

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ZENAIDE CARVALHO DA SILVA

ADAPTAÇÃO DE APRESENTAÇÃO DE CONTEÚDOS DE  
OBJETO DE APRENDIZAGEM CONSIDERANDO ESTILOS DE  
APRENDIZAGEM

CURITIBA PR  
2017

ZENAIDE CARVALHO DA SILVA

ADAPTAÇÃO DE APRESENTAÇÃO DE CONTEÚDOS DE  
OBJETO DE APRENDIZAGEM CONSIDERANDO ESTILOS DE  
APRENDIZAGEM

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor em Informática no Programa de Pós-Graduação em Informática, setor de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Paraná.

Área de concentração: *Ciência da Computação*.

Orientador: Andrey Ricardo Pimentel.

CURITIBA PR  
2017

---

004.3

Silva, Zenaide Carvalho da

Adaptação de apresentação de conteúdos de objeto de aprendizagem considerando estilos de aprendizagem / Zenaide Carvalho da Silva. – Curitiba, 2017.

231 f. : il. color. ; 30 cm.

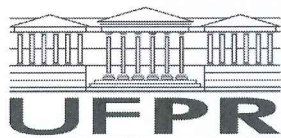
Tese - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Informática, 2017.

Orientador: Andrey Ricardo Pimentel.

1. Informática. 2. Estilo de aprendizagem. 3. Objeto de aprendizagem. I. Universidade Federal do Paraná. II. Pimentel, Andrey Ricardo. III. Título.

CDD: 004.3

---




MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
Setor CIÊNCIAS EXATAS  
Programa de Pós-Graduação INFORMÁTICA

## TERMO DE APROVAÇÃO


Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em INFORMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **ZENAIDE CARVALHO DA SILVA** intitulada: **Adaptação da Apresentação de Conteúdos do Objeto de Aprendizagem considerando os Estilos de Aprendizagem.**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação no rito de defesa.

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

Curitiba, 01 de Setembro de 2017.



ANDREY RICARDO PIMENTEL  
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)



ROBINSON VIDA NORONHA  
Avaliador Externo (UTFPR)



LAURA SANCHEZ GARCIA  
Avaliador Interno (UFPR)



ROBERTO PEREIRA  
Avaliador Interno (UFPR)



ISABELA GASPARINI  
Avaliador Externo (UDESC)

*Dedico este trabalho ao meu esposo Maurício, meus filhos Murilo, Matheus e Luiza, minha mãe Regina, e minha segunda mãe, minha sogra Maria (In Memoriam).*

# Agradecimentos

A Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada, pela força de todos os dias e pelo dom da vida.

A todos os professores e pesquisadores que diretamente ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento desta tese e ao professor orientador, prof. Dr. Andrey pelo incentivo e apoio constantes.

Aos membros da banca, professores Robinson Vida Noronha, Roberto Pereira, Isabela Gasparini e Laura Sanches Garcia pelas críticas construtivas e pelas sugestões tão pertinentes a pesquisa.

Ao meu esposo Maurício pelo apoio, carinho e amor, sem sua compreensão tudo teria sido muito mais difícil, só nós sabemos tudo que tivemos que enfrentar durante estes 4 anos, obrigada, te amo.

Aos meus filhos Murilo, Matheus e Luiza, pelo apoio carinhoso e por compreenderem minha ausência em muitos momentos durante esta etapa das nossas vidas.

A minha mãe Regina e irmãos José, Elvira e Maria pelo apoio e carinho, mesmos distantes sempre me incentivaram a continuar.

As minhas cunhadas e cunhados, Maura, Raul, Beatriz, Rogério, Maristela, Márcia, Santana e todos os meus sobrinhos amados, meu sogro Ismael, pela confiança e palavras de incentivo carinhosas que recebi durante todos estes anos.

Ao meu grande amigo e companheiro de pesquisa Leandro, pelo apoio e ajuda, e muito mais pela amizade construída durante estes 4 anos, muita cumplicidade, admiração e respeito envolvidos.

A minhas queridas amigas de pesquisa e pós, Rita e Vivian, pelo apoio e conversas mais que especiais.

Aos demais amigos da pós, aqui representado pelo amigo Walmir, pelo apoio e trocas de ideias.

Ao PPGInf o meu agradecimento aos coordenadores do programa, aos professores e à secretaria representada pelos servidores Rafael, Roberto e Jucélia, e aos demais servidores da UFPR, em especial as meninas da limpeza que sempre deixaram nosso ambiente de trabalho muito mais agradável.

A CAPES pelo apoio financeiro durante o doutorado, através do programa de Demanda Social de Bolsas e do programa de bolsas PRODOUTORAL.

A UNIFESSPA pela concessão do meu afastamento durante a realização do meu doutorado.

# Resumo

Os estilos de aprendizagem (EA) referem-se a preferências individualizadas de uma pessoa, em relação aos modos e formas que ela prefere aprender no processo de ensino e aprendizagem. O conhecimento dos estilos de aprendizagem permite fazer proposições para o ensino rearranjando os métodos instrucionais e as estratégias de aprendizagem. Uma das possibilidades de realizar isso é através da apresentação do conteúdo do objeto de aprendizagem (OA) usando o conhecimento sobre o estilo de aprendizagem do aluno. Isso permite oferecer aos alunos recursos educacionais digitais adaptados as suas preferências individuais de aprendizagem. Pois acreditamos que a criação de novas formas/formatos de apresentação dos conteúdos dos objetos de aprendizagem levando em consideração o EA do aluno, pode gerar uma motivação maior por parte do aluno no uso desse tipo de recurso educacional, no caso o OA, pois os alunos receberiam esse recurso adaptado de acordo com as suas preferências individuais de aprendizagem. Neste contexto, foram investigados e estudados a teoria dos EA e os seus modelos, além dos princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM), pois eles ajudam a evitar o uso inadequado de recursos nos mais variados formatos, que podem acarretar na distração e desmotivação do aluno no uso desse tipo de recurso, podendo causar insucesso no processo de aprendizagem, e foram usados para melhorar a adaptação da apresentação dos conteúdos do OA. Foram mapeadas e associadas as características mais relevantes dos EA, com as formas mais adequadas de apresentação do conteúdo do OA para cada EA, para definir a composição do modelo de adaptação da apresentação de conteúdos do OA considerando os estilos de aprendizagem (AdaptCOAEA). Foi criado um protótipo do OA com a interface adaptada com base no EA, a partir do modelo criado para avaliação das abordagens usadas através de experimentos com alunos. Os resultados obtidos das medidas subjetivas de satisfação e de respostas emocionais do aluno, e de aspectos da usabilidade em relação a interface do OA, demonstraram que o AdaptCOAEA atingiu os resultados almejados, em relação a adequação da interface do OA de acordo com os estilos do modelo de Felder-Silverman. Portanto os resultados obtidos com essa pesquisa também espera trazer contribuições futuras no sentido de possibilitar o aumento da motivação e satisfação no uso de OA adaptados, como recurso educacional no processo de aprendizagem, tanto pelo professor como para o aluno, através do fornecimento e recebimento desses recursos educacionais, adequados as preferências individuais de aprendizagem do aluno.

**Palavras-chave:** Estilo de Aprendizagem, Adaptação, Objeto de Aprendizagem.

# Abstract

Learning styles (LS) refer to a person's individual preferences in respect to the ways and forms they prefer to learn in the teaching and learning process. Knowledge of learning styles allows to make propositions for teaching by rearranging instructional methods and learning strategies. One of the possibilities to accomplish this is through the presentation of the object learning (LO) content using knowledge about the learner's learning style. This allows students to offer digital educational resources tailored to their individual learning preferences. Because we believe that the creation of new forms / formats of presentation of the contents of the learning objects taking into account the student's learning, can generate a greater motivation on the part of the student in the use of this type of educational resource, in this case the LO, since the Students would receive this resource tailored to their individual learning preferences. In this context, the LS theory and its models, as well as the principles of the Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML), were investigated and studied, since they help to avoid the inappropriate use of resources in the most varied formats, which can lead to distraction and demotivation of the student in the use of this type of resource, what could cause failure in the learning process, and were used to improve the adaptation of the presentation of LO contents. The most relevant characteristics of the LS were mapped and associated with the most appropriate forms of presentations of the content of the LO for each LS, to define the composition of the adaptation model of LO content presentation considering the learning styles (AdaptCOAEA). A prototype of the LO with the interface adapted based on the LS was created, from the proposed model for evaluation of the approaches used through experiments with students. The results obtained from the subjective measures of satisfaction and emotional responses of the student, and aspects of usability in relation to the LO interface, demonstrated that AdaptCOAEA achieved the desired results, in relation to the adequacy of the LO interface according to the styles of the Felder-Silverman Model. Therefore, the results obtained with this research also hope to bring future contributions in order to increase motivation and satisfaction in the use of adapted LO as an educational resource in the learning process, both by the teacher and the student, through the provision and reception of these educational resources appropriate to individual student learning preferences.

**Keywords:** Learning Style, Adaptation, Learning Object.



# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>23</b>
1.1	Caracterização do Problema . . . . .	25
1.2	Objetivos . . . . .	27
1.2.1	Objetivo Geral . . . . .	27
1.2.2	Objetivos Específicos . . . . .	27
1.3	Motivação . . . . .	28
1.4	Aspectos metodológicos . . . . .	29
1.5	Delimitação do Escopo . . . . .	31
1.6	Estrutura da Tese . . . . .	32
<b>2</b>	<b>Fundamentação Teórica</b>	<b>35</b>
2.1	Objetos de Aprendizagem . . . . .	35
2.2	Estilos de Aprendizagem . . . . .	37
2.3	Modelos de Estilos de Aprendizagem . . . . .	38
2.3.1	Modelo de Kolb . . . . .	38
2.3.2	Modelo de Dunn e Dunn . . . . .	40
2.3.3	Modelo de Butler . . . . .	42
2.3.4	Modelo de Myers-Briggs(MBTI) . . . . .	43
2.3.5	Modelo de Felder-Silverman . . . . .	44
2.3.6	Considerações sobre os modelos de estilos de aprendizagem . . . . .	47
2.3.7	Investigação dos dez modelos de Estilos de Aprendizagem (EA) . . . . .	48
2.4	Sistemas de Aprendizagem Adaptativos . . . . .	57
2.5	Teoria da Carga Cognitiva (TCC) . . . . .	59
2.6	Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) . . . . .	59
2.7	Considerações Finais . . . . .	61
<b>3</b>	<b>Trabalhos Relacionados</b>	<b>63</b>
3.1	Sistemas de Aprendizagem Adaptativos . . . . .	63
3.2	Arquitetura, Modelo e Abordagem de Adaptação . . . . .	64
3.3	Aspectos/características relevantes da pesquisa . . . . .	65
3.4	Considerações Finais . . . . .	66
<b>4</b>	<b>Adaptação de Apresentação de Objeto de Aprendizagem(OA) baseada nos Estilos de Aprendizagem(EA) - AdaptCOAEA</b>	<b>67</b>
4.1	Metamodelo para Categorização de Estilo de Aprendizagem . . . . .	68
4.2	Mapeamento de características relevantes dos EA . . . . .	70
4.3	Definição da adaptação da apresentação dos conteúdos do OA baseada no Estilo de Aprendizagem (EA) . . . . .	76
4.3.1	Estruturação e Composição do Conteúdo do OA . . . . .	76

4.3.2	Cinco Princípios da TCAM seguidos na adaptação da apresentação do conteúdo do OA . . . . .	83
4.3.3	Regras de Adaptação da Apresentação do OA . . . . .	84
4.3.4	Estruturas Criadas para Adaptação da Apresentação . . . . .	91
4.4	Considerações Finais . . . . .	95
<b>5</b>	<b>Aplicação da AdaptCOAEA</b>	<b>97</b>
5.1	Simulação da AdaptCOAEA . . . . .	97
5.1.1	Seleção do(s) Estilo(s) . . . . .	97
5.1.2	Exibição do Protótipo da Interface do OA . . . . .	99
5.2	Categorização do OA . . . . .	104
5.3	Considerações Finais . . . . .	107
<b>6</b>	<b>Experimentos da Avaliação</b>	<b>109</b>
6.1	Método GQM( <i>Goal Question Metric</i> ) . . . . .	110
6.2	Questionário de Satisfação Geral . . . . .	111
6.3	Questionário SUS( <i>System Usability Scale</i> ) . . . . .	112
6.4	Questionário SAM( <i>Self-Assessment Manequin</i> ) . . . . .	113
6.5	Descrição do Processo de Avaliação . . . . .	114
6.5.1	Participantes . . . . .	115
6.5.2	Instrumentos para a coleta de dados . . . . .	116
6.5.3	Condições Experimentais . . . . .	116
6.6	Apresentação e Análise dos resultados . . . . .	117
6.6.1	Resultado da Aplicação do Instrumento ILS para os Alunos . . . . .	117
6.6.2	Resultado da Aplicação do Instrumento SAM . . . . .	119
6.6.3	Resultado da Aplicação do Instrumento Questionário de Satisfação Geral . . . . .	136
6.6.4	Resultado da Aplicação do Instrumento SUS . . . . .	154
6.7	Análise Geral dos Resultados . . . . .	160
6.8	Considerações finais . . . . .	162
<b>7</b>	<b>Conclusão e Trabalhos Futuros</b>	<b>163</b>
	<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>167</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>175</b>
<b>A</b>	<b>Publicações Realizadas no Doutorado</b>	<b>177</b>
<b>B</b>	<b>Regras de produção para <i>um</i> estilo forte do FSLSM.</b>	<b>179</b>
<b>C</b>	<b>Regras de produção para <i>dois</i> estilos “forte” do FSLSM.</b>	<b>185</b>
<b>D</b>	<b>Formulários usados na Avaliação do AdaptCOAEA</b>	<b>209</b>

# Lista de Figuras

2.1	Modelo de estilos de aprendizagem de Kolb (1984). . . . .	40
2.2	Organização dos estilos nas dimensões do modelo de Butler (2003). . . . .	42
2.3	ILS ( <i>Index of Learning Styles</i> ) (Felder e Soloman, 2006). . . . .	46
4.1	Metamodelo de Categorização dos Estilos de Aprendizagem (EA). . . . .	69
4.2	Visão Geral da Estrutura do OA. . . . .	77
4.3	<i>Wireframes</i> das interfaces OA verbal e OA visual. . . . .	85
4.4	Atributos/Parâmetros para dois estilos "fortes" das dimensões Processamento e Retenção da Informação. . . . .	88
4.5	Representação da estrutura geral dos módulos da adaptação. . . . .	92
4.6	Representação do módulo identificador de estilos do aluno via questionário	92
4.7	Representação da Adaptação da Apresentação do OA. . . . .	93
4.8	Representação do módulo Analisador de Estilos. . . . .	94
5.1	Apresentação da interface para seleção do estilo. . . . .	98
5.2	Apresentação da interface após seleção do estilo e parâmetros. . . . .	101
5.3	Área do controle de navegação para forma de exploração "Rede". . . . .	102
5.4	Cenários da área do controle de navegação para forma de exploração "Linear".	103
5.5	Tela do protótipo da interface para o estilo verbal. . . . .	104
5.6	Tela da interface criada para categorizar o OA. . . . .	105
5.7	Tela de detecção a partir da seleção e preenchimento dos parâmetros do modelo para mais de um estilo. . . . .	106
6.1	Escala Likert do SUS. . . . .	113
6.2	Quadro SAM( <i>Self-Assessment Manequin</i> ). . . . .	114
6.3	Roteiro do processo de avaliação. . . . .	115
6.4	Resultado do ILS (alunos por estilo). . . . .	119
6.5	Escala do SAM para contagem das AV+, AV- e AVn. . . . .	120
6.6	Resultado do SAM dos alunos ativos para OA ativo. . . . .	121
6.7	Resultado do SAM dos alunos ativos para OA reflexivo. . . . .	122
6.8	Resultado do SAM dos alunos reflexivos para OA reflexivo. . . . .	122
6.9	Resultado do SAM dos alunos reflexivos para OA ativo. . . . .	123
6.10	Resultado do SAM dos alunos globais para OA global. . . . .	124
6.11	Resultado do SAM dos alunos globais para OA sequencial. . . . .	125
6.12	Resultado do SAM dos alunos sequenciais para OA sequencial. . . . .	126
6.13	Resultado do SAM dos alunos sequenciais para OA global. . . . .	127
6.14	Resultado do SAM dos alunos visuais para OA visual. . . . .	128
6.15	Resultado do SAM dos alunos visuais para OA verbal. . . . .	129
6.16	Resultado do SAM dos alunos verbais para OA verbal. . . . .	130

6.17	Resultado do SAM dos alunos verbais para OA visual. . . . .	131
6.18	Resultado do SAM dos alunos sensoriais para OA sensorial. . . . .	132
6.19	Resultado do SAM dos alunos sensoriais para OA intuitivo. . . . .	133
6.20	Resultado do SAM dos alunos intuitivos para OA intuitivo. . . . .	134
6.21	Resultado do SAM dos alunos intuitivos para OA sensorial. . . . .	135
6.22	Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos ativos. . . . .	139
6.23	Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos reflexivos. . . . .	141
6.24	Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos visuais. . . . .	143
6.25	Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos verbais. . . . .	145
6.26	Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos globais. . . . .	146
6.27	Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos sequenciais. . . . .	148
6.28	Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos sensoriais. . . . .	151
6.29	Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos intuitivos. . . . .	153
6.30	Resultado geral do SUS. . . . .	160

# Lista de Tabelas

2.1	As 16 possibilidades de combinação de Estilos de Aprendizagem do modelo de Felder-Silverman. . . . .	47
2.2	Descrição dos Modelos de Estilos de Aprendizagem . . . . .	50
4.1	Descrição dos elementos do metamodelo. . . . .	70
4.2	Tendências de Comportamentos/Ações que foram analisadas para deduzir <b>Características de Apresentação do OA</b> dos estilos de aprendizagem do modelo de Felder-Silverman . . . . .	73
4.3	Análise dos estilos do modelo de Felder-Silverman (1988) em relação aos atributos e parâmetros da estrutura proposta . . . . .	82
4.4	Escala de relevância dos atributos do Modelo de Adaptação em relação aos estilos do modelo de Felder-Silverman. . . . .	89
4.5	Valores de relevância dos atributos do modelo de adaptação para as dimensões do modelo de Felder-Silverman . . . . .	89
6.1	Critérios e tipo de avaliação dos instrumentos de coleta de dados. . . . .	116
6.2	Quantidade e percentual de alunos por gênero. . . . .	118
6.3	Resultado do Questionário ILS para identificação dos estilos dos alunos. . .	118
6.4	Predominância dos estilos em relação ao gênero. . . . .	119
6.5	Resultado do questionário SAM do OA ativo realizada pelos alunos ativos .	120
6.6	Resultado do questionário SAM do OA reflexivo realizada pelos alunos ativos	121
6.7	Resultado do questionário SAM do OA reflexivo realizada pelos alunos reflexivos . . . . .	121
6.8	Resultado do questionário SAM do OA ativo realizada pelos alunos reflexivos	123
6.9	Resultado do questionário SAM do OA global realizada pelos alunos globais	123
6.10	Resultado do questionário SAM do OA sequencial realizada pelos alunos globais . . . . .	124
6.11	Resultado do questionário SAM do OA sequencial realizada pelos alunos sequenciais . . . . .	125
6.12	Resultado do questionário SAM do OA global realizada pelos alunos sequenciais	126
6.13	Resultado do questionário SAM do OA visual realizada pelos alunos visuais	127
6.14	Resultado do questionário SAM do OA verbal realizada pelos alunos visuais	128
6.15	Resultado do questionário SAM do OA verbal realizada pelos alunos verbais	129
6.16	Resultado do questionário SAM do OA visual realizada pelos alunos verbais	130
6.17	Resultado do questionário SAM do OA sensorial realizada pelos alunos sensoriais . . . . .	131
6.18	Resultado do questionário SAM do OA intuitivo realizada pelos alunos sensoriais . . . . .	132

6.19	Resultado do questionário SAM do OA intuitivo realizada pelos alunos intuitivos . . . . .	133
6.20	Resultado do questionário SAM do OA sensorial realizada pelos alunos intuitivos . . . . .	134
6.21	Resultado do teste exato de Fisher . . . . .	137
6.22	Resultados Q1 a Q6 dos alunos ativos . . . . .	138
6.23	Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos ativos . . . . .	139
6.24	Resultados Q1 a Q6 dos alunos reflexivos . . . . .	140
6.25	Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos reflexivos . . . . .	141
6.26	Resultados Q1 a Q6 dos alunos visuais . . . . .	142
6.27	Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos visuais . . . . .	144
6.28	Resultados Q1 a Q6 dos alunos verbais . . . . .	144
6.29	Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos verbais . . . . .	145
6.30	Resultados Q1 a Q6 dos alunos globais . . . . .	146
6.31	Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos globais . . . . .	147
6.32	Resultados Q1 a Q6 dos alunos sequenciais . . . . .	148
6.33	Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos sequenciais . . . . .	149
6.34	Resultados Q1 a Q6 dos alunos sensoriais . . . . .	150
6.35	Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos sensoriais . . . . .	151
6.36	Resultados Q1 a Q6 dos alunos intuitivos . . . . .	152
6.37	Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos intuitivos . . . . .	153
6.38	Resultado do questionário de satisfação geral considerando os itens de respostas médios para cada OA . . . . .	154
6.39	Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos Ativos. . . . .	154
6.40	Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos reflexivos. . . . .	155
6.41	Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos visuais. . . . .	156
6.42	Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos verbais. . . . .	156
6.43	Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos globais. . . . .	157
6.44	Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos sequenciais. . . . .	157
6.45	Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos sensoriais. . . . .	158
6.46	Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos intuitivos. . . . .	159
6.47	Resultado médio por questão do SUS para o OA . . . . .	159
6.48	Resultado Geral do SUS. . . . .	159

# Lista de Acrônimos

AdaptCOAEA	Adaptação da Apresentação de Conteúdos do Objeto de Aprendizagem considerando Estilos de Aprendizagem
AHA!	<i>Adaptive Hypermedia Architecture</i>
AHAM	<i>Adaptive Hypermedia Application Model</i>
CSA	<i>Cognitive Style Analysis</i>
CSI	<i>Cognitive Style Index</i>
EA	Estilo de Aprendizagem
EAD	Educação a Distância
FSLSM	<i>Felder and Silverman learning Style Model</i>
GEFT	<i>Group Embedded Figure Test</i>
GQM	<i>Goal Question Metric</i>
IA	Inteligência Artificial
IE	Informática na Educação
IEA	Inventário de Estilos de Aprendizagem
IEEE	<i>Institute of Electrical and Eletronics Engineers</i>
ILS	<i>Index of Learning Styles</i>
IMS	<i>Instructional Management System</i>
JEOPS	<i>Java Embedded Object Production System</i>
LMSs	<i>Learning Management Systems</i>
LOM	<i>Learning Objects Metadata</i>
LSI	<i>Learning Style Inventory</i>
LSQ	<i>Learning Style Questionnaire</i>
MBTI	<i>Myers-Briggs Type Indicator</i>
OA	Objetos de Aprendizagem
SAM	<i>Self-Assessment Manequim</i>
SCORM	<i>Sharable Content Object Reference</i>
SEDHI	Sistema Educacional Hipermedia
SUS	<i>System Usability Scale</i>
TCAM	Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia
TCC	Teoria da Carga Cognitiva
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UNIFESSPA	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
WBE	<i>Web Based Education</i>





# Capítulo 1

## Introdução

A evolução diária e cada vez mais rápida da tecnologia, possibilita a criação de dispositivos e ferramentas que abrem novos caminhos na área da educação e ampliam a abrangência da educação baseada na Web, por viabilizar o acesso ao ensino, aos indivíduos com dificuldade de tempo, localização geográfica, entre outros (Macedo, 2010).

A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no cenário educacional vem adquirindo cada vez mais relevância devido à popularização do ensino a distância, através da modalidade de *e-learning*<sup>1</sup> (Barros e Carvalho, 2011). Sua utilização como instrumento de aprendizagem, e sua ação no meio social, vem aumentando de forma rápida. Nesse sentido, a educação vem passando por mudanças estruturais e funcionais, com a inserção deste novo instrumento tecnológico, como forma de recurso no apoio ao processo educacional.

A educação mediada por TICs, através do *e-learning*, proporciona flexibilidade ao aprendiz, em poder controlar sua própria aprendizagem. Pois é possível disponibilizar ao aprendiz o conteúdo adequado, em função das suas próprias formas de aprender, possibilitando um ensino mais adaptado e personalizado, de acordo com suas preferências individuais. Um dos recursos que podem ser utilizados e personalizados no ensino nessa modalidade, são os materiais educacionais digitais, nessa pesquisa esses materiais são identificados como objetos de aprendizagem (OA).

