrial, Rio de Janeiro, 2009.

LIMA, Ricardo Cunha. **O que é infografia jornalística?**. InfoDesign: Revista Brasileira de Design da Informação, v. 12, n. 1, 2015.

LOPES, Arilise Moraes de Almeida. **Estratégias de Mediação para o Ensino de Matemática com objetos de aprendizagem acessíveis: Um estudo de caso com alunos com deficiência visual**. 2012. 290f. 2012. Tese de Doutorado. Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MACEDO, Claudia M. Scudelari de. **Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MACEDO, Cláudia Mara Scudelari de; ULBRICHT, Vania Ribas. **Universal design and accessibility standards in online learning objects**. In: Universal Access in Human-Computer Interaction. Applications and Services for Quality of Life. Springer Berlin Heidelberg, p. 179-186. 2013.

MAIA, Gisele Gomes, PESSOA, Alberto Ricardo. **A infografia como recurso didático na Educação à Distância**. Revista Temática, n.05, maio de 2012. Disponível em: [http://www.insite.pro.br/2012/maio/infografia\\_educacao\\_distancia.pdf](http://www.insite.pro.br/2012/maio/infografia_educacao_distancia.pdf) Acesso em 16/08/2014.

MARSCHARK, Marc; PELZ, Jeff B.; CONVERTINO, Carol; SAPERE, Patrícia; ARNDT, Mary Ellen; SEEWAGEN, Rosemarie. **Classroom Interpreting and Visual Information Processing in Mainstream Education for Deaf Students: Live or Memorized?** American Educational Research Journal Winter, Vol. 42, No. 4, pp. 727–761. 2005.

MENEZES, Daniel Borges et al. **Mitos sobre a língua de sinais e o surdo: percepção de professores da Universidade Federal de Goiás**. Relatório das atividades realizadas para a Prática como Componente Curricular. Goiânia, 2009.

MILAN, Luis Fernando. **Maquetes táteis: infográficos tridimensionais para a orientação espacial de deficientes visuais**. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, v. 1, n. 2, 2008.

MIRANDA, F. **Animação e interação na infografia jornalística: Uma abordagem do Design da Informação**. Dissertação (Mestrado em Design). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

MUNHOZ, Daniella Rosito Michelena; KUNTZ, Viviane; ULBRICHT, Vania Ribas. **Representação gráfica de síntese (rgs) de diretrizes para criação de conteúdo de objetos de aprendizagem acessíveis**. blucher Design Proceedings, v. 2, n. 1, p. 1302-1315, 2015.

NEURATH, Otto et al. *Modern man in the making*. New York: A. A. Knopf, 1939.

ORMEL, Ellen A. Ormel; GIJSEL, Martine A.R.; HERMANS, Daan Hermans; BOSMA N, Anna M.T.; KNOORS, Harry; VERHOEVEN, Ludo. **Semantic categorization: A comparison between deaf and hearing children**. Received 5 April 2008; received in revised form 22 January 2010; accepted 20 March 2010

PELTZER, Gonzalo; DA SILVA, Armando Pereira; RIBEIRO, Glória. **Jornalismo iconográfico**. Lisboa: Planeta Editora, 1992.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUADROS, Ronice Müller de; CERNY, Roseli Zen; PEREIRA, Alice Terezinha Cybis. **Inclusão de surdos no ensino superior por meio do uso da tecnologia**. In: QUADROS, Ronice Müller de; Estudos Surdos III. Petrópolis, RJ : Arara Azul, 2008.

REINHARDT, Nancy Viviana. **Infografía didáctica**. Universidad de Palermo, 2007.

RIBEIRO, Ernani Nunes. **Estudo da Comunicabilidade das Imagens: Contribuições para o processo de ensino-aprendizagem na escola inclusiva**. Revista Brasileira de Tradução Visual, v. 3, n. 3, 2010.

RICHARDSON, John T. E.; WOODLEY, Alan. **Approaches to studying and communication preferences among deaf students in distance education.** Deaf Students in Distance Education. Higher Education 42: 61–83, 2001.

SANCHO, José Luis Valero. **La infografía. Técnicas, análisis y usos periodísticos.** Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, 2001.

ULBRICHT, V. R. Conceitos, definições e metodologia para desenvolvimento de ambiente hipermediáticos. In: \_\_\_\_\_. **Ambientes Adaptativos:** trilhando novos caminhos para a hipermídia. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006. cap. 2, p.19-34.

VIEIRA, J. W. **O Ensino da Geometria Descritiva para Alunos Surdos Apoiado em um Ambiente Hipermídia de Aprendizagem - VISUAL GD.** 2005, 217 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

VIEIRA, Patrícia Araújo; ARAÚJO, Vera Lúcia Santiago. **A Leitura em Português como L2: análise das possíveis crenças dos professores de surdos.** In: Entretextos - Revista do Programa de Pós-Graduação em Estudos da Linguagem / Programa de Pós Graduação em Estudos da Linguagem, Departamento de Letras. Universidade Estadual de Londrina. Volume 7 (jan./dez.), 2007.