O OA é definido como qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante o aprendizado apoiado sobre a tecnologia (Wiley, 2001). Diversos tipos de mídia, como textos, animações, vídeos, imagens, aplicações ou páginas Web podem ser utilizados para fins educacionais, isoladamente ou em conjunto, e são considerados como material educacional digital (Behar e Torrezzan, 2009).

O OA numa visão geral, pode ser compreendido como segmentos de informação autônomos, que se destinam à utilização em situações de aprendizagem, à distância ou presencial. Considerado também como um recurso, que pode auxiliar o professor em sua ação docente. Esse tipo de material educacional digital, pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, desde que seja elaborado para atender um objetivo pedagógico definido.

O desenvolvimento do OA tem sido debatido entre a comunidade de informática na educação brasileira. Esta atividade requer o envolvimento de pessoas da área de educação e computação, com conhecimentos pedagógicos e técnicos, exige também sensibilidade aos processos interativos envolvidos, além de familiaridade com as TICs entre outros fatores envolvidos (Monteiro et al., 2007; Behar et al., 2009; Moreira e Conforto, 2011; Battistella

---

<sup>1</sup>É uma forma de educação à distância que utiliza suporte eletrônico de tecnologia de informação.

e Wangenheim, 2011). Desta forma, a utilização do OA como recurso de ensino, possibilita aplicar estratégias para trabalhar conceitos diversos, que fazem parte do currículo do aluno, que sejam difíceis de serem percebidos ou abstraídos.

O melhor seria que as formas de apresentar os conteúdos dos OAs, pudessem ser adaptados de acordo com as diferentes maneiras e formas de aprender do aluno, o que pode caracterizar diferentes perfis dos alunos. Esses diferentes perfis podem ser identificados através dos Estilos de Aprendizagem (EA) dos alunos, e foram definidos por vários autores Akbulut e Cardak (2012), Coffield et al. (2004), Felder e Soloman (2000), Peterson et al. (2009) e Dunn (2000).

Felder e Silverman (1988) definem estilos de aprendizagem (EA) como preferências dos alunos na forma de perceber, captar, organizar, processar e compreender a informação. Essa definição é aplicada ao modelo de EA proposto pelos autores citados, chamado *Felder and Silverman learning Style Model (FSLSM)*, o qual integra quatro dimensões de estilos de aprendizagem, organizadas em relação aos processos de percepção, retenção, processamento e organização da informação.

Esse modelo foi objeto de estudo dessa pesquisa, pois foi considerado por diversos autores, como o mais utilizado e indicado, para ser usado em ambientes voltados para a educação, devido a adequação melhor de suas escalas, às características dos materiais de aprendizagem, e a sua disponibilidade gratuita na internet (Akbulut e Cardak, 2012; Graf et al., 2009; Truong, 2016; Valaski et al., 2011).

Os EA são considerados por muitos teóricos e pesquisadores educacionais, como um dos fatores importantes no processo de aprendizagem, e que se incorporados na educação podem contribuir para melhorar o aprendizado, tornando-o mais fácil para os alunos (Felder e Silverman, 1988; Bariani, 1998; Butler, 2003; Gardner, 1994; Honey e Mumford, 2000; Kolb, 1984; Ross, 1997). Os alunos com uma forte preferência por um EA específico, podem ter dificuldades no aprendizado, caso seu EA não seja suportado pelo ambiente de ensino (Felder e Silverman, 1988; Soloman e Felder, 2005).

Através da identificação do EA de uma pessoa, é possível inferir suas preferências individuais, em relação ao seu processo de aprendizagem. Os EA permitem caracterizar como uma pessoa prefere aprender, referindo-se as tarefas de organizar, perceber, processar, lembrar e pensar para resolver um problema.

Logo a elaboração de OAs com adaptação da apresentação de conteúdos para fins educativos, é um tema que merece destaque neste cenário. Existem diversos objetos de aprendizagem catalogados, disponíveis nos repositórios de OA, bem como outros não catalogados, que se encontram na Web, mas a maioria desses OA, não foram criados levando-se em consideração, os estilos de aprendizagem do aluno.

Nesse contexto, estimular a criação de OAs pelos professores-autores, através de uma estrutura de composição da apresentação de conteúdos de OAs, que seja fácil e simples de usar, pelos professores-autores, pode contribuir indiretamente, para melhoria da prática pedagógica, o que pode possibilitar aos alunos, novas formas e meios de apresentação de conteúdo, levando em consideração os seus EAs. Assim, foi considerada que a apresentação de conteúdo de materiais educacionais digitais, no caso, os OAs adaptados aos EA dos alunos, pode trazer uma motivação maior ao aluno, no uso deste tipo de recurso educacional, pois o OA seria apresentado, de uma forma que respeita, suas preferências individuais de aprendizagem.

Para isso, a definição da apresentação de conteúdo, deve considerar as características e preferências, dos estilos de aprendizagem, que foram mapeadas em relação as formas, formatos, sequenciamento de conteúdos, adequados a cada estilo, que estabeleceu

a definição da estrutura da apresentação de OA, para que ele estivesse adaptado ao estilo do aluno.

Essa estrutura foi criada e composta, respeitando os princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia<sup>2</sup> (TCAM) de Mayer Mayer (2005b), pois os princípios desta teoria, ajudam a evitar o uso inadequado de recursos, nos mais variados formatos, que podem acarretar na distração e desmotivação do aluno, no uso desse tipo de recurso, podendo causar insucesso no processo de aprendizagem.

Nesse contexto, a adaptação da apresentação de conteúdo de OA, foi estruturada a partir das características dos estilos, que representam as preferências individuais de aprendizagem do aluno, seguindo os princípios da TCAM. Assim definimos um modelo de adaptação da apresentação de conteúdo de objeto de aprendizagem considerando estilos de aprendizagem (AdaptCOAEA), pois acreditamos que essa pesquisa possa trazer benefícios indiretos, tanto para o professor-autor, como para o aluno.

No caso do professor-autor, possibilitar a criação de ferramentas, que venha facilitar a criação e composição dos OAs adaptados, de uma forma mais simples e fácil, e para os alunos, receber materiais educacionais digitais adaptados, de acordo ao seu estilo de aprendizagem, possibilitando com isso, o uso mais efetivo do OA por parte do aluno, e consequentemente, pode trazer contribuições para avanços no processo de aprendizagem (Ahmad e Shamsuddin, 2010).

## 1.1 Caracterização do Problema

A adaptação do ensino já vem sendo debatida há algum tempo, pois a ideia de proporcionar um ensino mais adequado às necessidades e preferências dos aprendizes, não é algo novo. O processo de modificar a apresentação de conteúdo de objeto de aprendizagem, incluindo ou alterando elementos, para adequá-lo às necessidades de um aluno, nos leva ao conceito de adaptação. A adaptação no processo de aprendizagem, é definida como uma abordagem de aprendizagem, que facilita e suporta uma aprendizagem individualizada, na qual cada aluno, tem um caminho de aprendizagem, que atende suas necessidades e interesses, tornando esse caminho produtivo e significativo (Kahiigi et al., 2007).

O estilo de aprendizagem, pode ser utilizado como critério para adaptação de apresentação de conteúdo de objetos de aprendizagem, uma vez que tem uma influência significativa, no processo de aprendizagem. É considerado um importante parâmetro, para determinação das diferenças individuais de uma pessoa (Özyurt e Özyurt, 2015).

A adaptação sob o ponto de vista pedagógico, pode ser baseada na interface, baseada no fluxo da informação e baseada no conteúdo (Aroyo et al., 2006; Brusilovsky, 1998). No caso desta pesquisa, trabalhamos com a adaptação baseada na apresentação do conteúdo, onde os elementos e a forma do conteúdo do OA, se alteram e/ou alternam. Ou seja, o mesmo OA sendo apresentado com elementos e formas diferentes para os alunos, de acordo ao seu estilo de aprendizagem, fornecendo uma apresentação de conteúdo adaptada as suas preferências individuais.

Segundo Given (2002), identificar os estilos de aprendizagem dos alunos, é importante no sentido de incitar uma ligação, entre o ensino e os modos como os alunos preferem aprender, e, se assim for, os alunos demonstram melhores resultados, e um desejo mais

---

<sup>2</sup>A aprendizagem multimídia é fundamentada na hipótese que de que “as mensagens educacionais ou instrucionais multimídia” que são concebidas ou geradas a partir da forma como a mente humana funciona, têm mais probabilidade de atingir uma aprendizagem mais significativa do que as outras que não o são.

forte de aprender. A partir da identificação dos EA dos alunos, é possível criar objetos de aprendizagem mais individualizados e direcionados.

No entanto a criação de objetos de aprendizagem pelo professor-autor esbarra em algumas dificuldades, como, falta de ferramentas de autoria: a) que permita a diminuição de esforço para criação de OAs; b) que possibilite facilidade de uso pelo professor; c) que tenha uma interface amigável, e que não exija conhecimento técnico do professor-autor.

Assim as dificuldades na criação de objetos de aprendizagem adaptados ao estilo de aprendizagem do aluno, oferece oportunidades e possibilidades de pesquisa, relacionadas a investigação e proposição de mecanismos, para facilitar a criação de conteúdos adaptados.

As formas de adaptação de apresentação de conteúdo do OA, pode ser feita a partir de vários critérios, pode ocorrer de várias formas, e ser utilizado alguns parâmetros Brusilovski (2001). No caso específico desta pesquisa, o critério de adaptação ocorreu de acordo com o EA do aluno, a partir do mapeamento das características do EA, em relação aos aspectos de interface e interação, dos componentes que serão usados na adaptação de OA, associados as formas de apresentação de conteúdo, que foram definidos para prover adaptação baseada no estilo de aprendizagem.

Os aspectos de interface e interação dos componentes, que serão usados na adaptação do OA, incluíram a definição dos elementos que foram usados no mecanismo de composição de adaptação de apresentação de OA, respeitando os princípios da TCAM, com o objetivo de criar OA adaptados, que possam ser utilizados pelos alunos, como recurso educacional, sem levar a uma sobrecarga cognitiva<sup>3</sup>, o que poderia comprometer o processo de aprendizagem.

Na realização desta pesquisa, foram investigados e criados, formas de adaptar a apresentação de OA baseada no EA. Através da definição de uma adaptação de apresentação de conteúdo do OA, que pode possibilitar a criação de OA adaptado ao EA do aluno, e desse modo contribuir indiretamente, para o aumento da motivação do aluno, em utilizar o OA adaptado ao seu estilo, como recurso educacional.

Existem diversos modelos de estilos de aprendizagem, disponíveis na literatura, que podem ser usados, como mecanismos para identificação das preferências de aprendizagem dos alunos, para prover adaptação de material educacional digital, a partir das características destes estilos (Myers e Briggs, 1995; Dunn, 2000; Felder e Silverman, 1988; Honey e Mumford, 2000; Kolb, 1984; Butler, 2003; Fleming, 2006).

No entanto, não foram encontrados estudos aprofundados que explorassem, como utilizar as características de cada estilo desses modelos, mapeados em relação a aspectos de interface e interação de OA, para prover adaptação de apresentação de conteúdos dos materiais de aprendizagem.

Além disso, não existem estudos que abordam detalhes, referentes ao mapeamento entre as características dos estilos de aprendizagem dos modelos, em relação a elementos da interface e de interação que podem ser modificados, na adaptação da apresentação do conteúdo, como: layout, formas e formatos, disposição na tela, opções de navegação, entre outros.

Essa pesquisa realizou um mapeamento das características dos EAs, e estabeleceu uma relação com aspectos de interface e interação, seguindo os princípios da TCAM, para definição e criação de uma adaptação de apresentação de OA, considerando estilos de aprendizagem. A associação dos princípios dessa teoria para composição e criação de OA

---

<sup>3</sup>Sobrecarga cognitiva ocorre quando muita informação é apresentada ao estudante, sem respeitar a quantidade de informação que uma pessoa pode processar para que ocorra uma aprendizagem mais significativa Sweller (2003).

adaptados, pode possibilitar a criação de interfaces apropriadas para situações individuais de aprendizagem, mais adequadas as preferências de aprendizagem do aluno. Portanto, algumas questões foram levantadas:

1. Quais características dos estilos podem ser usadas para composição da apresentação dos conteúdos de OA, para que eles sejam adaptados ao EA?
2. Como definir uma composição para apresentação de conteúdos do OA, usando aspectos de interface e interação, seguindo os princípios da TCAM, para criação de OA adaptados, em consonância com estilos de aprendizagem do aluno?

O conhecimento dos estilos de aprendizagem, permite fazer proposições para o ensino, rearranjando os métodos instrucionais e as estratégias de aprendizagem. Uma das possibilidades de realizar isso, é através da apresentação de conteúdo de objeto de aprendizagem, usando o conhecimento sobre o estilo de aprendizagem do aluno. Isso permite oferecer aos alunos, recursos educacionais digitais, adaptados as suas preferências individuais de aprendizagem. Assim essa discussão nos remeteu a seguinte questão de pesquisa:

**Como definir um modelo de adaptação de apresentação de objetos de aprendizagem considerando estilos de aprendizagem do aluno associado a aspectos de interface e interação, seguindo os princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM)?**

Portanto, diante dessa questão, identificou-se a necessidade de investigar e criar uma adaptação de apresentação de conteúdos de objeto de aprendizagem, baseado no estilo de aprendizagem do aluno, que realizasse a correlação entre as características dos EA, com aspectos de interface e interação, para estabelecer quais elementos e componentes da apresentação de conteúdos de OA, seriam utilizados na definição e composição de adaptação de apresentação de objeto de aprendizagem.

## 1.2 Objetivos

Esta seção formaliza os objetivos da pesquisa desenvolvida no escopo desse tema, que inclui adaptação de apresentação de conteúdos, conforme descrito a seguir.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Definir um modelo de adaptação de apresentação de OA considerando estilos de aprendizagem, a partir do mapeamento das características do estilo, em relação a aspectos de interface e interação, para criação de objetos de aprendizagem adaptados ao estilo do aluno.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Alguns objetivos específicos foram identificados e considerados como pré-requisitos para realização da pesquisa, conforme segue:

1. Mapear e associar as características mais relevantes de EA, com as formas mais adequadas de apresentação de conteúdo de OA para cada EA do modelo de Felder-Silverman;

2. Verificar quais princípios da Teoria Cognitiva Aprendizagem Multimídia podem ser utilizados na definição da adaptação de apresentação de conteúdos de OA baseado no EA;
3. Definir e criar as regras de adaptação do modelo de adaptação de apresentação de conteúdos de OA baseado no EA;
4. Definir e criar as estruturas de adaptação de apresentação de conteúdos do OA.

### 1.3 Motivação

Os estilos de aprendizagem referem-se a preferências e tendências individualizadas de uma pessoa, que influenciam em sua maneira de aprender um conteúdo. Quanto mais, o estilo de aprendizado dos alunos, se assemelha ao estilo de ensino dos professores, maiores também, se tornam o nível de aproveitamento do aluno, durante o processo de ensino-aprendizagem (Dunn, 2000).

A identificação dos estilos de aprendizagem, portanto, permite conhecer as diferentes formas utilizadas pelos indivíduos para perceber, captar, processar, organizar e compreender a informação. Além disso, tal conhecimento é importante, para realizar a adaptação das formas de apresentação de conteúdos de objetos de aprendizagem que são disponibilizados aos alunos.

A importância de conhecer e compreender os estilos, está exatamente no aspecto de facilitar a aprendizagem do aluno no contexto atual, tão cheio de peculiaridades e rápidas mudanças (Amaral e Barros, 2007).

Cada aluno, tem sua maneira de receber e processar as informações, conhecer os estilos de aprendizagem é importante para compreender melhor suas preferências individuais, e entender porque certos métodos e técnicas de ensino funcionam melhor em alguns aprendizes, enquanto que, em outros não funcionam. A identificação do estilo de aprendizagem, é uma das maneiras para se obter a preferência, e assim propiciar materiais de aprendizagem mais adequados para a aprendizagem (Valaski et al., 2011).

A criação de objetos de aprendizagem adaptados aos alunos, considerando seus estilos de aprendizagem, pode contribuir para melhorar a motivação e satisfação no uso/utilização do OA por parte dos mesmos, já que irão receber o OA adaptado de acordo com suas preferências individuais.

Portanto, a definição e criação de mecanismo, para adaptar a apresentação dos conteúdos de OA baseado no estilo de aprendizagem do aluno, pode favorecer o desenvolvimento de materiais educacionais digitais mais adequados ao EA do aluno, e nesse caso poderia indiretamente contribuir com melhorias do processo de aprendizagem do aluno. Assim teríamos um foco maior na educação centrada na aprendizagem, e não no ensino, sob a perspectiva do aluno.

Na perspectiva do professor-autor, o desenvolvimento de mecanismo de adaptação de apresentação de conteúdos, que podem ser integrados na criação de ferramentas de fácil uso, com a diminuição da complexidade e esforço, no momento da composição desses objetos de aprendizagem adaptados ao EA do aluno, facilita o trabalho do professor/autor na criação do OA. Assim pode ocorrer um aumento motivacional, também por parte do professor, para criação desse tipo de recurso educacional.

Considerando que os alunos têm, diferentes maneiras de perceber e de processar a informação, o que implica diferenças nos seus processos de aprendizagem, justifica-se

a criação de formas/formatos diferentes, para apresentar os conteúdos de objetos de aprendizagem levando em consideração o seu estilo.

Com isso cria-se novas possibilidades, para aumentar o uso desse tipo de recurso educacional, no caso o OA, pois os alunos receberiam esse recurso adaptado de acordo com as suas preferências individuais de aprendizagem.

Uma investigação elaborada por Haider et al. (2010), mostra que as estratégias pedagógicas relacionadas ao estilo de aprendizagem do aluno, contribuem para que a aprendizagem seja mais fácil, e também apresentam melhorias do processo de aprendizagem, caso o material educacional usado pelo aluno, estiver de acordo com seu estilo de aprendizagem.

Dessa forma, destaca-se a importância do trabalho desenvolvido, que se enquadra em uma área de pesquisa em expansão, incluída em Informática na educação (IE), que é a adaptação de apresentação de conteúdo de OA, considerando as características do EA mapeados e associados, em relação a aspectos de interface e interação, na composição do OA, seguindo os princípios da TCAM, para se obter OA mais adequado, as preferências individuais de aprendizagem do aluno.

Assim, essa pesquisa buscou trazer, contribuição para o processo de ensino-aprendizagem, em relação a dois atores envolvidos: (a) o professor-autor, pois definiu e especificou um mecanismo de adaptação de apresentação de conteúdo do OA, possibilitando que o OA seja adaptado aos estilos de aprendizagem dos alunos; e (b) para o aluno, pois será beneficiado com OA adaptado ao seu EA, e conseqüentemente isso pode gerar um aumento da motivação em utilizar o OA pelo próprio aluno, já que o OA atenderá as suas preferências individuais de aprendizagem.

Outra contribuição importante do trabalho, consiste em, a partir da definição e criação desse mecanismo de composição da apresentação do OA adaptado ao EA do aluno, foi criar possibilidades do professor/autor conseguir criar materiais educacionais digitais, mais adequados ao perfil do aluno, gerando mais motivação e estímulo para o aluno usar o OA, como recurso de aprendizagem, contribuindo para melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Os resultados indiretos almejados com essa pesquisa, esperam trazer contribuições, para possibilitar o aumento da motivação no uso de OA adaptados, como recurso educacional, no processo de aprendizagem, tanto pelo professor, como para o aluno. Por meio de fornecimento e recebimento desses recursos educacionais, adequados as preferências individuais de aprendizagem de cada aluno. Portanto esperamos com essa pesquisa trazer uma contribuição importante nessa área de pesquisa.

## 1.4 Aspectos metodológicos

Considerando as preferências e necessidades individuais dos alunos em relação ao seu estilo, baseados em estudos preliminares existentes na literatura que tratam dessa temática, esta pesquisa em relação a abordagem foi classificada, como uma pesquisa qualitativa. Já que tem caráter exploratório, visando buscar percepções e entendimento sobre a natureza geral de uma questão, abrindo espaço para a interpretação, neste caso, como realizar a adaptação de apresentação de objeto de aprendizagem baseado em estilo de aprendizagem do aluno.

Ao mesmo tempo foi utilizada a abordagem quantitativa, na realização dos experimentos (estudo de caso), pois o objetivo da pesquisa quantitativa, é obter como

resultado índices numéricos que apontam preferências, comportamentos e outras ações dos indivíduos, que pertencem a determinado grupo ou sociedade (Gil, 2007).

Na fase de avaliação da pesquisa, foram realizadas avaliações da interface do objeto de aprendizagem com grupos de alunos, para verificar se foi conseguida atender as preferências de interface em relação aos estilos de aprendizagem dos alunos. A utilização em conjunto, da abordagem qualitativa e quantitativa, permite recolher mais informações do que se poderia conseguir, usando uma abordagem ou outra (Gerhardt e Silveira, 2009).

Em relação a natureza desta pesquisa, foi caracterizada como uma pesquisa aplicada, que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (Marconi e Lakatos, 2003; Gil, 2007).

Pois a partir da investigação da teoria de estilos de aprendizagem usando o modelo de Felder-Silverman, foi criado um modelo de adaptação de apresentação de objeto de aprendizagem, a partir dos estilos de aprendizagem do aluno, modelo que pode ser usado para criação de objetos de aprendizagem adaptados ao estilo do aluno.

Para caracterizar a pesquisa quanto aos objetivos, levou-se em consideração que foram investigados, quais os aspectos e características do estilo de aprendizagem, podem ser mapeados em relação a elementos de interface e interação, para composição de adaptação de apresentação do OA. Além da definição de um modelo de associação, das características dos estilos de aprendizagem, com as formas mais adequadas de apresentação de conteúdo do OA, para cada estilo de aprendizagem, e portanto caracterizou-se como uma pesquisa exploratória.

Lembrando que a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses, seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado (Gil, 2007).

Em relação aos procedimentos técnicos utilizados nesta pesquisa, foi caracterizada como uma pesquisa bibliográfica, realizada a partir de documentação indireta, com intuito de recolher informações prévias sobre a área da pesquisa realizada. A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto (Gil, 2007). Definido o foco da pesquisa, o trabalho prosseguiu com uma revisão bibliográfica sobre as áreas a serem pesquisadas.

Na etapa inicial da pesquisa, foram realizados estudos dos diversos modelos de estilos de aprendizagem, bem como as formas e técnicas de identificação dos estilos nos ambientes de ensino *on-line*.

Foram discutidos artigos e trabalhos científicos, que consideraram os estilos de aprendizagem, como critério para definição da adaptação dos sistemas de ensino adaptativos, dentre outras fontes de pesquisa.

A partir da identificação do estilo, o objetivo da pesquisa foi, criar adaptação de apresentação do OA, que consiga apresentar de forma mais apropriada esse objeto, adequada e aderente ao estilo de aprendizagem do aluno, sem sobrecarregar a carga cognitiva<sup>4</sup> do aluno. Tal sistemática permitiu uma revisão do estado da arte de alguns tópicos relevantes no contexto da pesquisa, para fortalecer o embasamento teórico (capítulo

---

<sup>4</sup>Carga cognitiva é um termo que se refere à carga sobre a memória de trabalho durante a aprendizagem, apresentada como a diferença entre as demandas cognitivas exigidas por uma tarefa e a capacidade do aluno em atendê-las, levando-se em consideração apenas o seu conhecimento já existente (Sweller, 2003).



2) na definição da pesquisa. A seguir as etapas realizadas durante o desenvolvimento desta pesquisa:

1. Investigação e estudo da teoria dos estilos de aprendizagem e os seus modelos, dos princípios da TCAM que podem ser usados para melhorar a apresentação de conteúdos de OA;
2. Definição de um metamodelo para categorização dos estilos de aprendizagem, para ajudar no mapeamento das preferências e características dos estilos, que serão usadas na adaptação de apresentação de conteúdo de OA;
3. Identificação das características de estilos de aprendizagem que podem ser mapeadas em relação a aspectos de interface e interação, para composição de adaptação de apresentação do OA;
4. Associação das características dos estilos de aprendizagem, com as formas mais adequadas de apresentação de conteúdo do OA, para cada estilo de aprendizagem;
5. Definição de um mecanismo de composição de adaptação da apresentação de conteúdos de OA, a partir do mapeamento das características de estilos de aprendizagem do modelo de Felder-Silverman, associado a aspectos de interface e interação, na criação de OA, adequados a cada estilo, e que pode ser usado na definição de ferramentas de autoria para o professor-autor;
6. Desenvolvimento de um protótipo do OA adaptado com base no EA, a partir do modelo criado para avaliação, por meio de experimentos com alunos, a fim de testar a validade das abordagens usadas na avaliação do modelo criado.
7. Análise dos resultados obtidos no processo de avaliação do modelo criado.

## 1.5 Delimitação do Escopo

O desenvolvimento desta pesquisa, iniciou com uma discussão sobre a necessidade de se criar adaptação de apresentação de objeto de aprendizagem (OA), baseado no estilo de aprendizagem do aluno. Foi realizada uma investigação e estudo dos principais modelos de estilos de aprendizagem disponíveis na literatura, para realizar uma seleção dos modelos mais utilizados, nos trabalhos desenvolvidos na área de adaptação, que utilizam como critério, o estilo de aprendizagem do aluno.

O resultado desse estudo inicial, foi um levantamento e seleção de dez modelos considerados mais utilizados, por diversos trabalhos pesquisados na área. Desses modelos selecionados, foi realizada uma análise dos itens que compunham os modelos de estilo de aprendizagem, para definir um metamodelo para categorização dos estilos de aprendizagem, para contribuir no mapeamento das preferências e características dos estilos, que foram usadas na adaptação da apresentação do conteúdo do OA.

A partir disso, as características destes modelos foram então analisadas, para verificar quais delas eram possíveis, de serem modeladas para fins de adaptação de apresentação de conteúdos. A partir das características selecionadas, foi realizado um mapeamento destas características, em relação a aspectos de interface e interação na criação de OA, mais adequados, para definir os elementos que deveriam ser alterados

ou modificados, para se conseguir uma adaptação de apresentação de conteúdos de OA baseada no estilo de aprendizagem.

A partir desse mapeamento, foi definido e elaborado um modelo de adaptação de apresentação de conteúdos de objetos de aprendizagem considerando o estilo de aprendizagem (AdaptCOAEA) do modelo de Felder-Silverman. O modelo de adaptação de apresentação foi definido em conformidade com os princípios da TCAM, para que os componentes da estrutura do objeto de aprendizagem a ser adaptado, possam ser elaborados de uma forma, que não sobrecarregue a carga cognitiva do aluno. Dessa forma espera-se, que ao apresentar o OA adaptado de acordo aos EAs os alunos, eles sintam-se mais motivados a usar o objeto de aprendizagem, como recurso educacional.

No escopo dessa pesquisa, não foi feita análise se o aluno obteve ganhos na aprendizagem, ao usar o objeto de aprendizagem adaptado ao seu estilo, porque não foi o objetivo da pesquisa, realizar esse tipo de experimento. Essa análise será realizada como parte da continuidade dessa pesquisa, incluída nos trabalhos futuros. A análise realizada a partir dos experimentos com os alunos, foi em relação a satisfação e motivação do aluno, ao usar o objeto de aprendizagem adaptado ao seu estilo de aprendizagem, na qual foram avaliadas a qualidade afetiva da interface do OA, bem como aspectos de usabilidade da interface do OA. Já que pesquisas nessa área sugerem que a percepção da afetividade de uma interface tem impacto positivo, na forma como usuários percebem a usabilidade dos materiais educacionais digitais Xavier e Neris (2013); França et al. (2013); Hayashi et al. (2009); Zhang e Li (2005).

Na avaliação realizada, foi para verificar se a adaptação da apresentação da interface do OA baseada no estilo de aprendizagem, está adequada em relação aos estilos do modelo de Felder-Silverman, para os alunos participantes do experimento da avaliação.

Considerando que as interfaces influenciam na maneira como o usuário-aluno percebe e apropria-se do conteúdo, contribuindo para um bom desempenho nas atividades, ou, não, problemas de usabilidade podem criar barreiras, que dificultam ao usuário atingir os objetivos de aprendizagem pretendidos, com a utilização dos materiais educacionais digitais (Passos, 2011).

Avaliamos a satisfação do aluno em utilizar o OA, para verificarmos sua motivação na utilização do OA, pois acredita-se que quanto mais satisfeito o aluno, mais motivado ele pode ficar, em usar o objeto de aprendizagem como recurso educacional.

## 1.6 Estrutura da Tese

Esta tese está organizada da seguinte forma. Após o Capítulo 1, que contextualizou o tema da nossa pesquisa, segue o Capítulo 2 que apresenta os conceitos principais considerados relevantes no processo de adaptação da apresentação de conteúdos dos objetos de aprendizagem considerando os estilos de aprendizagem dos alunos, discutidos para elaboração do referencial teórico que norteia a pesquisa desenvolvida. No capítulo 3, são apresentados e discutidos alguns estudos relevantes relacionados a temática da pesquisa que considera o estilo de aprendizagem (EA) como critério para realizar adaptação, bem como, algumas características que serão contempladas no trabalho a ser desenvolvido que não foram encontradas na revisão realizada que serão o diferencial relacionado aos aspectos de ineditismo dessa pesquisa. O Capítulo 4 apresenta e discute a pesquisa proposta que foi realizada. O Capítulo 5 apresenta as aplicações que foram realizadas com o AdaptCOAEA para fins de experimentação da estrutura proposta. No Capítulo 6

são apresentadas e discutidas a análise dos resultados obtidos na avaliação do AdaptCOEA, seguido do Capítulo 7 que apresentam as conclusões e trabalhos futuros.



## Capítulo 2

# Fundamentação Teórica

Para elaboração da pesquisa, foi necessária a revisão e discussão de conceitos relevantes, considerados importantes no processo, para adaptação de apresentação de conteúdos de objeto de aprendizagem (OA), considerando os estilos de aprendizagem dos alunos, o que constitui a fundamentação teórica necessária para que a pesquisa pudesse ser desenvolvida.

Dentre esses conceitos, destacamos o objeto de aprendizagem, considerado nessa pesquisa como um tipo de material educacional digital, pois a pesquisa envolve adaptar a apresentação de conteúdo de OA baseado no estilo de aprendizagem.

O critério escolhido para adaptação de apresentação de conteúdo do OA, foi o estilo de aprendizagem, abordamos os principais modelos de estilos de aprendizagem da literatura mais usados para identificação de estilos de aprendizagem.

Abordamos a teoria cognitiva da aprendizagem multimídia(TCAM), pois na definição da estrutura do modelo de adaptação, procuramos manter a estrutura em conformidade com os princípios dessa teoria no processo de criação de interface de OA.

### 2.1 Objetos de Aprendizagem

O objeto de aprendizagem (OA), do inglês *“learning object”*, pode ser compreendido como “[...] qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoiar aprendizagem” (Wiley, 2003); “[...] qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o processo de aprendizagem apoiado pela tecnologia” (IEEE, 2002); “[...] recursos educacionais que podem ser empregados no processo de aprendizagem apoiada pela tecnologia” (McGreal, 2004).

Ainda “[...] unidade autônoma e independente de conteúdos de aprendizagem que está predisposto para reutilização em vários contextos instrucionais” (Polsani, 2006). Percebe-se que não existem definição nem denominação única e definitiva de Objetos de Aprendizagem, assim, os autores os conceituam sob vários focos e utilizam vários termos para defini-los.

Os objetos de aprendizagem são produzidos por diferentes instituições e pesquisadores, e normalmente são catalogados em repositórios.

Um repositório é um local, normalmente integrado a um sistema de aprendizagem, no qual ficam organizados e armazenados os OAs com o objetivo de acessar o OA desejado com maior precisão e facilidade, sendo o acesso para utilização ou para fins de reuso em outros.

Para armazenar um objeto de aprendizagem em um repositório, é necessária a sua catalogação através de metadados<sup>1</sup>. Estes são frequentemente descritos como “dados sobre dados” (McGreal, 2004) e descrevem as características de um objeto de aprendizagem.

Estas características são explicitadas através de uma lista de campos, que estão de acordo com um conjunto de regras. Estas regras fornecem um mecanismo que orienta a criação, organização e armazenamento de dados e a transferência de informações eletronicamente, usando padrões comuns que possibilitam a interoperabilidade. Dentre os padrões existentes, podemos ressaltar: o LOM (*Learning Objects Metadata*)<sup>2</sup>, criado pela IEEE (Institute of Electric and Electronic Engineers), esse modelo possui 80 elementos para descrever os objetos de aprendizagem; Dublin-Core<sup>3</sup>, define apenas 15 elementos, podendo ser utilizado por qualquer recurso digital; e IMS (Instructional Management System)<sup>4</sup>, esse modelo inclui além de metadados, gestão de conteúdos e acessibilidade; o SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*)<sup>5</sup>, esse modelo consiste de uma coleção de padrões e especificações destinadas ao e-learning; e o CanCore<sup>6</sup>, subconjunto do LOM, criado com o objetivo de diminuir a complexidade e ambiguidade do LOM.

Os objetivos principais dos objetos de aprendizagem são a recuperação, reutilização e intercambialidade dos componentes instrucionais. Estas unidades instrucionais são relativas a tópicos ou aptidões únicas, e não depende de material externo, o que significa permanecerem individualizados, podendo ser compartilhados por sistemas diferentes (Macedo, 2010).

Os objetos de aprendizagem, devem ser pensados como engrenagens de uma máquina muito maior, que vem a compor um sistema de objeto de aprendizagem, este pode ser visto como um framework usado para criar e proporcionar experiências de aprendizagem, que atendam as necessidades educacionais dos interessados. São criados para serem flexíveis, a fim de proporcionar a oportunidade de ser reutilizados em vários ambientes diferentes (Ritzhaupt, 2010; Koohang e Harman, 2007).

Nesta perspectiva, os OAs são recursos que podem ser reutilizados para apoiar a aprendizagem, em diversos contextos e por diferentes usuários, é importante que durante o processo de construção desses recursos sejam respeitadas a diversidade humana. Objetos de aprendizagem construídos a partir do conhecimento dos estilos de aprendizagem do aluno, pode possibilitar o uso mais efetivo desse recurso no processo de ensino e aprendizagem.

Os objetos de aprendizagem são considerados como elementos dinamizadores das atividades instrucionais, os quais são projetados para auxiliar o professor em qualquer situação, como por exemplo:

- Introduzir um novo conceito ou ideia; ou prover reforço para habilidades existentes;
- Tentar estender o alcance da aprendizagem ao prover novos modos de apresentar o material curricular;
- Ilustrar conceitos que são menos facilmente explicáveis através de métodos de ensino convencionais;

---

<sup>1</sup>“dados sobre dados”, ou seja, um conjunto de informações para descrever um recurso com estrutura padronizada, o que facilita o acesso e a reusabilidade aos objetos de aprendizagem.

<sup>2</sup><http://ltsc.ieee.org/>

<sup>3</sup><http://www.dublincore.org/>

<sup>4</sup><http://www.imsglobal.org/>

<sup>5</sup><http://www.adlnet.gov/scorm/>

<sup>6</sup><http://cancore.tru.ca/>

- Apoiar novos tipos de oportunidades de aprendizagem não disponíveis em um ambiente instrucional tradicional;
- Simulação de contextos em atividades práticas;
- E ainda, complementar o ensino tradicional em diferentes contextos, entre outras situações.

São considerados recursos potencializadores no processo de ensino e aprendizagem (Audino e Rosemy, 2012; Tarouco et al., 2014). O objeto de aprendizagem pode ser constituído de uma única atividade ou de um módulo educacional completo, ou seja, um conjunto de estratégias e atividades, visando promover a aprendizagem.

Como módulo educacional pode contemplar variados formatos de apresentação de conteúdos (textos, imagens, animações, simulações, etc.) que facilitam a compreensão e possibilitam, ao aluno, a exploração dos conceitos (Silveira et al., 2016).

Considerando que OAs são conteúdos educacionais, definidos também como materiais digitais, precisam ser elaborados e referenciados de acordo com padrões instituídos internacionalmente, independentes de plataformas. Assim eles podem ser localizados e reutilizados, isoladamente ou, na composição de objetos maiores, com objetivos e estratégias educacionais definidas, em diferentes contextos educacionais.

Na perspectiva de construção desses OA é importante respeitar, além das especificidades físicas, sensoriais e motoras dos alunos, também as preferências individuais de aprendizagem.

Todas essas peculiaridades mostram que os objetos de aprendizagem vêm para facilitar e melhorar a qualidade do ensino, proporcionando aos professores e alunos, ferramentas que auxiliem os processos de ensino e de aprendizagem (Silveira et al., 2016).

## 2.2 Estilos de Aprendizagem

Estilo é a forma consistente e pessoal, através da qual as pessoas usam suas qualidades e habilidades naturais, para definir a si mesmas e sua eficácia, para experimentar o mundo imediato e relacionar-se com ele, para encontrar, avaliar, processar, criar e produzir informações (Butler, 2003). Essa definição leva em consideração algumas dimensões dos estilos: a psicológica, a afetiva e a cognitiva.

No âmbito desta pesquisa, foi considerada a dimensão cognitiva, pois se o processo de aprendizagem for adequado ao estilo, a pessoa provavelmente será mais bem sucedida como aprendiz. Como a pesquisa criou o modelo de adaptação de apresentação de conteúdo de OA foi escolhido considerar a dimensão cognitiva.

Segundo Given (2002), a identificação dos estilos de aprendizagem é importante no sentido de incitar uma ligação entre o ensino e os modos como os alunos preferem aprender e, se assim for, os alunos demonstram melhores resultados e um desejo mais forte de aprender.

A partir da identificação do estilo do aprendiz, é possível entender as preferências individuais de aprendizagem dele, e assim propiciar material educacional apropriado ao seu estilo. Assim destaca-se a importância de considerar as preferências individuais de aprendizagem, no caso os estilos de aprendizagem, no processo de construção dos materiais digitais educacionais personalizados e adaptados ao EA do aprendiz.

O estilo de aprendizagem considerado como critério para adaptação e personalização de conteúdo em sistemas voltados para educação, é um dos temas que estão cada

vez mais presentes em pesquisa nacionais no âmbito educacional (Aguiar e Costa, 2014). Estudos demonstram que quando a apresentação do conteúdo do material educacional é personalizada, e as estratégias de ensino relacionadas aos EAs do aprendiz, o processo de aprendizagem é mais fácil, e os aprendizes tendem a ter um maior aproveitamento (Haider et al., 2010).

Cada EA contém características específicas que precisam ser levantadas e mapeadas, exigindo uma adaptação dos conteúdos do material educacional, no caso dessa pesquisa, vamos considerar como material educacional o OA, para que o aprendiz tenha maior proveito do recurso que está sendo disponibilizado.

Existem vários modelos de estilos de aprendizagem, que foram elaborados por diversos autores, que podem ser usados pelos sistemas educacionais para representar os estilos dos aprendizes. Os estilos de aprendizagem são definidos por esses autores de forma distintas, influenciados por diferentes teorias da psicologia da aprendizagem. Entre as teorias mais abordadas, estão os tipos psicológicos de Carl Jung, as teorias cognitivas do processamento da informação, de Piaget e de Vygotsky, e a teoria das personalidades de Allport (Jung, 2014; Piaget, 2013; Rego, 2013; Allport, 1966). Na próxima seção foram detalhados alguns dos modelos definidos por essas teorias.

Nesta pesquisa, foi considerado os estilos de aprendizagem do modelo de Felder e Silverman (Felder e Silverman, 1988), pois é um modelo considerado o mais indicado para ser utilizado em ambientes voltados para a educação, e adequação melhor de suas escalas às características dos materiais de aprendizagem, e também foi o mais referenciado no período de 2005 a 2011 (Graf et al., 2009; Valaski et al., 2011).

## **2.3 Modelos de Estilos de Aprendizagem**

Na seção anterior vimos que existem diversos modelos de estilos de aprendizagem, que visa classificar um aprendiz de acordo com uma escala, que organiza as formas possíveis de um aprendiz receber e processar informação.

Cada autor utiliza diferentes dimensões para classificar as características dos aprendizes, impossibilitando a classificação em uma escala melhor ou pior do que outro estilo de aprendizagem, apenas categorizando o aluno de acordo com a forma de aprender. A seguir uma descrição de alguns modelos utilizados no âmbito educacional.

### **2.3.1 Modelo de Kolb**

Modelo de estilo de aprendizagem de Kolb é baseado na Teoria da Aprendizagem Vivencial (Kolb, 1984). Esta teoria descreve um processo de aprendizagem através da experiência concreta, que é seguido de reflexão e observação, levando à formulação de conceitos e generalizações abstratas, cujas implicações são testadas em novas situações através da experimentação ativa.

No seu modelo, ele defende que, “estilo de aprendizagem é um estado duradouro e estável que deriva de configuração consistente das interações entre indivíduo e seu meio ambiente”. Essa interação acontece quando o indivíduo percebe e processa uma informação através da experiência vivida, acontece de forma cíclica, passando por quatro etapas que vão desde o envolvimento (experiência concreta), observação (observação reflexiva), formulação de ideias e teorias (conceitualização abstrata) até a tomada de decisões (experimentação ativa).



Kolb (1984) destaca que o ciclo de aprendizagem se organiza pela experiência concreta, passando pela observação reflexiva, pela conceitualização abstrata e, por fim pela experimentação ativa. Abaixo uma descrição desse ciclo de acordo com suas preferências baseada em Lindemann (2008).

*Experiência Concreta* (EC) – sentir: o indivíduo precisa se envolver completamente, estar aberto à novas experiências, fazer ou ter uma experiência, pauta-se em valores pessoais.

*Conceitualização Abstrata* (CA) – pensar: o indivíduo procura atribuir conceitos coerentes com a lógica e torná-los em assimilação real da informação, conclui e aprende com a experiência.

*Experimentação Ativa* (EA) – fazer: o indivíduo utiliza os conceitos que pré estabeleceu e aplicá-los de forma eficaz em suas rotinas e soluções de problemas, planeja e experimenta o que já aprendeu.

*Observação Reflexiva* (OR) – observar: o indivíduo observa as situações que já vivenciou e estabelece perspectivas, revisa e reflete sobre a experiência, é um observador objetivo.

Por isso, este modelo de estilo de aprendizagem apresenta duas dimensões: a percepção e o processamento da informação. A informação pode ser percebida por meio de experiências concretas (por exemplo, ouvir, falar, ver) ou abstratas (a partir de conceitos mentais).

A etapa posterior à percepção seria o processamento da informação. Essa dimensão da informação pode ser ativa (denominada experimentação ativa), em que o processamento acontece fazendo-se alguma coisa, ou reflexiva (observação reflexiva), em que o processamento acontece pensando-se alguma coisa.

Essas duas dimensões se combinam, originando quatro estilos de aprendizagem: Divergente (concreto e reflexivo); Assimilador (abstrato e reflexivo); Convergente (abstrato e ativo); e o Acomodador (concreto e ativo). A relação entre as etapas e os estilos de aprendizagem pode ser observada na Figura 2.1<sup>7</sup>.

Almeida (2010) apresenta uma descrição das características desses quatro estilos do modelo de Kolb, apresentada abaixo.

*Divergente:* aprendem experimentando, criando ideias e teorias, observando e ouvindo, e relacionando o conteúdo do curso com sua vivência. São capazes de analisar as situações sob diferentes pontos de vistas e relacioná-los num todo organizado. Para ser efetivo, o educador deve exercer papel de “motivador”. A pergunta característica desse tipo é “Por quê?”, ou seja, respondem a explicações.

*Assimilador:* Aprendem refletindo, ouvindo, observando e criando teorias e ideias. Apesar de serem hábeis em criar teorias, preocupam-se pouco com suas aplicações. Utilizam raciocínio indutivo. Para ser efetivo, o educador deve exercer papel de “especialista”. A pergunta característica desse tipo é “o quê?”, ou seja, respondem à informação, apresentando uma organização lógica.

*Convergente:* aprendem por ensaio e erro, e por aplicação prática de ideias e teorias. São hábeis para definir problemas e para tomar decisões. Utilizam raciocínio dedutivo. Para serem efetivos, os educadores devem exercer papel de “treinador”. A pergunta característica desse tipo é “como?”, ou seja, respondem melhor quando têm oportunidade de trabalhar ativamente em tarefas bem definidas.

*Acomodador:* aprendem por meio da experimentação e aplicação do conhecimento em situações novas de aprendizagem. O educador deve oferecer oportunidades para que os

<sup>7</sup>Tradução nossa- diagrama disponível em <http://www.businessballs.com/kolblearningstyles.htm>.

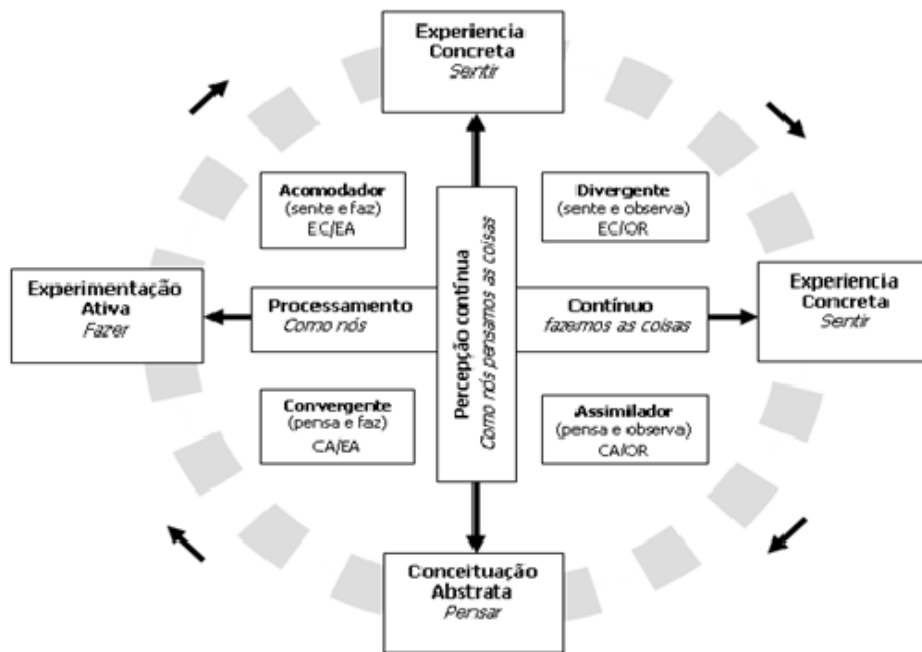


Figura 2.1: Modelo de estilos de aprendizagem de Kolb (1984).

estudantes possam descobrir coisas por eles mesmos. A pergunta característica desse tipo é “De que maneira?”, ou seja, respondem a aplicações do conteúdo a diferentes contextos.

De acordo com Kolb (1984), uma aprendizagem eficaz, apresentando um melhor aprendizado ou uma aprendizagem mais significativa requer o movimento cíclico passando pelos quatro estilos de aprendizagem, embora cada indivíduo apresente maior afinidade por um deles.

A identificação do estilo de aprendizagem no modelo de Kolb é feita usando o seu Inventário de Estilos de Aprendizagem (IEA) criado em 1976 (Kolb, 2005). É formado por doze itens, sendo que cada item é composto por quatro palavras que descrevem os estilos de aprendizagem, ou seja, quatro possibilidades de resposta cada uma. O indivíduo enumera-as em uma escala de 1(menor) a 4(maior) de acordo com aquilo considera mais característico para si.

Em função dos valores atribuídos, são obtidas quatro pontuações, que definem o nível de desenvolvimento alcançado pelo indivíduo, em cada um dos quatro modos de aprendizagem. O somatório das quatro colunas, define o nível alcançado em cada um dos quatro estilos de aprendizagem, identificando-se o estilo de aprendizagem predominante no indivíduo. Os resultados fornecem uma indicação das preferências individuais de aprendizagem de cada indivíduo.

### 2.3.2 Modelo de Dunn e Dunn

O modelo de Dunn e Dunn (Dunn e Dunn, 1992, 1993, 1978) proposto por Rita Dunn e Kenneth Dunn é uma das abordagens mais antigas e mais amplamente usadas para trabalhar com estilos de aprendizagem. Este modelo estabelece que os estímulos ambientais, como som, luz, nível de motivação, maturidade do aluno, entre outros, estão diretamente relacionados com as preferências de um aluno e não somente o fator nível de inteligência.

Este modelo introduz características biológicas que devem ser consideradas nas preferências do aluno. É constituído por cinco dimensões ou estímulos: ambientais, emocionais, sociológicos, físicos e psicológicos.

*Ambiental*: está relacionado com o ambiente de aprendizagem dos alunos (som, luz, temperatura e mobília/disposição dos móveis), os estudantes diferem em termos de sua definição de um lugar ideal para aprender. Alguns preferem um lugar quente, iluminado com mesas, com muitas pessoas, e muita interação verbal, enquanto outros preferem um lugar mais refrigerado, com iluminação mais suave, um ambiente mais calmo, mais informal.

*Emocional*: refere-se a emotividade de cada aluno (motivação, persistência, responsabilidade, ou a oportunidade de fazer algo de sua própria maneira), alunos motivados são capazes de realizar seu trabalho sem supervisão, são autônomos, enquanto que os desmotivados precisam ser supervisionados, estimulados frequentemente, e o trabalho precisa ser bem definido em atividades e etapas com prazos estabelecidos a serem cumpridos.

*Sociológico*: demonstram suas preferências sociológicas (aprender sozinho ou em grupos de diferentes tamanhos), os alunos diferem em como eles reagem a interação entre os seus colegas de sala, preferindo realizar seus trabalhos individualmente e aprender sozinhos, ou em grupo.