WURMAN, Richard Saul. **Ansiedade de Informação 2.** São Paulo: Editora de Cultura, 2005.

## APÊNDICE A

### Questionário para levantamento do perfil do participante

1. Nome:
2. Idade:
4. Curso:
5. Período/ano:
6. Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino
  
7. Como você naturalmente se comunica?  
( ) LIBRAS  
( ) Leitura de lábios  
( ) Língua portuguesa oral (você fala)  
( ) através de texto (você escreve)  
( ) Outro. Qual?
  
8. Em uma escala de 1 a 5, qual a sua facilidade para ler e compreender o português escrito?  

	1	2	3	4	5	
muita dificuldade	( )	( )	( )	( )	( )	Muita facilidade
  
9. Você utiliza computador para seus estudos? ( ) SIM ( ) NÃO
  
10. Já estudou algum conteúdo envolvendo **Gestão do conhecimento**?
11. Já estudou algum conteúdo envolvendo **feedback e avaliação de competências**?

## APÊNDICE B

### **Roteiro da entrevista semiestruturada para o material que contém o infográfico:**

1. O conteúdo foi interessante?
2. Você conseguiu compreender o conteúdo? Me conte com suas palavras do que foi tratado.
3. O infográfico ajudou a entender o conteúdo? Como? Porque?
4. Você teve dificuldades com o vocabulário utilizado? Quais foram estas dificuldades?
5. Para responder as atividades, as informações do infográfico ajudaram? Como?
6. Em sua opinião, o que mais precisaria para facilitar a compreensão do surdo?
7. Você deseja colocar mais alguma coisa em relação a este tópico?

### **Roteiro da entrevista semiestruturada para o material que não contém o infográfico:**

1. O conteúdo foi interessante?
2. Você conseguiu compreender o conteúdo? Me conte com suas palavras do que foi tratado.
3. A “tela de síntese” ajudou a entender o conteúdo? Como? Porque?
4. Você teve dificuldades com o vocabulário utilizado? Quais foram estas dificuldades?

5. Para responder as atividades, as informações da “tela de síntese” ajudaram?  
Como?
6. Em sua opinião, o que precisaria para facilitar a compreensão do surdo?
7. Você deseja colocar mais alguma coisa em relação a este tópico?

## APÊNDICE C



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Título do Projeto:** Infográficos acessíveis para surdos como objetos de aprendizagem: Recomendações.

**Pesquisador Responsável:** Rafael de Oliveira Andrade

**Orientadora:** Vania Ribas Ulbricht, Dra.

**Co-orientadora:** Carolina Calomeno, Dra.

Este projeto de mestrado tem como objetivo propor recomendações para o desenvolvimento de infográficos acessíveis para os surdos, em forma de objetos de aprendizagem. Para atingir este objetivo, primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica, em seguida, foi desenvolvido um infográfico acessível aos surdos aplicado em um conteúdo didático utilizado na educação a distância, que deve ser avaliado. A intenção desta avaliação é auxiliar no desenvolvimento das recomendações para a criação de infográficos acessíveis aos surdos, garantindo a acessibilidade para estes.

Os participantes deverão preencher inicialmente um formulário para que se possa estabelecer um perfil dos que realizaram a avaliação. Em seguida os mesmos irão utilizar o protótipo digital do objeto de aprendizagem, que contém ao final, dois exercícios sobre o conteúdo estudado. Por fim, será feita uma entrevista semiestruturada, buscando compreender melhor a experiência, bem como opiniões específicas do participante.

Durante a aplicação da pesquisa, não haverá riscos, situações de constrangimento ou desconforto aos participantes. Será mantido o anonimato e o sigilo das informações. Sendo livre para que o participante se retire da pesquisa a qualquer momento, bastando informar ao pesquisador de sua vontade.

As intenções desta pesquisa são exclusivamente acadêmicas, buscando uma melhoria na acessibilidade dos ambientes de ensino e aprendizagem.

Os dados coletados servirão a esta pesquisa, bem com artigos científicos em publicações especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sem que haja a identificação dos participantes.

**Uso de imagem:**

Autorizo Rafael de Oliveira Andrade, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Paraná, a realizar filmagens, gravações de áudios e fotos minhas durante os momentos de realização desta pesquisa, sabendo que estes materiais destinam-se para fins restritos à pesquisa acadêmica, de acordo com a justificativa apresentada.

Eu, Rafael de Oliveira Andrade, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto ao participante e/ou responsável.

---

Telefone : (041) 9611 9891

E-mail: rafael@tabadesign.com.br

Assinatura do Aluno:

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Curitiba \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016