*Físico*: refere-se as suas percepções físicas (qualidades perceptivas representadas por características auditivas, visuais, sinestésicas e sequenciadas), alguns alunos tem a modalidade de aprendizagem mais visual, então aprendem melhor através de figuras e diagramas, outros preferem canais auditivos, então aprendem melhor através de textos e narração; alguns conseguem aprender melhor no final da manhã, enquanto outros preferem de manhã bem cedo; alguns precisam se movimentar durante o momento do estudo.

*Psicológico*: referem aos elementos psicológicos que influenciam o processo de aprendizagem (processamento da informação pelos alunos: global/analítico; impulsivo/reflexivo), por exemplo, alguns alunos aprendem melhor quando recebem as informações sequencialmente, passo-a-passo, enquanto outros preferem aprender o todo, o geral, para depois se preocupar com os detalhes; o agrupamento desses elementos psicológicos é observado para verificar como ele interfere no processo de aprendizagem.

Esses estímulos referem-se a um conjunto de condições por meio das quais as pessoas começam a concentrar-se, absorver, processar e reter informações e habilidades novas ou mais difíceis, que constituem os estilos de aprendizagem (Dunn e Dunn, 1978).

No modelo de Dunn e Dunn, para identificar as preferências individuais de cada pessoa, foi desenvolvido vários inventários de diagnóstico de estilos de aprendizagem, dentre eles o Inventário de Estilos de Aprendizagem (*Learning Styles Inventory - LSI*) Dunn et al. (1989).

Este inventário é composto de um questionário de auto-relato com cem itens para ser respondido pelos alunos, esses itens são relacionados as cinco categorias de estímulos: ambientais, emocionais, sociológicas, físicos e psicológicos. Versões desse questionário com escalas diferenciadas foram desenvolvidas para uso com crianças do ensino fundamental e médio, e também com os adultos.

Os resultados obtidos através das respostas do questionário, são relacionados aos estímulos, e estabelece as preferências de aprendizagem de cada aluno, fornecendo perfis que podem ser utilizados, para guiar a criação de ambientes e situações de aprendizagem, e material de ensino de acordo com os estilos de aprendizagem.

### 2.3.3 Modelo de Butler

Segundo Butler (2003) *estilo* é a forma consistente e pessoal através da qual as pessoas usam suas qualidades e habilidades naturais para definir a si mesmas e sua eficácia, para experimentar o mundo imediato e relacionar-se com ele, para encontrar, avaliar, processar, criar e produzir informações.

No seu modelo são definidos cinco estilos organizados em três dimensões: estilos realista e analógico na dimensão Linear; estilo pragmático na dimensão Dual; e estilos pessoal e divergente na dimensão Holística. Os estilos de aprendizagem organizados nas dimensões do modelo de Butler [2003] são apresentados na Figura 2.2.

Esse modelo identifica os estilos de aprendizagem através do Questionário de Investigação de Estilos desenvolvido por Butler (2003), que compreende um instrumento composto por quinze afirmações, com cinco opções de resposta cada. Essas respostas estão associadas aos estilos organizados nas dimensões do modelo.

O aluno responde o questionário selecionando as três respostas mais apropriadas para cada frase, segundo a sua primeira impressão, indicando sua ordem de preferência através das letras A, B e C. A letra A indica a resposta que melhor representa a sua inclinação mais natural como pessoa, a letra B indica a próxima resposta mais provável e a letra C indica a terceira resposta mais provável. Os resultados apresentam um indicativo dos padrões estilísticos, que podem ser dominantes, complementares ou contrastantes.

A seguir uma descrição das características de cada um dos estilos do modelo de Butler (2003).

*Realista:* uma pessoa com esse estilo vê o mundo como um lugar ordenado e previsível de fatos, ações e resultados; são guiados pela experiência; segue orientações, faz a coisa “certa” e certifica de que os outros estejam conscientes das ações que ele praticou individualmente; não gosta de mudar por mudar, ou consertar o que já está certo.

Dimensão Linear		Dimensão Dual
Organização Linear das partes específicas para o todo	Organização Linear das partes múltiplas para o todo	Duas formas de organização: das partes para o todo e do todo para as partes
Linea <b>R</b> em organização	Acadêmico	Prático
Eficiente	INtelectual	Racional
Aplicado	Atraído pelo conhecimento	Adaptável
Confiável	Lógico	Garante o resultado
Objetivo	Ana <b>l</b> ítico	Mutável
InStrutivo	AbsTrato	AjusÁvel
ConsTrutivo	TeórIco	Transferível
OrientA do para execução	Conceitual	EquilIbrado
	De IOngo prazo	Capaz de aprimorar
		SO b medi da
Dimensão Holística		
Organização holística do todo para as partes relacionadas	Organização holística do todo expandido para as partes relacionadas	
Pessoa e processos	Descobrir	
Expressivo e emocional	Investigar	
NeceSsita de harmonia	Vislumbrar o futuro	
Apoiador e Sensível	Experimentar	
AbertO a causas	ARiscar	
Adora compartilhar	Gerar mudança	
Relaciona <b>L</b> e reflexivo	AvEnturar-se	
	Necessidade de novidade	
	Transformar	
	e Evolucionar	

Figura 2.2: Organização dos estilos nas dimensões do modelo de Butler (2003).

*Analítico*: uma pessoa com esse estilo vê o mundo como um sistema lógico que pode ser compreendido através da análise e estudo constante; tem uma teoria para quase tudo; analisa e julga a partir de um quadro maior que o ajuda a explicar e chegar a conclusões; gosta do método científico, informações técnicas e provas.

*Pragmático*: uma pessoa com esse estilo vê o mundo do todo para as partes e das partes para o todo simultaneamente; tem habilidade de adaptar e adaptar-se; são menos previsíveis; atribui o mesmo peso para fatos e valores; formula estratégias e táticas para que as coisas aconteçam; sofre menos com a incompatibilidade de estilos.

*Pessoal*: uma pessoa com esse estilo vê o mundo como um lugar onde a harmonia é essencial e o bem deve prevalecer; sente-se sobrecarregado e ignorado quando cercado de exigências normativas e lineares; gosta de ser visto como prestativo, apoiador, aberto, digno de confiança e útil; acolhe vários pontos de vista para depois assimilar.

*Divergente*: uma pessoa com esse estilo percebe o mundo como um lugar de infinitas possibilidades, onde imaginação e experimentação se combinam para testar o que existe e descobrir o que pode vir a ser; não gosta de rotina; busca discordância e novidade.

Segundo Butler (2003), um estilo pessoal específico não é uma questão de tudo ou nada. Na verdade, temos um estilo natural, acompanhado de um limite de flexibilidade e versatilidade, e também uma capacidade de lidar com a incompatibilidade. Portanto mediante o entendimento dessas zonas consegue-se perceber como o estilo opera dentro de cada uma delas.

### 2.3.4 Modelo de Myers-Briggs(MBTI)

Katharine Cook Briggs e Isabel Briggs Myers desenvolveram o modelo de estilos de aprendizagem com base nos trabalhos de Carl Jung sobre Tipos Psicológicos. Essas autoras defendem a ideia de que os estilos de aprendizagem das pessoas sejam reflexos de seus tipos psicológicos, indicando aspectos da sua personalidade e suas preferências habituais. Assim conhecer a personalidade das pessoas e, conseqüentemente, seus tipos psicológicos, fornecem indicativos de suas preferências individuais e, portanto do seu estilo de aprendizagem.

A ideia é que as pessoas apresentam diferentes maneiras de pensar e agir, algumas acham certas maneiras de pensar e agir mais fáceis do que as outras. O MBTI (*Myers-Briggs Type Indicator*) é constituído de quatro pares opostos de maneiras de pensar e agir, com dimensões bipolares, chamadas dicotomias, para cada uma delas. As quatro dimensões de estilos de aprendizagem são estabelecidas em relação a orientação para a vida (extrovertidos e introvertidos), a percepção (sensoriais e intuitivos), ao julgamentos de ideias (objetivos e subjetivos) e orientação para o mundo externo ( julgadores e perceptivos) (Myers e Myers, 2010).

O MBTI é um instrumento na forma de um questionário para determinar os estilos de aprendizagem dos alunos. Esse instrumento contém setenta e duas perguntas relacionadas aos quatro conjuntos de preferências, o resultado do somatório das respostas, define as preferenciais dos alunos que resultam em dezesseis estilos de aprendizagem ou tipos.

A definição de um tipo psicológico é feita a partir da combinação de quatro letras, uma de cada dimensão, resultando em dezesseis possibilidades ou estilos. Abaixo uma descrição dos estilos de aprendizagem desse modelo baseado em Cavellucci (2005), Felder e Brent (2005).

*Extrovertido*: mais voltado ao mundo exterior e às coisas. Interessa-se por pessoas e eventos. Necessita de estímulo externo para engajar-se em situações de aprendizagem. Gosta de trabalhar em grupo.

*Introvertido*: mais voltado para o seu mundo interior, ideias e impressões. Prefere atividades individuais, relacionamentos interpessoais não são prioridade. É dotado de alto poder de concentração e autossuficiência. Necessita de um tempo para pensar antes de expressar-se. Focado nas ideias.

*Sensitivo*: mais voltado ao presente e às informações obtidas por meio dos seus sentidos. Lida com o mundo em termos práticos e factuais. É sistemático, detalhista e gosta de observar fenômenos bem de perto. Precisa de situações de aprendizagem estruturadas, com sequencia clara e objetiva, focado em fatos e procedimentos.

*Intuitivo*: mais voltado para o futuro, aos padrões e possibilidades. Facilmente estrutura seu próprio treinamento. Focado no significado. Precisão não é seu forte, por isso pode perder detalhes importantes. Em geral, apresenta complexidade excessiva nos seus discursos.

*Pensador*: prefere apoiar-se em critérios impessoais e baseia suas decisões na lógica e na análise objetiva de causas e efeitos. Costuma ser disciplinado e ansioso.

*Sentimental*: prefere basear as decisões em valores e na avaliação subjetiva. Forte consciência social. Agrega as pessoas, promovendo motivação. Precisa de atenção e evita situações sociais tensas. Tende a tomar decisões considerando o lado pessoal.

*Julgador*: prefere abordagens planejadas e organizadas com relação à vida e gosta das coisas bem definidas. Mais apto a lidar com um estilo de vida planejado, organizado e bem controlado. Engaja-se no trabalho sistemático. Segue um roteiro definido.

*Atento*: gosta das abordagens flexíveis e espontâneas, preferindo propostas e opções abertas. Aceita facilmente mudanças e novas experiências, adapta-se as circunstâncias. Falta de persistência ou consistência pode atrapalhar seu desempenho.

O MBIT possibilita reconhecer e considerar o tipo de personalidade dos alunos, e, portanto, pode apoiar a escolha dos recursos, estratégias e técnicas educacionais mais adequadas para aprendizagem. Assim a partir do conhecimento dos tipos de personalidade pode-se obter indicativos dos estilos de aprendizagem dos alunos, assim os professores podem utilizar os pontos fortes de cada estilo de aprendizagem, para proporcionar um ensino mais adaptado as preferências individuais de aprendizagem dos alunos.

### 2.3.5 Modelo de Felder-Silverman

O modelo Felder-Silverman para o mapeamento de estilos de aprendizagem compreende a análise das maneiras como os alunos preferem organizar e controlar seu processo de construção de conhecimento (Felder e Silverman, 1988).

Este modelo foi desenvolvido pelo professor Richard M. Felder e pela psicóloga Linda K. Silverman, que classifica os alunos em número de escala de acordo com a forma com que cada aluno percebe, retém, processa e organiza as informações. Deste modo o aluno pode ser classificado em quatro dimensões do modelo: a) Percepção (Sensorial x Intuitivo); b) Retenção (Visual x Verbal); c) Processamento (Ativo x Reflexivo) e d) Organização (Sequencial x Global).

O modelo sintetiza o aprendizado em um processo de duas etapas: 1) a recepção de informações e 2) o processamento de informações. O modelo propôs-se a identificar as formas como os alunos preferencialmente recebem e processam as informações. A origem do modelo Felder-Silverman, baseou-se no modelo de Kolb (1984) e nos tipos psicológicos

incorporados pelo *Myers-Briggs Type Indicator* (MBTI). Esse modelo foi revisado em 2002 e organiza-se em quatro dimensões de preferências. As características dos alunos de acordo com seu estilo para cada dimensão são:

**Percepção (*Sensorial-intuitivo*):** definição emprestada da teoria de tipos psicológicos de Jung presente no MBTI, que descreve as formas como as pessoas percebem o que ocorre ao seu redor. Os alunos sensoriais preferem lidar com fatos e dados e, geralmente, preferem aprender pela experimentação, resolvem problemas com métodos estabelecidos, são metódicos. Foram descritos por Felder e Silverman [1988], como detalhistas, enquanto os intuitivos, em geral, são mais rápidos e menos atentos aos detalhes e preferem lidar com princípios e teorias, preferem descobrir possibilidades e relações, gostam de novidades e não gostam de repetição, tendem a ser mais teóricos.

**Retenção (*Visual-verbal*):** o visual foi descrito como aquele que melhor memoriza, recorda mais facilmente o que vê em figuras, diagramas, fluxogramas, filmes e demonstrações, privilegia as informações que recebe através de imagens, diagramas, gráficos e esquemas. O verbal prefere que, durante a aprendizagem, as informações sejam ditas ou escritas, tem mais facilidade com as palavras, explicações escritas ou orais, privilegia o que é falado e escrito.

**Processamento (*Ativo-reflexivo*):** relaciona-se com o processo mental pelo qual as informações percebidas são convertidas em conhecimento e baseia-se na dimensão das atividades de transformação do ciclo de Kolb (experimentação ativa e observação reflexiva). Os ativos são mais atraídos pela possibilidade de experimentar ideias e participar de atividades sociais, como discussões ou explicações em grupo, compreende e retém melhor a informação trabalhando de modo ativo, agindo sobre algo, discutindo e aplicando conceitos ou explicando para os outros, tende a ser mais experimentalista. Para os reflexivos, além do pensamento e da reflexão, é ainda mais importante a possibilidade de trabalhar individualmente, prefere primeiro refletir sobre a informação recebida, tende a ser mais teórico.

**Organização (*Sequencial-global*):** classifica a forma como se aborda um novo assunto, seja pelo encadeamento sequencial e lógico ou por uma ideia ampla e geral do que será aprendido. Os sequenciais aprendem melhor quando o material é apresentado de maneira encadeada numa progressão de dificuldade e complexidade, aprende de forma linear, em etapas sequenciadas, passo a passo, segue caminhos lógicos para encontrar soluções, apresenta capacidade de análise. Os globais, entretanto, não conseguem aprender dessa forma, eles ficam perdidos por várias semanas enquanto uma disciplina evolui, até que, de repente, tudo parece fazer sentido para eles, como se as peças de um quebra-cabeças se encaixassem simultaneamente, aprende em grandes saltos, assimilando o material quase aleatoriamente, sem ver as conexões, para então, compreender o todo, hábil para resolver problemas complexos, apresenta capacidade de síntese. Os sequenciais conseguem trabalhar com conteúdo enquanto sua compreensão é parcial ou superficial; os globais, não.

O ILS (*Index of Learning Styles*) (Felder e Soloman, 2006) é um instrumento para identificar os estilos de aprendizagem baseados em FLSM (*Felder and Silverman learning Style Model*), compreende quarenta e quatro perguntas, onze para cada uma das quatro dimensões anteriormente descritas. Este questionário proporciona pontuações como 11A, 9A, 7A, 5A, 3A, 1A, 1B, 3B, 5B, 7B, 9B ou 11B, para cada uma das quatro dimensões. As letras "A" e "B" referem-se a um pólo de cada dimensão. Através desse instrumento de mensuração podem ser identificados três tipos de preferências por cada um dos estilos que compõem as quatro dimensões da escala do modelo. Cada aluno pode ter uma preferência

peçoal "leve", "moderada" ou "forte" para cada uma das quatro dimensões de FLSM, conforme representado na figura 2.3 a seguir.

Estilo	Dimensão											Estilo
Ativo	Processamento da Informação											Reflexivo
	11A	9A	7A	5A	3A	1A	1B	3B	5B	7B	9B	
←-----→												
Sensorial	Percepção da Informação											Intuitivo
	11A	9A	7A	5A	3A	1A	1B	3B	5B	7B	9B	
←-----→												
Visual	Retenção da Informação											Verbal
	11A	9A	7A	5A	3A	1A	1B	3B	5B	7B	9B	
←-----→												
Sequencial	Organização da Informação											Global
	11A	9A	7A	5A	3A	1A	1B	3B	5B	7B	9B	
←-----→												
Preferência:		leve					moderada					forte

Figura 2.3: ILS (*Index of Learning Styles*) (Felder e Soloman, 2006).

A pontuação obtida pelo estudante pode ser expressa da seguinte forma: 1-3, o que significa que o aluno tem uma preferência leve entre ambas as dimensões da escala, e está muito bem equilibrado sobre as duas dimensões dessa escala; 5-7, o que significa que ele tem uma preferência moderada para uma dimensão da escala e vai aprender com mais facilidade em um ambiente de ensino que favoreça essa dimensão; e 9-11, o que significa que ele tem uma forte preferência por uma dimensão da escala e ele provavelmente terá uma grande dificuldade em aprender em um ambiente que não suporta essa preferência.

Para cada dimensão do modelo o instrumento de mensuração ILS identifica se o aluno tem uma preferência leve, moderada ou forte, podendo ocorrer de um aluno ter uma preferência leve para todas as dimensões do modelo, ou também um aluno ter uma preferência forte para duas dimensões do modelo, entre outras possibilidades. De acordo com este modelo, existem dezesseis tipos diferentes possíveis de combinação das dimensões dos estilos de aprendizagem conforme relacionado na Tabela 2.1.

No modelo de Felder-Silverman, estilo de aprendizagem é definido como preferências na forma como os alunos recebem e processam a informação. Assim, todos os alunos possuem todos os estilos, só que em intensidades diferentes, e como competências a serem desenvolvidas.

Esse modelo considera que todos os alunos têm as mesmas habilidades e capacidades e, portanto, não enquadra o indivíduo em categorias rígidas e preestabelecidas, mas considera que algumas categorias são mais intensas e destacadas em alguns alunos, do que em outros.

Exemplificando, um aluno pode ter o estilo Ativo-Intuitivo-Visual-Global (linha 6 da Tabela 2.1), mas tem uma preferência forte para o estilo Ativo, preferência leve para os estilos Intuitivo e Global, e preferência moderada para o estilo Visual. Nesse caso como ele teve uma preferência forte para o estilo Ativo, ele provavelmente terá uma "grande dificuldade" em aprender em um ambiente que não atenda as características do estilo Ativo. No caso da preferência moderada para o estilo Visual ele deve aprender com "mais facilidade" em um ambiente de ensino que favoreça as características do estilo Visual. Em relação a preferência leve para os estilos Intuitivo e Global, ele está muito bem equilibrado sobre as escalas desses dois estilos, então não teria problemas em aprender tanto em um ambiente que favoreça tanto um estilo quanto o outro.

Modelo de estilo de aprendizagem de Felder é o framework mais referenciado usado no campo de detecção automática de estilos de aprendizagem, diversas obras inventariadas



Tabela 2.1: As 16 possibilidades de combinação de Estilos de Aprendizagem do modelo de Felder-Silverman.

Combinações	Dimensões			
	Processamento	Percepção	Retenção	Organização
1	Ativo	Sensorial	Visual	Sequencial
2	Ativo	Sensorial	Visual	Global
3	Ativo	Sensorial	Verbal	Sequencial
4	Ativo	Sensorial	Verbal	Global
5	Ativo	Intuitivo	Visual	Sequencial
6	Ativo	Intuitivo	Visual	Global
7	Ativo	Intuitivo	Verbal	Sequencial
8	Ativo	Intuitivo	Verbal	Global
9	Reflexivo	Sensorial	Visual	Sequencial
10	Reflexivo	Sensorial	Visual	Global
11	Reflexivo	Sensorial	Verbal	Sequencial
12	Reflexivo	Sensorial	Verbal	Global
13	Reflexivo	Intuitivo	Visual	Sequencial
14	Reflexivo	Intuitivo	Visual	Global
15	Reflexivo	Intuitivo	Verbal	Sequencial
16	Reflexivo	Intuitivo	Verbal	Global

empregavam esse modelo (Akbulut e Cardak, 2012; Feldman et al., 2015; Truong, 2016). Quase todos eles detectaram automaticamente os estilos de aprendizagem das quatro dimensões. No entanto, algumas dimensões não foram consideradas em alguns artigos pesquisados.

O modelo Felder-Silverman foi elaborado com base em observações no ambiente escolar, sendo o mais adequado para instituições de ensino, razão pela qual esta pesquisa utilizou este modelo. Essa pesquisa também utilizou esse modelo, pois é considerado o mais indicado para ser utilizado em ambientes voltados para a educação, e adequação melhor de suas escalas às características dos materiais de aprendizagem, e também foi o mais referenciado no período de 2005 a 2011 (Graf et al., 2009; Almeida, 2010; Valaski et al., 2011).

### 2.3.6 Considerações sobre os modelos de estilos de aprendizagem

Na literatura foram encontrados vários modelos de estilos de aprendizagem, elaborados por diferentes autores, que podem ser usados nos ambientes de ensino. Esses modelos são baseados em teorias, que resultaram na criação de definições e nomenclaturas próprias, resultando em muitos estilos de aprendizagem, inclusive muitos são bastante semelhantes. Por exemplo, o modelo de Myers-Briggs é a referência marcante nos estilos de aprendizagem do modelo de Felder-Silverman, normalmente isso ocorre devido ao fato de que alguns modelos foram criados a partir da consolidação de outros.

Os modelos de estilos de aprendizagem estabelecem formas de classificar um aluno segundo suas preferências individuais de aprendizagem, através de seus estilos. Nessas classificações definidas nos modelos são identificadas e estabelecidas características que são

relevantes para serem consideradas no processo de adaptação de material de aprendizagem adequada ao estilo do aluno. Nessa pesquisa consideramos que o estilo de aprendizagem do aluno já foi identificado e a adaptação ocorre a partir do conhecimento do estilo.

Foi realizado um levantamento de alguns modelos de estilos de aprendizagem para identificação de características relevantes estabelecidas nesses modelos que podem ser utilizadas como base para identificar o estilo, e também definir os elementos que podem ser usados para adaptar material de aprendizagem considerando os estilos de aprendizagem dos alunos no modelo.

Como resultado desse levantamento, foram estudados dez modelos de estilos de aprendizagem. Dentre esses, foram apresentados na seção anterior uma descrição de cinco deles. Na próxima subseção que trata da investigação dos modelos de estilos de aprendizagem são apresentados as características dos dez modelos estudados, que serviram de base para a definição do metamodelo conceitual de categorização de estilos de aprendizagem, apresentado no Capítulo 4, bem como a identificação dos principais atributos para detecção dos estilos que serviram de embasamento para definição dos atributos e parâmetros do modelo de adaptação da apresentação do conteúdo do objeto de aprendizagem.

### **2.3.7 Investigação dos dez modelos de Estilos de Aprendizagem (EA)**

Não há uma definição clara na literatura em relação aos termos estilos de aprendizagem e estilos cognitivos, alguns autores consideram que estilos de aprendizagem e estilos cognitivos sejam sinônimos, enquanto outros consideram os estilos de aprendizagem como subcategorias dos estilos cognitivos.

O fato é que existem diversos modelos criados pelos autores que se baseiam em teorias, criando definições e nomenclaturas próprias, resultando em muitos modelos de estilos de aprendizagem semelhantes.

No presente trabalho vamos considerar que estilos cognitivos e estilos de aprendizagem sejam sinônimos, assim vamos usar o termo estilo de aprendizagem para categorizar as diversas formas de perceber e processar a informação no processo de aprendizagem.

Os modelos de estilos de aprendizagem classificam os alunos quanto à sua forma ou maneira que eles preferem perceber e processar as informações recebidas durante o processo de ensino e aprendizagem. Segundo (Graf, 2007) incorporar estilos de aprendizagem no processo de ensino pode tornar o aprendizado mais fácil para os alunos e conseqüentemente obter ganhos na aprendizagem.

A adaptação de conteúdos instrucionais para atender as necessidades individuais dos alunos pode ser realizada considerando diversos fatores, incluindo capacidade intelectual, estilos cognitivos, estilos de aprendizagem, conhecimento prévio, etc. Dentre esses, o estilo de aprendizagem é um dos critérios mais usados para adaptar os conteúdos instrucionais (Akbulut e Cardak, 2012). Apesar de alguns críticos não concordarem que o uso dos estilos de aprendizagem como critério para adaptar os conteúdos instrucionais pode trazer benefícios para aprendizagem do aluno (Knoll et al., 2016; Kirschner, 2017).

Um grande número de modelos de estilos de aprendizagem encontra-se disponível na literatura. Coffield et al. (2004) realizaram uma investigação dos estudos sobre estilos de aprendizagem ao longo dos últimos trinta anos até 2003, identificaram setenta e um modelos de estilos de aprendizagem, categorizaram treze destes como principais modelos, considerando três critérios: sua importância teórica, sua utilização generalizada,

e sua influência sobre outros modelos de estilo de aprendizagem. Estes modelos foram diferenciados em relação às teorias de aprendizagem em que são baseadas, no número e na descrição de dimensões que incluem.

É possível que atualmente novos modelos de estilo de aprendizagem já tenham sido desenvolvidos, se considerarmos os últimos dez anos, haja vista que a investigação dos autores considerou o período dos últimos trinta anos até 2003.

No entanto, um estudo apresentado por Akbulut e Cardak (2012) que realizou análises quantitativas e qualitativas com sumários descritivos dos conteúdos recentes sobre hiperídia educacional adaptativa que usa estilos de aprendizagem como critério de adaptação, incluindo as principais publicações das bases de dados eletrônicas, no período de 2000 a 2011, não identificou nenhum novo modelo de estilo de aprendizagem diferente dos modelos apresentados no estudo de Coffield et al. (2004). Foi identificado que o modelo de estilo de aprendizagem mais utilizado foi o de Felder-Silverman, dos setenta estudos incluídos na análise, a metade (50%), trinta e cinco utilizaram esse modelo.

O trabalho de Truong (2016) investigou os principais aspectos envolvidos na integração dos estilos de aprendizagem em sistemas de aprendizagem adaptativos, através da revisão de cinquenta e um estudos, e novamente nesse trabalho não foram apresentados novos modelos, e mais uma vez o modelo de estilo de aprendizagem mais usado nos estudos foi o de Felder-Silverman, trinta e seis artigos estudados usam esse modelo.

A popularidade do modelo de Felder-Silverman é devido a muitas razões, segundo diversos trabalhos disponíveis na literatura, em (Graf et al., 2008a; Huang et al., 2012; Vasilyeva et al., 2007; Yang et al., 2013). Segundo esses autores esse modelo é considerado abrangente e inclusivo, pois classifica os alunos em dezesseis estilos, a validade e a confiabilidade do seu instrumento de medida são mais consistentes com as preferências de aprendizagem dos alunos.

De fato, existem diversos modelos de estilos de aprendizagem, elaborados por diferentes autores, que podem ser usados na identificação do perfil do aluno, alguns são mais utilizados do que outros, em virtude de serem mais indicados para ser utilizados em ambientes voltados para a educação, e/ou adequação melhor de suas escalas às características dos materiais de aprendizagem, bem como a validade e confiabilidade de seus instrumentos de medidas (Graf, 2007; Kinshuk, 2007; Viola et al., 2006; Litzinger et al., 2007). No entanto percebe-se que grande parte deles são pequenas adaptações dos principais modelos.

Uma revisão da literatura foi realizada através da busca e investigação dos principais modelos e de maior relevância, resultando na seleção de dez modelos de acordo com alguns estudos pesquisados como (Akbulut e Cardak, 2012; Al-Azawei e Badii, 2014; Cassidy, 2004; Coffield et al., 2004; Deborah et al., 2014; Feldman et al., 2015; Lindemann, 2008; Velusamy e Anuncias, 2013). A partir desse estudo foi feito um levantamento das características principais desses dez modelos que resultou em uma descrição inicial desses modelos, resumida a partir das informações encontradas nos mesmos que são apresentadas na Tabela 2.2.

Tabela 2.2: Descrição dos Modelos de Estilos de Aprendizagem

Modelo	Dimensão / Ciclo	Estilo / Estímulos	Características principais predominantes em alunos com esses estilos
Kolb (1984)	Experiência Concreta e Observação Reflexiva	Divergente	Prefere aprender pela experiência concreta e observação reflexiva; possui criatividade e facilidade para desenvolver novas ideias sobre o conteúdo estudado; compreende as pessoas; sua pergunta característica é “por que”; o professor deve ter uma postura de motivador.
	Conceituação abstrata e Observação Reflexiva	Assimilador	Prefere aprender por observação reflexiva e conceituação abstrata; grande capacidade de desenvolvimento de modelos teóricos e não se preocupa com seu uso prático; possui raciocínio indutivo; “o que?” é sua pergunta característica; o professor deve agir como um especialista.
	Experimentação Ativa e Conceituação Abstrata	Convergente	Aprende por tentativa e erro; ênfase nas aplicações práticas; usa raciocínio dedutivo; “como?” é sua pergunta característica; o professor deve agir como um treinador, guiando e dando um feedback sobre o aprendizado.
	Experiência Concreta e Experimentação Ativa	Acomodador	Aprende por experimentação ativa e experiência concreta; resolve problemas de forma intuitiva; gosta de desafios; sua pergunta característica é “de que maneira?”; o professor deve aumentar as oportunidades para que o aprendiz possa descobrir sozinho novos conhecimentos.
Felder e Silverman (1988)	Percepção da Informação	Sensorial	Aprende fatos, resolve problemas com métodos estabelecidos, são mais detalhistas; são metódicos;
		Intuitivo	Prefere descobrir possibilidades e relações; gostam de novidades e não gostam de repetição; preferem mais conceitos e teorias; tendem a ser mais práticos e cuidadosos; são mais rápidos no trabalho e mais inovadores.

continua na próxima página...

Tabela 2.2: Descrição dos Modelos de Estilos de Aprendizagem (continuação)

Modelo	Dimensão / Ciclo	Estilo / Estímulos	Características principais predominantes em alunos com esses estilos
	Retenção da Informação	Visual	Recorda mais facilmente do que viu – figuras, fluxogramas, filmes, demonstrações; Privilegia as informações que recebem por imagem, diagramas, gráficos, esquemas.
		Verbal	Tem mais facilidade com as palavras, explicações escritas ou orais; Privilegia o que é falado, o que está escrito, as fórmulas.
	Processamento da Informação	Ativo	Compreende e retém melhor a informação trabalhando de modo ativo, agindo sobre algo; discutindo e aplicando conceitos ou explicando para os outros; gosta mais do trabalho em equipe.
		Reflexivo	Prefere primeiro refletir sobre a informação recebida; gosta mais de trabalhar individualmente.
	Organização da Informação	Sequencial	Aprende de forma linear, em etapas sequenciadas; segue caminhos lógicos para encontrar soluções.
		Global	Aprende em grandes saltos, assimilando o material quase aleatoriamente, sem ver as conexões, para então, compreender o todo; hábil para resolver problemas complexos rapidamente, mas tem dificuldade para explicar como fez.
Butler (2003)	Linear	Realista	Vê o mundo como um lugar ordenado e previsível de fatos, ações e resultados; são guiados pela experiência; segue orientações, faz a coisa “certa” e certifica de que os outros estejam conscientes das ações que ele praticou individualmente; não gosta de mudar por mudar, ou consertar o que já está certo.
		Analítico	Vê o mundo como um sistema lógico que pode ser compreendido através da análise e estudo constante; tem uma teoria para quase tudo; analisa e julga a partir de um quadro maior que o ajuda a explicar e chegar a conclusões; gosta do método científico, informações técnicas e provas.

continua na próxima página...

Tabela 2.2: Descrição dos Modelos de Estilos de Aprendizagem (continuação)

Modelo	Dimensão / Ciclo	Estilo / Estímulos	Características principais predominantes em alunos com esses estilos
	Dual	Pragmático	Vê o mundo do todo para as partes e das partes para o todo simultaneamente; tem habilidade de adaptar e adaptar-se; são menos previsíveis; atribui o mesmo peso para fatos e valores; formula estratégias e táticas para que as coisas aconteçam; sofre menos com a incompatibilidade de estilos.
	Holística	Pessoal	Vê o mundo como um lugar onde a harmonia é essencial e o bem deve prevalecer; sente-se sobrecarregado e ignorado quando cercado de exigências normativas e lineares; gosta de ser visto como prestativo, apoiador, aberto, digno de confiança e útil; acolhe vários pontos de vista para depois assimilar.
		Divergente	Percebe o mundo como um lugar de infinitas possibilidades, onde imaginação e experimentação se combinam para testar o que existe e descobrir o que pode vir a ser; não gosta de rotina; busca discordância e novidade.
Dunn (2000)		Ambiental	Reage de forma diferente a vários fatores ambientais enquanto aprendem; incorpora preferências individuais de som, luz, temperatura, ambiente formal ou informal.
		Emocional	Indica o nível de motivação, persistência, maturidade do aprendiz, responsabilidade dada ao aprendiz durante a aprendizagem.
		Social	Demonstra a preferência do aprendiz em estudar sozinho ou em grupo, realizar trabalhos em grupos, ou com a presença de uma figura de autoridade.
		Físico	Verifica a intensidade da percepção do aprendiz (visual, auditiva, leitor, sinestésico), necessidades e reações com estímulos alimentares e mobilidade enquanto aprende.

continua na próxima página...

Tabela 2.2: Descrição dos Modelos de Estilos de Aprendizagem (continuação)

Modelo	Dimensão / Ciclo	Estilo / Estímulos	Características principais predominantes em alunos com esses estilos
		Psicológico	Incorpora a forma que as informações são processadas, se global ou sequencial, impulsivo ou reflexivo; observa como o agrupamento de vários elementos pode interferir no processo de aprendizagem.
Myers e Briggs (1995)	Orientação para a vida	Extrovertido	Apresenta mais facilidade para aprender quando experiências e atividades precedem conceitos e ideias; gosta de trabalhar em grupo; focado no exterior das pessoas;
		Introvertido	Apresenta maior facilidade para aprender quando os conceitos são explicados antes que se exijam experiências e resultados práticos; prefere o trabalho individual; focado nas ideias.
	Percepção	Sensorial	Aprecia a ordem lógica e as relações harmoniosas de trabalho; prático orientado a detalhes; responde ao que veem como funcional e prático; focado em fatos e procedimentos.
		Intuitivo	Imaginativo, necessita de inspiração; orientado a conceitos; quando inspirados são inovadores; focado no significado e nas possibilidades.
	Julgamento de ideias	Pensador	São atraídos por materiais organizados logicamente; são céticos; tende a tomar as decisões baseadas em regras e em lógicas; costuma ser disciplinado e ansioso.
		Sentimental	Prefere basear as decisões em valores e na avaliação subjetiva; forte consciência social; compreensivo; tende a tomar as decisões considerando o lado pessoal; precisa de atenção e evita situações sociais tensas.
	Orientação do mundo externo	Julgador	Prefere abordagens planejadas e organizadas com relação à vida e gosta das coisas bem definidas; segue um roteiro bem programado e definido; gosta de cumprir seus compromissos de forma rígida.

continua na próxima página...

Tabela 2.2: Descrição dos Modelos de Estilos de Aprendizagem (continuação)

Modelo	Dimensão / Ciclo	Estilo / Estímulos	Características principais predominantes em alunos com esses estilos
		Perceptivo	Gosta das abordagens flexíveis e espontâneas; prefere propostas e opções abertas; adapta-se as circunstâncias; procura postergar datas sempre que necessário.
Riding e Rayner (2002)	Organização da Informação	Holista-Analítico	Possui uma tendência individual para organizar informações em partes ou como um todo; fazem parte deste grupo os estilos: dependência-independência de campo, impulsivo-reflexivo, divergente-convergente, sequencial-global.
	Representação da Informação	Verbal-Imaginético	Possui uma tendência individual para representar informações enquanto pensam, verbalmente ou por meio de imagens mentais; refere-se ao estilo visual-verbal.
Honey e Mumford (2000)		Ativo	Aprende através de aplicações práticas; interessa-se por desafios e situações problemáticas; boa capacidade de trabalhar em grupo; não gosta de explicações longas; prefere novas experiências; descobridor, competitivo.
		Reflexivo	Aprende a partir da observação sobre a aplicação; centra-se na reflexão e na construção de significados; prefere pensar antes de chegar a uma conclusão; não possui perfil adequado para condução de grupos; gosta de observar as experiências de diversas perspectivas; investigador, questionador.
		Teórico	Gostam de analisar e de sintetizar; prefere entender a teoria antes de agir; aborda problemas de maneira consistente e lógica; gosta de questionar e realizar provas dos conceitos aprendidos; procura a racionalidade e a objetividade; metódico, sistemático.

continua na próxima página...



Tabela 2.2: Descrição dos Modelos de Estilos de Aprendizagem (continuação)

Modelo	Dimensão / Ciclo	Estilo / Estímulos	Características principais predominantes em alunos com esses estilos
		Pragmático	Aprende observando aplicações; é prático, gosta de chegar a conclusões práticas; prefere a objetividade; gosta de experimentar ideias, teorias e técnicas; experimentador, realista, prático.
Witkin et al. (1977)		Dependência de campo	Prefere conteúdos e sequencia previamente organizados; gosta de aprender em grupo; prefere interação professor-aluno mais informal; pessoa socialmente extrovertida e afetuosa.
		Independência de campo	Prefere envolver-se na organização e sequenciamento de conteúdos; preferem aprender independentemente e individualizadamente; preocupa-se mais com o conteúdo do que a interação professor-aluno; pessoa individualista.
Allinson e Hayes (1996)		Analítico	Utiliza uma abordagem estruturada para a resolução de problemas; depende de métodos sistemáticos de investigação; lembra com maior frequência de informações verbais; exige uma avaliação passo a passo da situação.
		Intuitivo	Prefere uma abordagem mais aberta para solução de problemas; confia em métodos de exploração aleatórios; lembra-se de imagens espaciais mais facilmente; trabalha melhor com ideias que exigem uma avaliação global da situação.
Fleming (2006) VARK <sup>8</sup>		Visual	Aprende melhor visualmente; prefere as informações providas por demonstrações visuais e descrições; gosta de utilizar listas para manter o raciocínio e organizar seus pensamentos; reescreve as anotações para memorizá-las associando palavras com símbolos; usa diagramas, reescreve exames anteriores e as figuras.

continua na próxima página...

---

<sup>8</sup>VARK-(Visual, Auditory, Reading/Writing, Kinesthetic)

Tabela 2.2: Descrição dos Modelos de Estilos de Aprendizagem (continuação)

Modelo	Dimensão / Ciclo	Estilo / Es- tímulos	Características principais predo- minantes em alunos com esses es- tilos
		Auditivo	Aprende melhor ouvindo; gosta de ser provido por instruções faladas; prefere discussões e diálogos; prefere aprender com boa utilização da comunicação oral; para estas pessoas as palavras escritas não são tão valiosas como as que ouvem.
		Leitura/Escrita	Prefere fazer anotações nas aulas faladas; desenha planos e esquemas para lembrar os conteúdos; reescreve as ideias e conceitos em outras palavras; tenta transformar gráficos, diagramas em palavras.
		Cinestésico	Prefere aprender utilizando todos os sentidos (visão, tato, olfato, paladar, audição) e fazendo as tarefas por eles mesmos; gosta de utilizar o toque, o movimento e a interação com seu ambiente; exemplos da vida real e aplicações facilitam o seu aprendizado

Nesse estudo foi identificado que muitos modelos apresentam dimensões e características semelhantes que caracterizam os estilos. Mas basicamente eles usam as três formas perceptivas de aprendizagem, a visual, a sinestésica e auditiva; alguns modelos usam todas essas três formas enquanto outros usam uma ou outra forma.

Também existem outros modelos que consideram outros fatores na identificação do estilo de aprendizagem, como o modelo de Dunn e Dunn<sup>9</sup> que considera os estímulos ambientais e acreditam que os mesmos podem afetar o processo de aprendizagem.

Dentre esses modelos estudados o modelo de Felder-Silverman foi elaborado com base em observações no ambiente escolar, sendo o mais adequado para instituições de ensino, mais consistente com as preferências dos alunos, sendo isso uma das razões pelas quais esta pesquisa utilizou os estilos de aprendizagem deste modelo para ser usado como critério de adaptação da apresentação do objeto de aprendizagem.

Além disso, ele foi considerado por alguns autores como o mais indicado para ser utilizado em ambientes voltados para a educação, devido a adequação melhor de suas escalas às características dos materiais de aprendizagem (Kinshuk, 2007; Viola et al., 2006; Almeida, 2010; Valaski et al., 2011; Huang et al., 2012; Yang et al., 2013).

Ainda sobre a escolha do modelo de Felder-Silverman nessa pesquisa, foi levado em consideração que esse modelo é fácil de usar e os resultados são fáceis de interpretar, já foi implementado com sucesso em alguns trabalhos que adaptam material de aprendizagem eletrônica (Carver Jr et al., 1999; Hong e Kinshuk, 2004; Paredes e Rodríguez, 2002).

<sup>9</sup>Modelo proposto por Rita Dunn e Kenneth Dunn que considera estímulos ambientais na identificação do estilo de aprendizagem Dunn (2000)

Outra razão é que o número de dimensões do modelo pode ser controlado e implementado, e também já foi aprovado pelos seus autores e outros especialistas no que tange a validade do instrumento de identificação dos seus estilos (Hosford e Siders, 2010; Shute e Towle, 2003; Felder e Spurlin, 2005; Zywno, 2003).

## 2.4 Sistemas de Aprendizagem Adaptativos

Um sistema de aprendizagem adaptativo tem como objetivo fornecer um recurso de aprendizagem personalizado para o aluno, especialmente a aprendizagem de conteúdos e as interfaces preferidas pelo aluno para processar a sua aprendizagem (Aroyo et al., 2006).

Esses sistemas mudam de acordo com os objetivos, preferências e características pessoais dos alunos, levando em consideração as informações acumuladas em modelos individuais dos alunos. Eles têm a capacidade de modificar automaticamente suas próprias características, de acordo com a sua percepção das necessidades e características pessoais do usuário, no caso o aluno.

Brusilovsky (1998) indica duas abordagens de adaptação que podem ser usadas no desenvolvimento de sistemas de aprendizagem adaptativos, a apresentação adaptativa, que apresenta o conteúdo personalizado para cada aluno, baseado nas características e objetivos do aluno; e navegação adaptativa, que orienta o aluno a encontrar o conteúdo aprendizagem sugerindo caminhos de aprendizagem personalizados, refere-se ao percurso do aluno pelo sistema que o conduz.

Para prover e modelar a apresentação adaptativa e navegação adaptativa existe técnicas e métodos de adaptação, como: texto condicional, página variante, fragmento variante, representação por frames, explicação adicional, explicação requerida, explicação comparativa, explicação variante, classificação por fragmentos, condução global, condução local, suporte a orientação local, anotação, suporte a orientação global, orientação direta, ocultação, entre outras. Uma descrição mais detalhada sobre essas técnicas e métodos é apresentada em Brusilovski (2001), Brusilovsky (1998) e Palazzo (2000).

Os sistemas de aprendizagem adaptativos possuem três componentes básicos em sua arquitetura: modelo de usuário/aluno, modelo de domínio e modelo de adaptação.

No modelo de usuário/aluno, as preferências, conhecimentos, objetivos, nível de conhecimento do aluno são representados, fazendo uma descrição do usuário/aluno para o sistema. O modelo de domínio ou base de conhecimento do domínio, estrutura conceitualmente as informações do material educacional que será oferecido aos alunos. No modelo de adaptação as informações do modelo de usuário/aluno e do modelo de domínio são utilizadas para adaptar o sistema dinamicamente (Wu, 2001; Viccari e Giraffa, 2003).

O fornecimento de conteúdos adaptados aos alunos, incluindo materiais de aprendizagem, caminhos de navegação ou interfaces de usuário, tem sido reconhecido como um quesito importante para o desenvolvimento de sistemas de aprendizagem mais eficazes (Chiou et al., 2010; Mampadi et al., 2011; Van Seters et al., 2012).

Várias classificações para sistemas de aprendizagem adaptativos podem ser encontrados na literatura. A categorização feita por Devedzic (2004) descreve Sistemas Tutores Inteligentes (*ITS-Intelligent Tutoring Systems*), Sistema de Hiperídia Adaptativa Educacional (*AEHS-Adaptive Educational Hypermedia System*), e Educação Baseada em Web (*WBE-Web-Based Education*). INSPIRE (Grigoriadou et al., 2001), iWeaver (Wolf, 2003), AdaptWeb (Oliveira et al., 2003), AHA! (Stash et al., 2004), SEDHI (Silva e Rosatelli, 2006), entre outros, são alguns sistemas de aprendizagem que trabalham com adaptação.

No desenvolvimento do trabalho proposto foram utilizadas algumas técnicas e métodos de apresentação adaptativa citadas nessa seção para composição do mecanismo de adaptação da apresentação de conteúdos do objeto de aprendizagem baseada nos estilos de aprendizagem do aluno.

A incorporação de características individuais do aluno, como estilos de aprendizagem em sistemas de aprendizagem adaptativos, levou a criação de abordagens que obtenham resultados mais precisos das preferências atuais dos alunos. Coletar dados dos alunos representa a primeira etapa na construção do modelo do usuário/aluno, que é um modelo que deve contemplar aspectos de conhecimento e do comportamento do aluno, que interfiram na sua aprendizagem.

Se o sistema conseguir representar o estilo de aprendizagem mais precisamente, pode construir um modelo do aluno mais robusto, atendendo as preferências dos alunos a fim de apresentar os recursos mais relevantes para cada aluno em conformidade com seu estilo de aprendizagem (Al-Azawei e Badii, 2014).

Em geral, as abordagens para identificar as preferências dos alunos podem ser classificadas em duas categorias: abordagem explícita e abordagem implícita.

Na abordagem explícita, também conhecida como colaborativa, a informação pode ser coletada diretamente através da utilização de um ou mais métodos de consulta aos alunos (Graf, 2007).

Essa abordagem precisa da colaboração dos alunos no preenchimento de questionários e/ou realização de testes psicométricos para detecção do estilo, nessa abordagem a forma de detecção do estilo é manual. Devido à grande variedade de modelos de estilos de aprendizagem, muitos instrumentos e testes psicométricos foram criados. Por exemplo, o *Index of Learning Styles (ILS)* de Felder e Soloman (2006), o *Learning Style Questionnaire (LSQ)* de Honey e Mumford (2000), o *Learning Style Inventory (LSI)* de Kolb (2005), o *Group Embedded Figure Test (GEFT)* de Witkin et al. (1971), o *Cognitive Style Index (CSI)* de Allinson e Hayes (1996) e *Cognitive Style Analysis (CSA)* de Riding (1991).

A abordagem implícita, também conhecida como dinâmica, reflete as atitudes naturais dos alunos que podem representar mais precisamente suas preferências reais.

Nessa abordagem a modelagem do estudante é automática e dinâmica, o que implica observação do comportamento e ações dos estudantes a fim de deduzir os seus estilos, isso categoriza a forma de detecção automática do estilo. Nesse caso, os modelos de estudantes são atualizados usando as informações que são coletadas automaticamente. No entanto a dificuldade de medir e interpretar o comportamento dos alunos representa a principal desvantagem dessa abordagem (Kelly e Teevan, 2003). Abordagem implícita é classificada em duas categorias: abordagens orientada a dados e baseadas em literatura (Graf, 2007).

A abordagem orientada a dados visa a construção de um classificador que imita um instrumento estilo de aprendizagem. A detecção automática de estilos de aprendizagem na abordagem orientada a dados é realizada por um algoritmo de classificação de inteligência artificial (IA) que tem o modelo de usuário como entrada e retorna as preferências de estilo de aprendizagem dos alunos como saída.

Esta abordagem tem a vantagem de usar dados reais para classificar o aluno, podendo ser muito precisa (Feldman et al., 2015). No entanto, a abordagem depende estritamente dos dados disponíveis e, portanto, um conjunto de dados representativo é fundamental para construir um classificador preciso.

A abordagem baseada em literatura usa o modelo de usuário para obter dicas e/ou sugestões sobre as preferências de estilo de aprendizagem dos alunos e, em seguida,

aplicar um método simples baseado em regras para calcular essas preferências a partir do número de dicas e/ou sugestões correspondentes.

Esta abordagem é semelhante ao método utilizado para calcular as preferências de estilo de aprendizagem dos instrumentos de estilo de aprendizagem. A abordagem baseada em literatura tem a vantagem de ser genérica e aplicável a dados obtidos a partir de qualquer tipo de curso porque os modelos de estilo de aprendizagem são desenvolvidos para a aprendizagem em geral (Feldman et al., 2015). No entanto, a abordagem pode ter problemas em estimar a importância das diferentes dicas e/ou sugestões utilizadas para o cálculo das preferências de estilo de aprendizagem.

## 2.5 Teoria da Carga Cognitiva (TCC)

Teoria da carga cognitiva é um conjunto universal de princípios que resultam em um ambiente de aprendizagem eficiente e que conseqüentemente promovem um aumento na capacidade do processo de cognição humana (Sweller, 2003; Sweller e Paas, 2014).

Essa teoria foi bastante estudada por Sweller e baseia-se em vários estudos e pesquisas experimentais, que comprovam que os usos de seus princípios resultam em ambientes de aprendizagem mais eficientes, o que pode minimizar recursos mentais desnecessários, e conseqüentemente, coloca-os para trabalhar de modo a melhorar a aprendizagem (Santos e Tarouco, 2007).

Segundo Sweller e Paas (2014) a carga cognitiva é o resultado das demandas operacionais sobre a memória de trabalho, os três tipos de cargas cognitivas estão relacionadas à memória de trabalho, são eles: carga cognitiva intrínseca, é aquela devida à complexidade natural do conteúdo do material de ensino que deve ser processado; carga cognitiva relevante, é a carga resultante do esforço em se adquirir conhecimentos, imposta pelas atividades de ensino que beneficiam o objetivo da aprendizagem; e carga cognitiva irrelevante, é aquela que ignora ou não respeita os limites da memória de trabalho, o que pode gerar desperdício de recursos mentais limitados que poderiam ser usados para a auxiliar a carga cognitiva relevante.

A teoria da carga cognitiva defende que na escolha e elaboração de materiais educacionais, que utilizam recursos no formato visual e verbal, deve ser observado e seguido alguns princípios para diminuir a sobrecarga cognitiva do aluno, e assim favorecer o processo de ensino e aprendizagem, e conseqüentemente melhorar a aprendizagem (Santos e Tarouco, 2007). Estes princípios fazem parte da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) que será abordada na próxima seção.

## 2.6 Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM)

Essa teoria discorre sobre a forma como as pessoas aprendem a partir de palavras e imagens, embasadas em três pressupostos, defende que as pessoas têm canais diferentes para processar recursos visuais e verbais (canal duplo), de que cada um dos canais só consegue processar uma pequena quantidade de dados de cada vez (capacidade limitada), e ainda na ideia de que a aprendizagem significativa obriga a execução de um processamento cognitivo adequado durante a aprendizagem (processamento ativo) (Mayer, 2002).

A aprendizagem multimídia (*Multimedia Learning*) é a aprendizagem através de palavras e imagens, as palavras incluem o discurso falado e a parte escrita, enquanto que

as imagens podem ser estáticas (ilustrações e fotos) ou dinâmicas (animações e vídeos). No entanto, a combinação de imagens e palavras no material instrucional não garante a aprendizagem, algumas condições e regras nessa combinação devem ser utilizadas para garantir a aprendizagem (Mayer, 2005a).

O projetista de recursos utilizados na educação deve se preocupar em reduzir a quantidade de processamento direcionado a interação com o sistema e maximizar o processamento do conhecimento que está sendo ensinado (Tarouco et al., 2009).

Portanto durante o planejamento dos conteúdos multimídia deve ser levado em consideração como a mente humana funciona, dessa forma, o conhecimento das estruturas cognitivas do ser humano e do modo pelo qual estas estruturas são organizadas devem orientar os esforços de bons projetos de materiais educacionais (Sweller e Paas, 2014).

Alguns princípios para diminuir a sobrecarga cognitiva do aluno e melhorar sua aprendizagem foram definidos por Sweller e Paas (2014) e Mayer (2005a), e devem ser seguidos na elaboração de materiais educacionais. Segue uma descrição desses princípios baseada em Mayer (2005b) e Santos e Tarouco (2007).

- *Princípio Multimídia*: os alunos aprendem melhor quando se combinam palavras e imagens, do que no momento em que se usam somente palavras.
- *Princípio da Sinalização*: no texto devem existir sinais e pistas que indicam o que deve ser analisado em uma imagem.
- *Princípio de Proximidade Espacial*: esse princípio diz respeito à proximidade de palavras e imagens, ou seja, é quando palavras e imagens correspondentes estão próximas em vez de afastadas.
- *Princípio da Proximidade Temporal*: nesse princípio tem-se a apresentação de palavras e imagens simultaneamente em vez de sucessivamente, uma vez que a apresentação de um texto e de uma animação na mesma tela divide a atenção do aluno.
- *Princípio da Segmentação*: refere-se a divisão do conteúdo em partes/etapas para facilitar o trabalho da memória operacional.
- *Princípio das Diferenças individuais*: sabe-se que estudantes com maior nível de conhecimento, sobre um determinado assunto e com grau maior de orientação espacial possuem maiores condições de organizar e processar seu próprio conhecimento ao interagir com o assunto.
- *Princípio da Coerência*: refere-se à exclusão de palavras, imagens ou sons não relevantes para o assunto. Quanto mais simples e objetiva for a apresentação do conteúdo, mais livre ficará a memória de trabalho para processar um número maior de conhecimentos.
- *Princípio da Antecipação*: refere-se a apresentação das partes principais do sistema primeiro e somente depois introduzir os detalhes.
- *Princípio da Redundância*: nesse princípio, ressalta-se que o uso da animação e narração, quando usadas simultaneamente no processo de ensino, potencializa o conhecimento, diferente de quando usadas separadamente.

- *Princípio da Modalidade*: esse princípio estabelece que o ideal é quando o objeto apresenta uma narração ligada a uma animação, ao invés de textos escritos.

A Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia e a Teoria da Carga Cognitiva estão relacionadas entre si, pois as duas teorias têm o objetivo de auxiliar o desenvolvimento de materiais educacionais adequados, de uma forma que não sobrecarregue a carga cognitiva do aluno (Moreno e Mayer, 2007).

Portanto nesse trabalho, o modelo de adaptação da apresentação de conteúdos que foi definido está em conformidade com os princípios da TCAM para que os componentes da estrutura do objeto de aprendizagem a ser adaptado sejam elaborados de uma forma que não sobrecarregue a carga cognitiva do aluno. Dessa forma espera-se que os alunos sintam-se mais motivados a usar o objeto de aprendizagem como recurso educacional.

## 2.7 Considerações Finais

Neste capítulo foram abordados os conceitos relevantes, considerados importantes no processo para adaptação da apresentação de conteúdos do objeto de aprendizagem (OA) considerando os estilos de aprendizagem dos alunos, o que constituiu a fundamentação teórica necessária para que a pesquisa proposta pudesse ser desenvolvida.

No próximo capítulo serão apresentados e discutidos alguns trabalhos relacionados a temática da pesquisa que considera o estilo de aprendizagem (EA) como critério para realizar adaptação, bem como, algumas características que serão contempladas no trabalho a ser desenvolvido que não foram encontradas na revisão realizada que serão o diferencial relacionado aos aspectos de ineditismo dessa pesquisa.





# Capítulo 3

## Trabalhos Relacionados

Nesta seção vamos destacar alguns trabalhos que foram pesquisados que se relacionam com a teoria dos estilos de aprendizagem aplicada no processo de adaptação da aprendizagem e/ou ambientes de ensino. Estes trabalhos foram divididos em relação a arquitetura, modelo e abordagem de adaptação e sistemas de aprendizagem adaptativos.

### 3.1 Sistemas de Aprendizagem Adaptativos

O trabalho de Radwan (2014) apresenta um sistema e-learning de curso adaptativo para apresentar o material de aprendizagem de diferentes maneiras de acordo com estilos de aprendizagem do aluno, baseado no modelo de Myers-Briggs, usando o indicador de tipos psicológicos MBTI-*Myers Briggs Type Indicator* para identificar os estilos.

Este trabalho usa um sistema de gerenciamento de atividade de aprendizagem para apresentar o material, que inclui uma introdução, conteúdo, tarefas e exercícios. O sistema identifica o estilo de aprendizagem através dos questionários preenchidos pelos alunos, através de uma abordagem de detecção explícita ou manual, os resultados são usados para inferir as preferências e alterar a apresentação do material de acordo com cada estilo.

No entanto este trabalho não cria uma estrutura para adaptar o material de aprendizagem, ele identifica um caminho para apresentar o curso seguindo os elementos definidos, que inclui uma introdução, conteúdo, tarefas e exercícios de acordo com os estilos do aluno.

Yang et al. (2013) desenvolveram um sistema de aprendizagem adaptativa considerando várias dimensões de características personalizadas, propôs um módulo de apresentação personalizado para o desenvolvimento de sistemas de aprendizagem adaptativa com base nos modelo de estilos cognitivos campo dependente/independente e os estilos do modelo de estilo de aprendizagem de Felder-Silverman, usou estilos cognitivos e estilos de aprendizagem. Seus resultados experimentais mostraram que a abordagem proposta é capaz de ajudar os alunos a melhorar o seu desempenho no processo de aprendizagem.

Neste trabalho o layout da interface é adaptado baseada nos estilos cognitivos campo dependente/ campo independente, os estilos de aprendizagem são usados como critério para ajustar os componentes dos conteúdos como texto, figura, exemplo, entre outros.

## 3.2 Arquitetura, Modelo e Abordagem de Adaptação

O trabalho de Fasihuddin et al. (2014) apresentou uma proposta de um modelo adaptável para personalizar os ambientes de aprendizagem abertos com base no modelo de estilos de aprendizagem de Felder-Silverman.

Este modelo consiste de dois agentes principais para executar suas funcionalidades, o agente de identificação é responsável pela identificação dos estilos de aprendizagem dos alunos, monitorando certos padrões de comportamento dos alunos com os objetos de aprendizagem, enquanto o aluno interage com materiais de aprendizagem; e o agente de recomendação é responsável por fornecer um apoio de navegação adaptável com base nos estilos de aprendizagem e preferências identificadas.

Para conseguir fornecer um apoio de navegação com base nos estilos de aprendizagem identificados, é necessário que os ambientes de aprendizagem contendam uma base de objetos de aprendizagem apropriados a preferencias identificadas pelo agente do modelo.

Graf (2007) em seu trabalho de doutoramento realizou uma ampliação do sistema de gerenciamento de aprendizagem (*LMS - Learning Management Systems*) para fornecer adaptabilidade, incorporando estilos de aprendizagem de acordo com o modelo de estilo de aprendizagem Felder-Silverman.

Criou uma abordagem automatizada para identificar os estilos de aprendizagem a partir do comportamento e das ações dos alunos. Essa abordagem foi projetada, implementada e avaliada, demonstrando que a que a mesma é adequada para identificar os estilos de aprendizagem.

Ainda com base nesta abordagem, uma ferramenta autônoma para a detecção automática de estilos de aprendizagem em LMS foi implementada. Além disso, realizou investigações na melhoria da detecção automática de estilos de aprendizagem, utilizando informação adicional dos traços cognitivos dos alunos, mostrando que existem relações entre capacidade de memória de trabalho e de aprendizagem, e os estilos, e que essas relações podem fornecer informações adicionais para o processo de detecção de estilos de aprendizagem.

Utilizou o *Moodle* como um protótipo para estender um LMS, possibilitando gerar e apresentar automaticamente cursos de acordo aos estilos de aprendizagem dos alunos. Os resultados mostram que o conceito proposto para fornecer cursos adaptados foi bem sucedido no apoio aos alunos na aprendizagem.

Este trabalho não tratou diretamente com aspectos da interface, mas com uma estrutura de geração e apresentação do curso de acordo aos estilos de aprendizagem dos alunos.

Oliveira (2013) propôs uma arquitetura AdaptMLearning elaborada para prover aprendizagem em plataformas móveis e não móveis, considerando a seleção de objetos de aprendizagem que melhor se adaptam a diversos aspectos, entre eles, as informações sobre os estilos de aprendizagem.

A arquitetura foi baseada no modelo de referencia AHAM (*Adaptive Hypermedia Application Model*) para sistemas adaptativos AEHS (*Adaptive Educational Hypermedia Systems*), e foram desenvolvidos alguns algoritmos que utilizaram o modelo FSLSM (*Felder-Silverman Learning Style Model*) relacionado aos estilos de aprendizagem de um aluno e o padrão IEEE 1484 para catalogação de objetos de aprendizagem e uso de alguns atributos de suas categorias, aplicadas as dimensões dos estilos de aprendizagem do modelo FSLSM.

Os resultados obtidos por meio da avaliação de um simulador para arquitetura proposta possibilitou identificar o potencial de uso do AdaptMLearning para elaboração de um ambiente de aprendizagem real, ou agregá-lo em um ambiente já existente.

Neste trabalho os objetos de aprendizagem são selecionados de acordo com os dados sobre tecnologia de acesso, informações dos estilos, desempenho, conhecimentos adquiridos pelo aluno e aos conteúdos associados a um curso. Tanto professor quanto o aluno podem sugerir e informar características para o OA de acordo com suas preferências.

García et al. (2007) propõem um modelo baseado em uma rede bayesiana, que é utilizada para inferir os estilos de aprendizagem dos alunos de acordo com o comportamento modelado, a fim de proporcionar a adaptação e personalização em sistema de ensino baseado na Web.

O modelo bayesiano proposto foi avaliado através de um curso de Inteligência Artificial baseado na web. Eles optaram pela rede bayesiana, pois ela ajuda modelar tanto a informação qualitativa como a quantitativa sobre o comportamento dos alunos. Na rede bayesiana modelada, os nós representavam os diferentes comportamentos dos alunos que determinavam o seu estilo de aprendizagem, enquanto os arcos representavam as relações entre os estilos de aprendizagem e estes comportamentos.

Os autores consideraram três dimensões dos estilos de aprendizagem do Modelo Felder-Silverman, percepção, processamento e compreensão. A informação que é usada para modelar a rede bayesiana é obtida a partir do arquivo do log do estudante, mantido pelo sistema baseado na Web.

Para verificar a precisão do modelo Bayesiano, foi solicitado para um grupo de estudantes preencherem o questionário do Índice de Estilos de Aprendizagem do modelo de Felder-Silverman, e também foi solicitado que eles participassem do curso usando o sistema de ensino baseado na Web com o modelo Bayesiano, assim eles conseguiram obter uma precisão de 77% na dimensão percepção, 63% na dimensão compreensão e 58% na dimensão de processamento, com o modelo bayesiano. No entanto este trabalho não considerou as quatro dimensões do FLSM.

Schiaffino et al. (2008) estenderam seu trabalho anterior, fornecendo sugestões para os alunos com base nos estilos de aprendizagem. Criaram o *eTeacher*, ou seja, um agente inteligente, que auxilia os alunos que estão realizando cursos através do sistema de e-learning denominado SAVER. O SAVER tem uma estrutura pré-definida de como os materiais de cursos individuais são estruturados, ou seja, uma estrutura hierárquica bem definida.

Algumas das recomendações que podem ser fornecidos são, por exemplo, ao aluno com estilo sequencial, o agente pode sugerir a leitura de um tópico X antes da leitura de um tópico Y, para um aluno com estilo ativo, o agente pode sugerir a participação em um debate sobre o tópico X no fórum de discussão. Para fins de análise, foi fornecida ao aluno a opção de aceitar ou rejeitar uma sugestão e até mesmo repetir uma sugestão. Esta informação foi importante para modelagem do comportamento dos alunos. Durante a análise, eles descobriram que 83% do feedback total recebido foi positivo. Isto mostrou que o sistema pode ser muito promissor na recomendação de materiais, considerando os estilos dos alunos.

### 3.3 Aspectos/características relevantes da pesquisa

Os trabalhos apresentados na seção anterior utilizaram os estilos de aprendizagem para adaptar e/ou personalizar os ambientes de aprendizagem, ou adaptar a apresentação

do material de aprendizagem, no entanto, não foram encontrados estudos aprofundados que explorasse como utilizar as características de cada estilo desses modelos mapeados em relação a aspectos de interface e interação de OA para prover adaptação da apresentação de conteúdos dos materiais de aprendizagem.

Um outro aspecto do nosso trabalho que utilizamos as quatro dimensões do modelo de Felder-Silverman, incluindo os oito estilos, para criar o AdaptCOAEA, enquanto alguns trabalhos usam apenas três ou duas dimensões do FSLSM.

Além disso, não foram encontrados estudos que abordam detalhes referentes ao mapeamento entre as características dos estilos de aprendizagem dos modelos em relação a elementos/aspectos da interface e de interação que podem ser modificados na adaptação da apresentação do conteúdo, em relação a formas e formatos, disposição na tela, opções de navegação, entre outros.

Uma outra característica do nosso trabalho é a partir do mapeamento das características dos EAs, estabelecer uma relação com aspectos de interface e interação seguindo os princípios da TCAM para definição e criação de um modelo de adaptação da apresentação dos conteúdos do OA baseado no estilo de aprendizagem. A associação dos princípios da TCAM para composição e criação de OA adaptados pode possibilitar a criação de interfaces mais apropriadas para situações individuais de aprendizagem, mais adequadas as preferências de aprendizagem do aluno. Pois os princípios dessa teoria ajudam a evitar o uso inadequado de recursos nos mais variados formatos, que podem acarretar na distração e desmotivação do aluno no uso desse tipo de recurso, podendo causar insucesso no processo de aprendizagem.

Assim esse trabalho procura trazer contribuição para o processo de ensino-aprendizagem em relação a dois atores envolvidos: (a) o professor-autor, pois definiu um mecanismo de criação da apresentação de conteúdo do OA, possibilitando que o OA seja adaptado aos estilos de aprendizagem dos alunos, considerando os aspectos de interface e interação destacados anteriormente; e (b) para o aluno, pois será beneficiado com OA adaptado ao seu EA, e conseqüentemente isso pode gerar um aumento da motivação em utilizar o OA pelo próprio aluno, já que o OA atenderá as suas preferências individuais de aprendizagem.

Na perspectiva do professor-autor, o desenvolvimento de mecanismo de adaptação da apresentação de conteúdos que podem ser integrados na criação de ferramentas de fácil uso, com a diminuição da complexidade e esforço no momento da composição desses objetos de aprendizagem adaptados ao EA do aluno, facilita o trabalho do professor/autor na criação do OA. Assim ocorreria um aumento motivacional também por parte do professor para criação desse tipo de recurso educacional.

Para os alunos, receber materiais educacionais digitais adaptados de acordo ao seu estilo de aprendizagem, pode possibilitar com isso um uso mais efetivo do OA por parte do aluno, e conseqüentemente contribuir para trazer melhorias no processo de aprendizagem.

### 3.4 Considerações Finais

Foram apresentados nesse capítulo alguns trabalhos relacionados a temática da pesquisa que considera o estilo de aprendizagem (EA) como critério para realizar adaptação, bem como, algumas características que serão contempladas no trabalho a ser desenvolvido que não foram encontradas na revisão realizada que serão o diferencial relacionado aos aspectos de ineditismo dessa pesquisa.

No próximo capítulo será apresentado e discutido o trabalho que foi realizado.

## Capítulo 4

# Adaptação de Apresentação de Objeto de Aprendizagem(OA) baseada nos Estilos de Aprendizagem(EA) - AdaptCOAEA

Estilo é uma dimensão complexa de pensamento e aprendizagem, bem como de relacionamento e comunicação (Butler, 2003). O estilo de aprendizagem varia de aluno para aluno, então não se deve ensinar a todos da mesma maneira, deve-se apresentar ao aluno o conteúdo na forma mais apropriada ao seu estilo.

Na realidade a maioria dos materiais educacionais digitais disponíveis nos ambientes virtuais de aprendizagem são definidos e criados seguindo uma abordagem “*one size fits all*”, ou seja, todos os alunos recebem o mesmo conteúdo e da mesma forma, portanto as suas preferências individuais de aprendizagem não são consideradas. Nesse caso se o processo de aprendizagem não for adequado ao estilo do aluno, provavelmente a sua motivação para utilizar material educacional digital pode diminuir e o seu desempenho como aluno poderá ser comprometido.

Nesse contexto esse trabalho definiu uma adaptação da apresentação do conteúdo dos materiais educacionais digitais, aqui definidos como objetos de aprendizagem, utilizando as características e preferências dos estilos de aprendizagem(EA) como critério para adaptação da interface do OA (Silva et al., 2016). É a chamada Adaptação da Apresentação do Objeto de Aprendizagem(OA) baseada nos Estilos de Aprendizagem(EA) - AdaptCOAEA.

A formalização da adaptação da apresentação foi feita em relação aos aspectos da interface(elementos de composição e estrutura) e interação(formas de acesso e navegação) do objeto de aprendizagem de acordo com as características e preferências dos estilos, respeitando os princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) aplicáveis na criação de material educacional digital.

Como os aspectos da interface de um objeto de aprendizagem envolvem um volume de informações a serem manipuladas, os princípios dessa teoria foram utilizados no trabalho para evitar que os recursos e seus formatos utilizados na composição da adaptação da apresentação do conteúdo do objeto de aprendizagem venha a sobrecarregar a carga cognitiva no processo de aprendizagem.

Portanto pretende-se verificar se a adaptação da apresentação do conteúdo do OA baseada no estilo de aprendizagem pode aumentar a motivação do aluno em utilizar o OA como recurso educacional e indiretamente trazer melhorias no processo de aprendizagem.

Assim, a partir da realização do estudo e levantamento das características principais dos modelos de estilo de aprendizagem foi definido um metamodelo para categorizar os estilos de aprendizagem através de uma representação que contemplasse uma tradução de um conjunto mínimo de elementos necessários definidos nos diversos modelos existentes na literatura, conforme detalhado na próxima seção.

## 4.1 Metamodelo para Categorização de Estilo de Aprendizagem

Do estudo realizado com os dez tipos de modelo de estilos de aprendizagem, destacados no Capítulo 2, na Tabela 2.2, percebeu-se que os modelos regularmente eram constituídos pelos mesmos elementos. Todos foram criados por uma pessoa ou mais(autor), eram compostos por um ou mais estilos(estilo), seus estilos normalmente eram categorizados em grupos(dimensão). Os modelos definiam questionários para identificar os estilos(instrumento-investigação), esses questionários eram usados de forma manual ou automática(forma-deteccção). Os estilos continham particularidades que os diferenciavam dos demais(característica) e apresentam favoritismo e predileção em relação aos modos e formas que o aluno gostava de aprender(preferência).

Assim a partir desses elementos criamos uma representação conceitual, ver Figura 4.1, que pudesse evidenciar os aspectos que seriam relevantes considerar destes modelos, para prover adaptação da apresentação de conteúdos considerando os estilos de aprendizagem, chamamos essa representação de Metamodelo de Categorização dos Estilos de Aprendizagem (Silva e Pimentel, 2015).

Através do metamodelo foi possível ter uma visão genérica de todos os elementos que compõem os modelos de estilos de aprendizagem, além de permitir especificar quais elementos importantes e relevantes (no caso **preferência** e **característica**) devem ser considerados para composição de objetos de aprendizagem (OA) que possam ser adaptados de acordo com o estilo de aprendizagem do aluno.

A partir das **preferências** e **características** dos estilos definimos o elemento **Característica de Apresentação para OA** que foi a base para especificar o mapeamento das características e preferencias relevantes dos EA para criarmos um modelo de associação das características dos EA com as formas mais adequadas de apresentação de conteúdo de OA para cada EA.

A especificação dos elementos do metamodelo priorizou a escolha de itens categorizáveis, que pudesse considerar os aspectos importantes existentes na definição dos modelos de estilo de aprendizagem, além de possibilitar que a partir dos elementos **preferência** e **característica** do estilo, possam ser deduzidas **características de apresentação para OA** de acordo com cada estilo. A tabela 4.1 apresenta uma descrição dos elementos do metamodelo, seguida de uma explanação da relação entre os elementos do metamodelo.

Assim foram estabelecidas as seguintes relações de acordo com o metamodelo:

- Todo modelo de estilo de aprendizagem (**Modelo-EA**) é criado por um ou mais autores (**Autor**), possui zero ou mais dimensões (**Dimensão**), definem um ou mais estilos (**Estilo**), e também possui um ou mais instrumentos de investigação (**Instrumento-Investigação**).

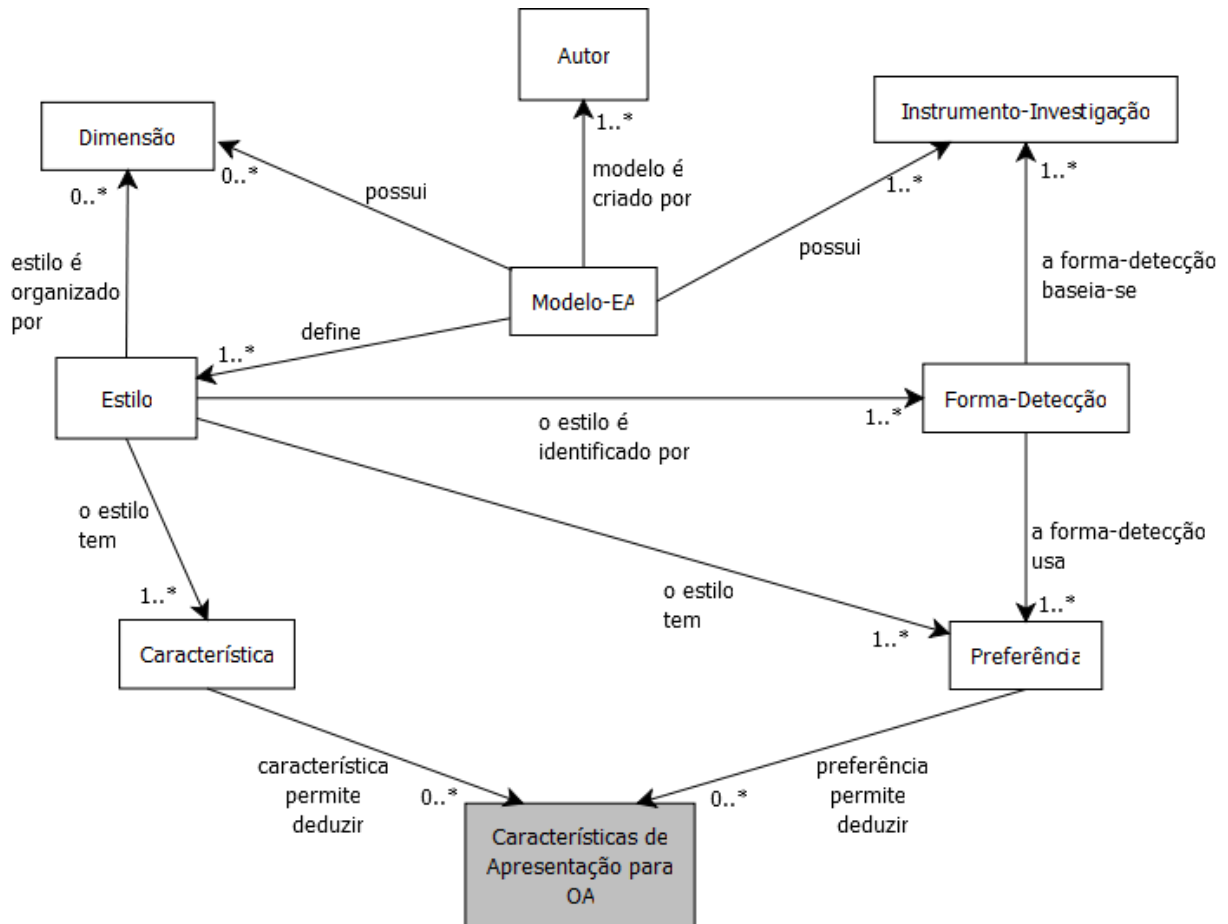


Figura 4.1: Metamodelo de Categorização dos Estilos de Aprendizagem (EA).

- A dimensão (**Dimensão**) contém um ou mais estilos (**Estilo**), está relacionada a zero ou um modelo de estilo de aprendizagem (**Modelo-EA**).
- O estilo de aprendizagem (**Estilo**) tem uma ou mais características (**Característica**), e uma ou mais preferências (**Preferência**), é identificado por uma ou mais formas de detecção (**Forma-Detecção**), contém zero ou mais dimensões (**Dimensão**), é definido por um modelo de estilo de aprendizagem (**Modelo-EA**).
- A característica (**Característica**) deduz zero ou mais características de apresentação para objeto de aprendizagem (OA) (**Característica de Apresentação para OA**), e faz parte de um ou mais estilos de aprendizagem (**Estilo**).
- A preferência (**Preferência**) deduz zero ou mais características de apresentação para objeto de aprendizagem (OA) (**Característica de Apresentação para OA**), e faz parte de um ou mais estilos de aprendizagem (**Estilo**), é usada em um ou mais formas de detecção do estilo (**Forma-Detecção**).
- A forma de detecção (**Forma-Detecção**) usa uma ou mais preferências (**Preferência**) e baseia-se em um ou mais instrumentos de investigação (**Instrumento-Investigação**), identifica um ou mais estilos de aprendizagem (**Estilo**).

A categorização dos estilos facilitou a identificação dos elementos dos modelos de estilos de aprendizagem que poderiam ser mapeados e usados para definir o modelo de

Tabela 4.1: Descrição dos elementos do metamodelo.

Elemento	Descrição
Modelo-EA	Identificação ou nome do modelo de estilo de aprendizagem.
Autor	Nome do(s) autor (es) que criaram o modelo.
Dimensão	Define a organização das categorias dos estilos do modelo.
Instrumento- Investigação	Mecanismo de coleta de dados, composto normalmente por questionários e testes psicométricos, utilizado para identificação dos estilos.
Estilo	Nome dado a um conjunto de preferências do aluno em relação aos modos e formas que ele aprende.
Característica	Particularidades que compõem um estilo de aprendizagem, ajudando a diferenciá-lo dos demais estilos.
Preferência	Favoritismo e predileção do aluno em relação aos modos e formas que ele gosta de aprender; usada para identificar o estilo de aprendizagem.
Forma-Detecção	A maneira como é coletada as informações do aluno para ser usada na identificação do estilo de aprendizagem.
Características de Apresentação para OA	Particularidades deduzidas a partir da <b>preferência</b> e <b>característica</b> do estilo para ser usada como “elementos” para adaptação do OA em relação a: sequenciamento e apresentação de conteúdo; tipo e formato de recurso.

associação das características dos estilos de aprendizagem com as formas mais adequadas de apresentação do conteúdo do objeto de aprendizagem para o estilo de aprendizagem do aluno.

Através das informações em relação aos itens **Característica** e **Preferência** do metamodelo identificamos a qual estilo aquelas preferências e características pertencem, e conseqüentemente deduzir as **Características de Apresentação para OA**, pois no modelo de adaptação da apresentação do OA usamos essas informações para construir a adaptação.

Na próxima seção será apresentado o mapeamento das características e preferências relevantes dos EA que foi realizado para definição das **Características de Apresentação para OA** que foram usadas na composição da estrutura de adaptação da apresentação.

## 4.2 Mapeamento de características relevantes dos EA

Foi realizado um estudo aprofundado do modelo de estilos de aprendizagem de Felder-Silverman e de alguns trabalhos que usaram esse modelo para identificação do estilo, para levantarmos o máximo de características e preferências de cada estilo do modelo.

Como já foi visto anteriormente ele identifica oito estilos definidos em quatro dimensões, cada dimensão comporta dois estilos que são opostos. Assim, na dimensão



“Retenção da informação” por exemplo, temos dois estilos que são “Visual” e “Verbal”, logo um aluno para essa dimensão teria um estilo verbal ou visual, jamais os dois nessa dimensão, segundo o ILS (*Index of Learning Styles*), que é o instrumento para identificar os estilos de aprendizagem baseados em FLSM (*Felder and Silverman learning Style Model*)(Felder e Soloman, 2006).

No estudo realizado procuramos levantar as características dos oito estilos do modelo para identificar pontos importantes que poderiam ser utilizados para criarmos uma associação dessas características com as formas mais adequadas de apresentar o conteúdo, para adaptar a interface de acordo com as preferências de cada estilo.

Portanto as quatro dimensões do modelo de Felder-Silverman foram consideradas na análise para definição das **Características de Apresentação para OA**.

A dimensão **Processamento da Informação** reflete o agrupamento do conhecimento obtido através da conversão do que foi processado. Logo os estilos dessa dimensão estabelecem de que forma o aluno prefere processar, compreender, reter as informações recebidas, ativamente (**ativo**) ou reflexivamente (**reflexivo**).

Se **ativo**, prefere discutir e aplicar conceitos, através de atividades práticas ou discussão, experimentação, interação com a informação no mundo exterior, explicando, discutindo ou testando, são mais práticos, preferem trabalhar em grupos.

Se **reflexivo**, prefere refletir sobre a informação recebida, através da introspecção, observação, preferem examinar e manipular introspectivamente, são mais teóricos, preferem o trabalhar individualmente.

A dimensão **Percepção da Informação** estabelece de que forma o aluno prefere perceber a informação contida nos conteúdos educacionais, generalizando, o caminho pelo qual o aluno tende a perceber o mundo. Assim define de que maneira o aluno prefere perceber a informação, sensorialmente (**sensorial**) ou intuitivamente (**intuitivo**).

Se **sensorial** preferem percepção através dos sentidos, observação, padrão sem surpresas, conteúdos devem ser trazidos na forma de fatos e problemas com métodos já estabelecidos, experimentos práticos com detalhes, simplicidade e memorização de fatos.

Se **intuitivo** preferem percepção indireta, inovação sem repetições, complexidade, novos conceitos, conteúdos devem ser trazidos na forma de relações e possibilidades, de novidades, nada de repetições.

A dimensão **Recebimento da Informação** trata dos meios pelos quais a informação é recebida pelos alunos, através de qual sentido a informação externa é melhor percebida. Logo, estabelece a forma como o aluno prefere receber as informações que compõem os conteúdos educacionais, visualmente (**visual**) ou verbalmente (**verbal**).

Se **visual** lembram do que veem e esquecem do que lhes es dito, ou seja, recordam mais facilmente o que viram, preferem demonstração visual, através de figuras, diagramas, símbolos, sinais, etc.

Se **verbal** lembram do que ouvem e mais ainda do que ouvem e dizem, ou seja, tem mais facilidade com as palavras, preferem explanação verbal, através de explicações escritas ou orais.

A dimensão **Organização da Informação** estabelece o melhor caminho para organização de conceitos, como o aluno progride em relação ao entendimento. Portanto, define a preferência do aluno em relação ao formato de como a informação deve ser ordenada e organizada na apresentação dos conteúdos, sequencialmente (**sequencial**) ou globalmente (**global**).

Se **sequencial** preferem conteúdo estruturado de forma linear, em etapas sequenciadas, progressivamente, complexidade e dificuldade uniformemente progressiva, raciocínio em processo linear, podem trabalhar quando entendem parcialmente.

Se **global** preferem conteúdo estruturado aleatoriamente, visão geral do todo, sem demonstrar as conexões, podem realizar saltos diretos para materiais mais complexos e difíceis, saltos intuitivos, incapacidade de explicar o caminho da solução, trabalham bem quando entendem inteiramente o conteúdo.

A Tabela 4.2 apresenta um resumo dos comportamentos/ações que foram analisadas para deduzir **Características de Apresentação para OA** que foram levantadas para os oito estilos das dimensões Processamento (como a informação é processada) e Percepção (como a informação é percebida), Organização (como a informação é entendida), Recebimento (como a informação é apresentada) do modelo de Felder e Silverman, baseada nos estudos de García et al. (2007), Kinshuk (2007), Graf et al. (2008a), Graf et al. (2008b), Graf et al. (2009), Graf e Viola (2009), Sanders e Bergasa-Suso (2010), Şimşek et al. (2010), Ahmad e Shamsuddin (2010), Hamada et al. (2011), Dung e Florea (2012), Saberi e Montazer (2012), Feldman et al. (2015) entre outros.

As **Características de Apresentação para OA** deduzidas da análise das ações/comportamentos apresentados na Tabela 4.2 foram definidas para compor uma associação com os elementos de interface para poder estabelecer uma apresentação mais planejada e expressada visual e funcionalmente do OA de acordo com cada estilo de aprendizagem.

Considerando que o layout da interface é a arte de manipular a atenção do usuário a fim de transmitir um significado, sequência e pontos de interação (Tidwell, 2010). Assim foram criados os seguintes elementos, baseados em Tidwell (2010):

**Elementos de controle:** Comumente conhecidos como botões, menus, barras de navegação e ícones, são componentes básicos em qualquer interface gráfica de usuário. São eles que estabelecem o controle sobre o conteúdo e à navegação. No trabalho definimos a "área de controle de navegação" que estabelece os botões de navegação e a "árvore de conteúdos" que apresenta o índice de conteúdos em uma ordem previamente estabelecida, esses dois itens de controle serve para o aluno navegar nos conteúdos do OA.

**Elementos de composição:** Organização dos componentes de forma a gerar sentido, ordem aos diferentes fatores visuais da interface, que em conjunto obtém-se o efeito de harmonizar os componentes. No trabalho criamos a "área de conteúdo", o "índice de Conteúdos" e a "área de controle de navegação" onde ficam dispostos todos os componentes que constituem o OA, esses componentes foram manipulados para ficarem organizados respeitando os princípios da TCAM seguidos nesse trabalho.

**Elementos de conteúdo:** Recursos formados por textos e imagens que são os itens que compõem o conteúdo do OA. São formados por vinte tipos de recursos que dependendo do estilo podem ser usados, também respeitando os princípios da TCAM, em relação a composição do conteúdo do OA. Respeitando a afirmação de Mayer (2005b) através do princípio multimídia que "as pessoas aprendem mais profundamente a partir de palavras e imagens, do que palavras sozinhas" .

Tabela 4.2: Tendências de Comportamentos/Ações que foram analisadas para deduzir **Características de Apresentação do OA** dos estilos de aprendizagem do modelo de Felder-Silverman .

Estudos abordados	Estilos de Aprendizagem	Tendências de Comportamentos/ações que foram analisadas para deduzir <i>Características de Apresentação do OA</i>
García et al. (2007), Kinshuk (2007), Graf et al. (2008a), Graf et al. (2008b), Graf et al. (2009), Graf e Viola (2009), , Sanders e Bergasa-Suso (2010), Şimşek et al. (2010), Ahmad e Shamsuddin (2010), Hamada et al. (2011), Dung e Florea (2012), Saberi e Montazer (2012), Feldman et al. (2015)	Ativo	Acessam mais exercícios; gastam mais tempo com exercícios; acessam mais o fórum de discussão para discutir e explicar algo; acessam menos exemplos; gastam menos tempo com exemplos, preferem fazer; postam mais no fórum de discussão; teste de auto-avaliação no início e final do conteúdo; preferem ter uma visão geral do conteúdo primeiro sem muito detalhamento inicial, raciocinam mais sinteticamente; navegação livremente nos conteúdos.
García et al. (2007), Kinshuk (2007), Graf et al. (2008a), Graf et al. (2008b), Graf et al. (2009), Graf e Viola (2009), , Sanders e Bergasa-Suso (2010), Şimşek et al. (2010), Ahmad e Shamsuddin (2010), Hamada et al. (2011), Dung e Florea (2012), Saberi e Montazer (2012), Feldman et al. (2015)	Reflexivo	Acessam menos exercícios; gastam menos tempo com exercícios; acessam menos o fórum de discussão; acessam mais exemplos; gastam mais tempo com exemplos; postam menos no fórum de discussão; concentra-se nas partes de um todo ou em princípios implícitos, para depois compreender o todo, raciocinam mais analiticamente; navegação controlada nos conteúdos; preferem refletir sobre o conteúdo aprendido.

Continua na próxima página...

Estudos abordados	Estilos de Aprendizagem	Tendências de Comportamentos/ações que foram analisadas para deduzir <i>Características de Apresentação para OA</i>
<p>García et al. (2007), Kinshuk (2007), Graf et al. (2008a), Graf et al. (2008b), Graf et al. (2009), Graf e Viola (2009), , Sanders e Bergasa-Suso (2010), Şimşek et al. (2010), Ahmad e Shamsuddin (2010), Hamada et al. (2011), Dung e Florea (2012), Saberi e Montazer (2012), Feldman et al. (2015)</p>	Sensorial	<p>Acessam mais exemplos; gastam mais tempo com exemplos; acessam mais exercícios; gastam mais tempo com objetos de aprendizagem concretos, e com detalhes; gostam de ter uma visão geral do conteúdo no início antes de prosseguir para os próximos passos; gastam menos tempo com objetos abstratos; acessam mais material de leitura adicional; gastam mais tempo com questionários/testes; gasta mais tempo revisando testes; gasta mais tempo para entregar os testes; navegação controlada nos conteúdos; tendem a combinar as partes de um conteúdo para compreender o todo.</p>
<p>García et al. (2007), Kinshuk (2007), Graf et al. (2008a), Graf et al. (2008b), Graf et al. (2009), Graf e Viola (2009), Sanders e Bergasa-Suso (2010), Şimşek et al. (2010), Ahmad e Shamsuddin (2010), Hamada et al. (2011), Dung e Florea (2012), Saberi e Montazer (2012), Feldman et al. (2015)</p>	Intuitivo	<p>Acessam menos exemplos; gastam menos tempo com exemplos; acessam menos exercícios; gastam menos tempo com objetos de aprendizagem concretos, e com detalhes; gastam mais tempo com objetos abstratos; acessam menos material de leitura adicional; gastam menos tempo com questionários/testes; gasta menos tempo revisando testes; gasta menos tempo para entregar os testes; navegação livremente nos conteúdos; preferem ter uma visão geral do conteúdo primeiro sem muito detalhamento inicial.</p>
<p>Sanders e Bergasa-Suso (2010), Şimşek et al. (2010), Ahmad e Shamsuddin (2010), Hamada et al. (2011), Dung e Florea (2012), Saberi e Montazer (2012), Feldman et al. (2015)</p>	Visual	<p>Acessam mais objetos de aprendizagem no formato visual; gastam mais tempo com objetos de aprendizagem no formato visual; apresentação de slides com informações apresentadas no formato de imagens do que texto; gostam de ter uma visão geral do conteúdo no início antes de prosseguir para os próximos passos;</p>

Continua na próxima página...

Estudos abordados	Estilos de Aprendizagem	Tendências de Comportamentos/ações que foram analisadas para deduzir <i>Características de Apresentação para OA</i>
Sanders e Bergasa-Suso (2010), Şimşek et al. (2010), Ahmad e Shamsuddin (2010), Hamada et al. (2011), Dung e Florea (2012), Saberi e Montazer (2012), Feldman et al. (2015)	Verbal	Acessam menos objetos de aprendizagem no formato visual; gastam menos tempo com objetos de aprendizagem no formato visual; Apresentação de slides com informações apresentadas no formato de texto; Representação textual escrita ou falada; gostam de ter uma visão geral do conteúdo no início antes de prosseguir para os próximos passos.
García et al. (2007), Kinshuk (2007), Graf et al. (2008a), Graf et al. (2008b), Graf et al. (2009), Graf e Viola (2009), , Sanders e Bergasa-Suso (2010), Şimşek et al. (2010), Ahmad e Shamsuddin (2010), Hamada et al. (2011), Dung e Florea (2012), Saberi e Montazer (2012), Feldman et al. (2015)	Sequencial	Acessam menos a visão geral do curso ou índice do curso; gastam menos tempo com a visão geral do curso ou índice do curso; acessa menos o mapa de tópicos de conhecimento; acessa mais de forma linear (contínua) os conceitos de aprendizagem; navegação de forma linear mais controlada; exercício com passo a passo; navegação controlada nos conteúdos; concentra-se nas partes de um todo ou em princípios implícitos, para depois compreender o todo.
García et al. (2007), Kinshuk (2007), Graf et al. (2008a), Graf et al. (2008b), Graf et al. (2009), Graf e Viola (2009), , Sanders e Bergasa-Suso (2010), Şimşek et al. (2010), Ahmad e Shamsuddin (2010), Hamada et al. (2011), Dung e Florea (2012), Saberi e Montazer (2012), Feldman et al. (2015)	Global	Acessam mais a visão geral do curso ou índice do curso; gastam mais tempo com a visão geral do curso ou índice do curso; acessam mais o mapa de tópicos de conhecimento; acessam mais de forma intermitente (faz saltos) os conceitos de aprendizagem; navegação livre; problemas mais complexos sem detalhamento; navegação livremente nos conteúdos; preferem ter uma visão geral do conteúdo primeiro sem muito detalhamento inicial.

Esses elementos foram organizados e associados de acordo com as características dos EA e foram definidos e detalhados na próxima seção.

### 4.3 Definição da adaptação da apresentação dos conteúdos do OA baseada no Estilo de Aprendizagem (EA)

Na definição e elaboração da adaptação da apresentação usamos as características do modelo de estilo de aprendizagem de Felder-Silverman (FLSM), para apoiar a identificação das preferências dos aprendizes em relação a aspectos de design de interface e interação na composição da estrutura do recurso educacional digital, no caso o objeto de aprendizagem, seguindo os princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM).

A partir do estudo e investigação aprofundada sobre as “características de apresentação para OA” em relação a sequenciamento, apresentação e forma/formato de conteúdo e recursos que compõem o OA, levantadas a partir de uma análise aprofundada das propriedades dos estilos do modelo de Felder-Silverman, foi possível estabelecer os parâmetros e atributos necessários para definição da adaptação da apresentação.

Esses parâmetros e atributos foram definidos levando em consideração os elementos que podem ser alterados e/ou adaptados na criação e composição do OA para adaptar-se de acordo com cada EA.

#### 4.3.1 Estruturação e Composição do Conteúdo do OA

Na definição da estrutura da adaptação, consideramos que na criação do OA, ele será formado por “elementos de composição de conteúdo”, que definem os elementos usados na composição do conteúdo de um objeto de aprendizagem (OA), constituídos pelas etapas: **Resumo (Res)**: que deve fornecer uma visão geral e clara do conteúdo que será abordado; **Introdução (Int)**: composto por um conteúdo breve para apresentação do assunto a ser estudado de um domínio; **Desenvolvimento (Des)**: composto por um conteúdo mais abrangente que contempla o assunto de um domínio de uma forma mais completa; **Atividade (Ati)**: formado por um conteúdo para fixação do assunto; e, **Avaliação (Ava)**: avaliação do conteúdo abordado de um domínio.

Os “elementos de composição de conteúdo” foram organizados em relação aos parâmetros e atributos, definidos na estruturação da adaptação de apresentação de conteúdos de objetos de aprendizagem baseado no estilo de aprendizagem do aluno, e são definidos a seguir:

- **Forma de Exploração (FE)**: define como o conteúdo pode ser estruturado em relação a forma de exploração do conteúdo pelo aluno. Pode ser em Rede (Red)- investigação mais aleatória, sem seguir um roteiro; ou Linear (Lin)- investigação mais dirigida, com roteiro a seguir.
- **Ordem de Composição (OC)**: define a organização das etapas usadas na composição dos conteúdos de um OA, ou seja, a ordem em que essas etapas serão apresentadas para o aluno. São três ordens de composição definidas, o que muda de uma ordem para outra, é a posição da etapa “Resumo”, que pode estar no início na composição dos conteúdos, ou antes da etapa “Atividade”, ou ainda antes da etapa “Avaliação”: **ordem 1** – 1º Introdução, 2º Desenvolvimento, 3º Resumo, 4º Atividade, 5º Avaliação; **ordem 2** - 1º Introdução, 2º Desenvolvimento, 3º Atividade, 4º Resumo, 5º Avaliação; e **ordem 3** - 1º Resumo, 2º Introdução, 3º Desenvolvimento, 4º Atividade, 5º Avaliação.

- Ordem de Detalhamento (**OD**): estabelece como os conteúdos no OA podem ser apresentados em nível de particularidades. Pode ser Específico-para-Geral (**Esp-p-Ger**): inicia na parte específica e prossegue para a parte geral para compreensão de um todo; ou Geral-para-Específico (**Ger-p-Esp**): inicia na parte geral e prossegue para a parte específica para compreensão de um todo.
- Recurso (**R**): define quais os tipos de recursos que podem ser utilizados nos elementos da composição de conteúdos para apresentação do OA. Os recursos atribuídos na adaptação podem ser: Vídeo (*Vid*); ou Diagrama (*Dia*); ou Gráfico (*Gra*); ou Figura (*Fig*); ou Narração (*Nar*); ou Palestra (*Pal*); ou Slide (*Sli*); ou Auto-Avaliação (*Aav*); ou Tabela (*Tab*); ou Experimento (*Exp*); ou Exercício (*Exe*); ou Simulação (*Sim*); ou Questionário (*Que*); ou Esquema (*Esq*); ou Animação (*Ani*); ou Foto (*Fot*); ou Página-Web (*Pag*); ou Mapa (*Map*); ou Demonstração (*Dem*); ou Exemplo (*Exem*). Um conteúdo pode ser composto por mais de um recurso; Eles são classificados em relação ao formato da apresentação da informação em *Imagem* e/ou *Texto*.

A visão geral dos parâmetros e atributos criados a partir das “**características de apresentação para OA**” em relação a sequenciamento, apresentação e forma/formato de conteúdo e recursos que compõem o OA pode ser visualizada na Figura 4.2. Esses elementos foram definidos para criação de adaptação da apresentação de objeto de aprendizagem, baseada nas características dos estilos.

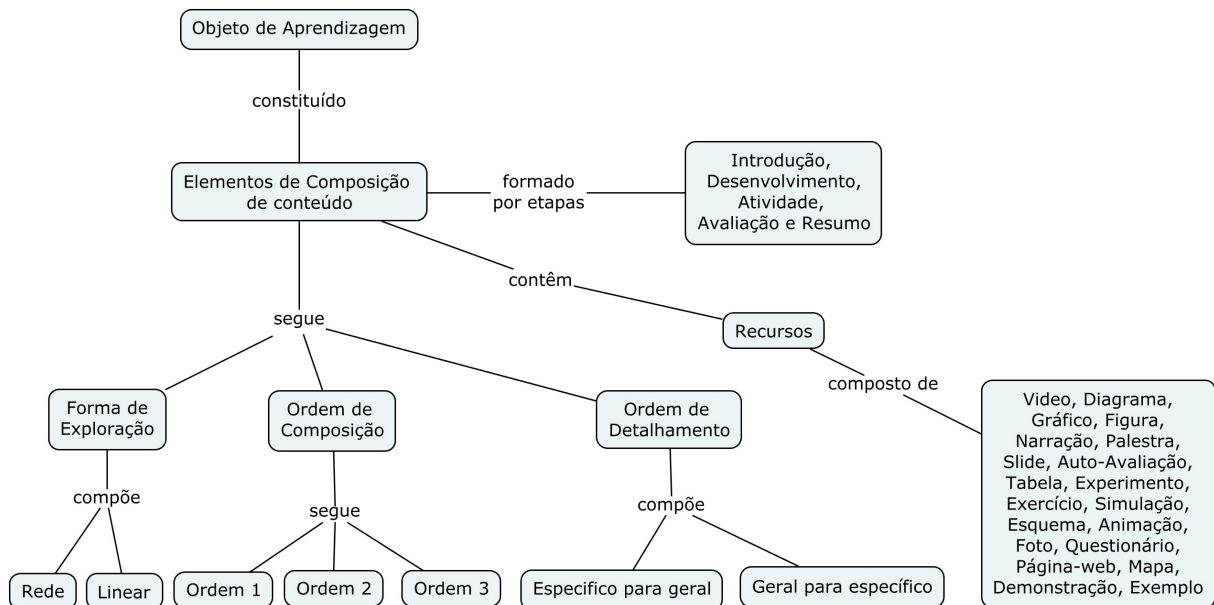


Figura 4.2: Visão Geral da Estrutura do OA.

A forma simplificada da composição da adaptação de apresentação de OA pode ser representada por 4-tupla que indica uma lista dos atributos definidos para a prover adaptação.

$$\text{InterfaceEstilo}(E) = (OC(x), OD(j), FE(k), R(r_1, r_2, \dots, r_n))$$

onde,

$E$  indica um dos 8 estilos do modelo de Felder-Silverman;

$x$  pode assumir 1, 2 e 3, que indica respectivamente, primeira, segunda e terceira ordem de composição;

$j$  pode assumir 1 = “específico-para-geral” e 2 = “geral-para-específico”;

$k$  pode assumir 1 = “rede” e 2 = “linear”;

$r_i$  são os recursos que podem ser usados na composição do OA;

$OC$  indica a ordem de composição que as etapas serão apresentadas no OA;

$OD$  indica a ordem de detalhamento de cada etapa do OA;

$FE$  indica a forma de exploração que será usada na apresentação do OA;

$R$  indica os recursos que podem ser usados na composição do OA.

O preenchimento dos atributos e parâmetros para os estilos seguiu as características de apresentação para OA já discutidas anteriormente, e também foi baseado no ILS (*Index of Learning Styles*)(Felder e Soloman, 2006).

Portanto, foram estudadas as ações/comportamentos dos alunos com os estilos identificados pelo modelo de Felder-Silverman, a partir de experimentos realizados pelos autores dos trabalhos apresentados na Tabela 4.2, para deduzir as “**características de apresentação para OA**”. Assim foi feito o mapeamento das ações/comportamentos dos alunos em relação aos parâmetros/atributos do modelo de adaptação para escolher para cada estilo quais os atributos/parâmetros apropriados, de acordo com o modelo definido.

Esses parâmetros e atributos foram definidos levando em consideração os elementos que podem ser alterados e/ou adaptados na criação e composição de OA para adaptar-se de acordo com cada EA.

Assim para o aluno com estilo “Ativo” a ordem de composição (OC) definida foi a *ordem 2*, pois a **OC** é um atributo que não vai influenciar na preferência do aluno na ordem em que os conteúdos são apresentados no OA, então a **OC** segue a ordem formada por uma *introdução* seguida do *desenvolvimento*, *atividade*, *resumo* e termina com uma *avaliação*. Os recursos (R) para esse aluno não tem muita relevância, como esse aluno é experimentalista (gosta de fazer/agir), o OA precisa conter mais o tipo de recurso exercício (*exe*), pois eles gostam de praticar. A forma de exploração (FE) definida para esse aluno foi *rede* já que é uma forma de explorar mais aleatória, sem seguir um roteiro, então é mais apropriada para o aluno que gosta de aplicar/testar, pois o aluno fica mais livre para escolher como explorar o conteúdo do OA. A ordem de detalhamento (OD), que estabelece como os conteúdos no OA podem ser apresentados em nível de particularidades, para esse estilo foi selecionada geral para específico (*Ger-p-Esp*), pois possibilita ao aluno ter o conteúdo geral de um determinado assunto sem precisar de muito detalhes, pois os alunos ativos tendem a raciocinar mais sinteticamente, estando o aluno livre para escolher o que vai ou não aprofundar.

Para o aluno com estilo “Reflexivo” foi definida a ordem de composição (OC) *ordem 1*, pois ele prefere/gosta de pensar mais sobre o conteúdo abordado, assim como são mais teóricos, logo depois de introduzir um determinado assunto, é interessante apresentar um resumo para o aluno revisar e refletir sobre o conteúdo antes de prosseguir, por isso a **OC** ordem 1 foi escolhida, já que essa ordem apresenta um *resumo* depois da *introdução* e *desenvolvimento* e antes do aluno realizar uma *atividade* ou *avaliação*, esse atributo é relevante para o aluno reflexivo. Os recursos (R) para aluno com esse estilo não tem muita relevância, como esse aluno é reflexivo (quando está aprendendo algo novo gosta de pensar antes como é que ele vai fazer), o OA precisa conter mais o tipo de recurso



exemplos (*exem*), pois eles gostam de ver os exemplos primeiro antes de tentar realizar, preferem interpretações predefinidas de soluções de problemas. A forma de exploração (FE) definida para esse aluno foi *linear* uma investigação mais dirigida, com roteiro a seguir, porque o aluno com esse estilo gosta de assumir uma posição mais discreta e reservada quando está trabalhando em algum assunto novo, então a exploração pode ser mais dirigida. A ordem de detalhamento (OD), que estabelece como os conteúdos no OA podem ser apresentados em nível de particularidades, para esse estilo foi selecionada específico para geral (*Esp-p-Ger*), pois aluno reflexivo quando está iniciando a resolução de um problema ou tentando realizar uma atividade concentra-se nas partes de um todo ou em princípios subjacentes, para depois compreender o todo, pois precisa refletir bastante sobre como resolver problema e/ou fazer atividade.

Para o aluno com estilo “Sensorial” a ordem de composição (OC) definida foi a *ordem 3*, a **OC** é um atributo que vai influenciar moderadamente na preferência do aluno na ordem em que os conteúdos são apresentados no OA, é interessante apresentar um resumo já no início do conteúdo para que o aluno já fique sabendo o que será abordado, pois aluno com esse estilo não gosta de surpresas, deixar claro no início o que será trabalhado. Os recursos(R) para aluno com esse estilo não tem muita importância, mas preferem trabalhar com material mais concreto, por isso gostam de usar muitos exemplos, pois o uso de exemplos denota trabalhar com material mais concreto(fatos e dados). A forma de exploração (FE) definida para esse aluno foi *linear* uma investigação mais dirigida, com roteiro a seguir, considerando que o aluno com esse estilo gosta de repetir todos os passos de solução de um problema e conferir o resultado cuidadosamente antes de prosseguir para os próximos, são cuidadosos com detalhes, revisam mais vezes um teste/avaliação antes de finalizar, isso pode caracterizar mais a exploração linear, por isso foi escolhida para esse estilo. A ordem de detalhamento (OD), que estabelece como os conteúdos no OA podem ser apresentados em nível de particularidades, para esse estilo foi selecionada específico para geral (*Esp-p-Ger*), pois o aluno com esse estilo são bastante detalhistas, preferem resolver exercícios com abordagens já aprendidas, tendem a combinar as partes de um conteúdo para compreender o todo.

Para o aluno com estilo “Intuitivo” a ordem de composição (OC) definida foi a *ordem 2*, a **OC** é um atributo que não vai influenciar na preferência do aluno na ordem em que os conteúdos são apresentados no OA, então a **OC** segue a ordem iniciada por uma *introdução* seguida do *desenvolvimento*, *atividade*, *resumo* e termina com uma *avaliação*. Os recursos (R) para aluno com esse estilo não tem muita importância na adaptação, mas preferem trabalhar com material mais abstrato (teorias e seus significados), pois preferem descobrir possibilidades e relações, assim os recursos que podem ser usados na criação do OA para esse aluno não vão interferir nas suas preferências, se utilizar recurso do tipo exemplo, estes devem ser usados depois que o material já foi explorado, como material suplementar. A forma de exploração (FE) definida para esse aluno foi *rede* já que é uma forma de explorar mais aleatória, sem seguir um roteiro, então é mais apropriada para o aluno que gosta de inovação e não gosta de repetição, pois o aluno fica mais livre para escolher como explorar o conteúdo do OA. A ordem de detalhamento (OD), que estabelece como os conteúdos no OA podem ser apresentados em nível de particularidades, para esse estilo foi selecionada geral para específico (*Ger-p-Esp*), pois possibilita ao aluno ter o conteúdo geral de um determinado assunto sem precisar de muito detalhes, estando o aluno livre para escolher o que vai ou não aprofundar, já que alunos intuitivos gostam de descobrir possibilidades e relacionamentos e tendem a ser mais inovadoras e criativos do que os alunos sensoriais.

Para o aluno com estilo “Visual” a ordem de composição (OC) definida foi a *ordem 3*, a **OC** é um atributo que não vai influenciar na preferência do aluno na ordem em que os conteúdos são apresentados no OA, é interessante apresentar um resumo já no início do conteúdo para que o aluno já fique sabendo o que será abordado, pois alunos visuais gostam de ter uma visão geral do conteúdo no início antes de prosseguir para os próximos passos. Os recursos(R) para aluno com esse estilo tem muita importância, pois preferem aprender com o que viram, lembram melhor do que viram (demonstração, diagramas, fluxogramas, animação, fotos, e assim por diante), importante considerar representações visuais na criação do OA para aluno com esse estilo. A forma de exploração (FE) definida para esse aluno foi *rede* já que é uma forma de explorar mais aleatória, sem seguir um roteiro, então é mais apropriada para o aluno que gosta de navegação livremente nos conteúdos do OA, pois o aluno fica mais livre para escolher como explorar o conteúdo do OA, é um atributo que também não tem relevância na preferência do aluno. A ordem de detalhamento (OD), que estabelece como os conteúdos no OA podem ser apresentados em nível de particularidades, para esse estilo foi selecionada geral para específico (*Ger-p-Esp*), pois possibilita ao aluno ter o conteúdo geral de um determinado assunto sem precisar de muito detalhes, também é um atributo que não tem relevância para aluno com esse estilo, optamos por OD (*Ger-p-Esp*) para esse estilo porque para o estilo verbal optamos específico para geral (*Esp-p-Ger*), e como os estilos de cada dimensão são opostos, fizemos uma escolha aleatória tanto para o estilo “Visual” quanto para o estilo “Verbal” em relação aos atributos FE e OD.

Para o aluno com estilo “Verbal” a ordem de composição (OC) definida foi a *ordem 3*, pois a **OC** é um atributo que também não vai influenciar na preferência do aluno na ordem em que os conteúdos são apresentados no OA, optamos por apresentar um resumo já no início do conteúdo para que o aluno já fique sabendo o que será abordado, pois alunos verbais também preferem de ter uma visão geral do conteúdo no início antes de prosseguir para os próximos passos. Os recursos(R) para aluno com esse estilo tem muita relevância, pois preferem aprender com palavras escritas e/ou faladas, através de representação textual escrita ou falada, então os recursos utilizados na criação do OA devem preferencialmente serem no formato texto escrito ou falado (narração, textos, palestra, exemplos textuais, entre outros), pois preferem obter novas informações através de instruções escritas ou informações verbais. A forma de exploração (FE) definida para esse aluno foi *linear* uma investigação mais dirigida, com roteiro a seguir, conteúdo pode ser explorado na sua forma escrita ou falada passo a passo, é um atributo que também não tem relevância na preferência do aluno. A ordem de detalhamento (OD), que estabelece como os conteúdos no OA podem ser apresentados em nível de particularidades, para esse estilo foi selecionada específico para geral (*Esp-p-Ger*), também é um atributo que não tem relevância para aluno com esse estilo, optamos por OD (**Esp-p-Ger**) para esse estilo porque para o estilo visual optamos geral para específico (*Ger-p-Esp*), e como os estilos de cada dimensão são opostos, fizemos uma escolha aleatória tanto para o estilo “Verbal” quanto para o estilo “Visual” em relação aos atributos **FE** e **OD**, conforme já mencionamos.

Para o aluno com estilo “Global” a ordem de composição (OC) definida foi a *ordem 3*, a **OC** é um atributo que vai influenciar moderadamente na preferência do aluno na ordem em que os conteúdos são apresentados no OA, é interessante apresentar um resumo já no início do conteúdo para que o aluno global já fique sabendo o que será abordado, pois aluno com esse estilo preferem de ter uma visão geral do conteúdo no início antes de prosseguir para os próximos passos, pois como são globais gostam de escolher de que forma abordar o conteúdo trabalhado “fazendo saltos” na parte que achar mais importante

para ele, saber logo no início o que será abordado facilita as escolhas desse aluno em relação a forma de abordar o conteúdo. Os recursos (R) para alunos globais não tem muita relevância, é mais importante para esses alunos de que forma abordar os conteúdos e não quais os tipos de recursos que compõem os conteúdos do OA. A forma de exploração (FE) definida para aluno global foi *rede* já que é uma forma de explorar mais aleatória, sem seguir um roteiro, então é mais apropriada para o aluno que gosta de navegação livremente nos conteúdos do OA, pois o aluno fica mais livre para escolher como explorar o conteúdo do OA, é um atributo que tem bastante relevância na preferência do aluno, pois os alunos globais gostam de explorar livremente os conteúdos sem seguir um roteiro específico, não gostam de navegação controlada. A ordem de detalhamento (OD), que estabelece como os conteúdos no OA podem ser apresentados em nível de particularidades, para esse estilo foi selecionada geral para específico (*Ger-p-Esp*), pois possibilita ao aluno iniciar de conteúdo geral de um determinado assunto sem precisar de muitos detalhes, estando o aluno livre para escolher o que vai ou não aprofundar, já que alunos globais gostam de explorar livremente os conteúdos, escolhendo o que será abordado detalhadamente ou não, é um atributo que vai influenciar moderadamente na preferência do aluno.

Para o aluno com estilo “Sequencial” a ordem de composição (OC) definida foi a *ordem 2*, pois alunos sequenciais preferem acessar de forma linear (contínua) os conceitos de aprendizagem, a OC 2 segue uma certa linearidade, pois é formada por uma *introdução*, seguida de *desenvolvimento*, *atividade*, *resumo* e finalizando com uma *avaliação*, a OC é um atributo que vai influenciar moderadamente na preferência do aluno na ordem em que os conteúdos são apresentados no OA, é interessante apresentar os conceitos sequencialmente. Os recursos (R) para alunos sequenciais não tem muita relevância, é mais importante para esses alunos de que forma abordar os conteúdos e não quais os tipos de recursos que compõem os conteúdos do OA. A forma de exploração (FE) definida para esse aluno foi *linear* uma investigação mais dirigida, com roteiro a seguir, pois os alunos sequenciais preferem explorar os conteúdos passo a passo, então uma navegação mais controlada é importante, a OC linear favorece esse aspecto, e é um atributo que tem bastante relevância na preferência do aluno. A ordem de detalhamento (OD), que estabelece como os conteúdos no OA podem ser apresentados em nível de particularidades, para esse estilo foi selecionada específico para geral (*Esp-p-Ger*), pois o aluno sequencial, preferem aprender em pequenos passos incrementais e, portanto, têm um progresso de aprendizagem linear, tendem a seguir caminhos por etapas lógicas na busca de soluções, tendem a combinar as partes de um conteúdo para compreender o todo, esses aspectos são favorecidos na OD específico para geral, é também um atributo que vai influenciar moderadamente na preferência do aluno sequencial.

Para cada estilo do modelo de Felder-Silverman foram criadas regras de adaptação para composição da apresentação do OA de acordo com esses estilos. A Tabela 4.3 apresenta os atributos e parâmetros da estrutura de adaptação da apresentação preenchidos com os valores referentes a cada estilo.

Tabela 4.3: Análise dos estilos do modelo de Felder-Silverman (1988) em relação aos atributos e parâmetros da estrutura proposta .

<b>Estilo</b>	<b>Forma de Exploração(FE)</b>	<b>Ordem de Composição(OC)</b>	<b>Ordem de Detalhamento</b>	<b>Recurso(R)</b>
Ativo	<i>rede</i>	<i>ordem 2</i>	<i>geral-para-específico</i>	<i>vid, dia, gra, fig, aav, exe, sim, esq, pag, map, exem</i>
Reflexivo	<i>linear</i>	<i>ordem 1</i>	<i>específico-para-geral</i>	<i>dia, gra, pal, sli, aav, tab, exe, sim, esq, ani, pag, dem, exem</i>
Visual	<i>rede</i>	<i>ordem 3</i>	<i>geral-para-específico</i>	<i>vid, dia, gra, fig, sli, aav, tab, exp, exe, sim, ani, fot, pag, map, dem, exem</i>
Verbal	<i>linear</i>	<i>ordem 3</i>	<i>específico-para-geral</i>	<i>dia, nar, pal, sli, aav, tab, exe, que, pag, dem, exem</i>
Global	<i>rede</i>	<i>ordem 3</i>	<i>geral-para-específico</i>	<i>dia, gra, fig, sli, aav, exp, exe, esq, pag, map, exem</i>
Sequencial	<i>linear</i>	<i>ordem 2</i>	<i>específico-para-geral</i>	<i>dia, gra, fig, nar, pal, sli, aav, exe, sim, que, esq, ani, pag, dem, exem</i>
Sensorial	<i>linear</i>	<i>ordem 3</i>	<i>específico-para-geral</i>	<i>vid, gra, nar, sli, aav, tab, exp, exe, que, pag, map, dem, exem</i>
Intuitivo	<i>rede</i>	<i>ordem 2</i>	<i>geral-para-específico</i>	<i>gra, fig, nar, pal, sli, aav, exe, sim, que, ani, fot, exem</i>

Na elaboração da estrutura da adaptação da apresentação do OA foram selecionados os atributos e parâmetros apresentados na Tabela 4.3 para cada estilo do modelo de Felder-Silverman, e seguidos os cinco princípios da TCAM que serão descritos na próxima subseção.

### 4.3.2 Cinco Princípios da TCAM seguidos na adaptação da apresentação do conteúdo do OA

Acreditamos que ao observar os princípios aqui descritos na escolha e elaboração do OA, é importante para não sobrecarregar a memória dos alunos, e, assim, isso poderia favorecer a satisfação e motivação do aluno em usar o OA como recurso educacional digital, pois o OA torna-se mais atrativo e agradável ao aluno.

No trabalho foram seguidos cinco princípios aplicados na adaptação do OA para os oito estilos do modelo de Felder-Silverman. A seguir são apresentados os princípios e sua aplicação na criação da adaptação de conteúdos para OA.

1. Princípio Multimídia (*Mult*): os alunos aprendem melhor através da combinação de palavras e imagens do que apenas com palavras, foi utilizado os recursos no formato texto e imagem na composição da estrutura do OA (combinação de recursos). Assim na criação da apresentação do OA foi usada a combinação de recursos no formato *imagem* e formato *texto*.
2. Princípio da Proximidade Espacial (*Pesp*): conteúdos que são compostos com recursos no formato de Imagem (*Ima*) e Texto (*Tex*) devem ser colocados próximos, ou seja, quando os textos descrevem imagens, eles devem ser dispostos um próximo do outro, integrados, pois essa disposição facilita a organização das informações na memória operacional.
3. Princípio da Sinalização (*Sina*): quando utilizar um recurso no formato imagem, devem ser fornecidos sinais e pistas que indicam o que deve ser analisado no recurso desse formato. Estes sinais podem ser diversos, tais como números no texto e na imagem, indicando as etapas do processo, pode-se usar também a cor, de tal forma que a cor da palavra no texto corresponda a algum elemento da imagem com a mesma cor.
4. Princípio da Modalidade (*Mod*): destaca que é melhor utilizar animação (*Ani*) e narração (*Nar*) do que usar animação (*Ani*) e texto (*Tex*) escrito, ou seja, quando as imagens e palavras são apresentadas visualmente, o canal visual fica sobrecarregado, enquanto que o canal auditivo não é utilizado.
5. Princípio da Proximidade Temporal (*Ptem*): esse princípio estabelece que quando os conteúdos são compostos por animação (*Ani*) e narração (*Nar*), estes devem ser apresentados simultaneamente, ao invés de sucessivamente, ou seja, quando existe correspondência entre a narração (*Nar*) e a animação (*Ani*) estas devem ser apresentadas ao mesmo tempo para facilitar a aprendizagem do aluno.

A definição da adaptação indicou como a apresentação e composição de um objeto de aprendizagem pode mudar para alunos com diferentes estilos de aprendizagem. Assim cada estilo terá sua estrutura de apresentação de conteúdo apropriada e adaptada a ele. A partir dessa estrutura os conteúdos dos objetos de aprendizagem podem ser compostos adotando a apresentação adaptada ao estilo de aprendizagem do aluno.

Pois acreditamos que adaptação da interface do OA baseada no estilo pode melhorar a motivação e satisfação do aluno em relação ao uso do OA como recurso educacional, e conseqüentemente pode possibilitar melhorias na aprendizagem.

### 4.3.3 Regras de Adaptação da Apresentação do OA

Para adaptar o objeto de aprendizagem de acordo com os estilos do modelo de Felder-Silverman, foi necessário investigar as características e preferências de cada estilo para definirmos as formas mais adequadas de modificar a apresentação do OA para obtermos uma interface adaptada ao estilo do aluno.

Assim como foi destacado nas seções anteriores, a partir da realização do estudo e análise das preferências de cada um dos estilos das dimensões do modelo de Felder-Silverman, resultando no levantamento das características de apresentação para OA, que foram definidas como atributos e parâmetros da estrutura de adaptação da apresentação.

Esses atributos e parâmetros indicam como a interface do objeto de aprendizagem pode mudar para alunos com diferentes estilos de aprendizagem. As mudanças ocorrem em relação a:

- A sequência ou ordem em que os “elementos de composição do conteúdo” do OA foram organizados na parte da interface referente ao “índice de conteúdos”, respeitando as três ordens de composição(OC) definidas, que alteram a ordem em que esses elementos serão colocados na organização do conteúdo do OA.
- Os tipos de recursos(R) que podem ser usados na criação do OA, esses recursos são classificados como “texto” ou “imagem”, foram definidos vinte tipos de recursos que podem ser usados na criação do OA, e são organizados na “área de conteúdos” da interface, junto com a parte textual do OA. Na parte da interface referente a “área de conteúdos”, os recursos são organizados respeitando os cinco princípios da TCAM que foram detalhados na subseção 4.5.2.
- A forma de explorar o conteúdo do OA, como o aluno pode navegar no conteúdo do OA, usando a “área de controle de navegação” e/ou o “índice de conteúdos”, se livremente de forma aleatória, sem seguir um roteiro, ou de uma forma controlada, com roteiro a seguir, indicado pelo atributo forma de exploração (FE).
- O nível de detalhamento da apresentação dos conteúdos apresentados, como eles foram abordados, iniciando do mais específico e prosseguindo para a parte mais geral para compreensão de um todo, ou, iniciando na parte mais geral e prosseguindo para a parte mais específica para compreensão de um todo.

Na Figura 4.3 apresentamos o *wireframe* das telas para o OA verbal e OA visual para demonstrar como essas mudanças podem ocorrer na adaptação da interface. No caso dos estilos verbal e visual a ordem em que os “elementos de composição do conteúdo” do OA foram organizados na parte da interface referente ao “índice de conteúdos” é a mesma, ou seja,  $OC = 3$ . Os recursos variam em relação aos tipos definidos para cada estilo, por exemplo, recursos tabela, narração, entre outros para o OA verbal, e recursos figura, video, entre outros para o OA Visual. Na “área de controle de navegação” podemos observar que para o OA verbal existe um botão OK para o aluno clicar para prosseguir para o próximo item indicando que o item atual já foi acessado, pois a FE para o estilo verbal é linear, ou seja, uma navegação de forma controlada, com roteiro a seguir, conforme o aluno vai acessando os conteúdos, os demais botões vão sendo liberados para o aluno navegar nos conteúdos do OA. Para o OA visual, os botões da “área de controle de navegação” ficam todos liberados, pois a FE para esse estilo é rede, assim o aluno pode navegar livremente de forma aleatória, sem seguir um roteiro nos conteúdos do OA.

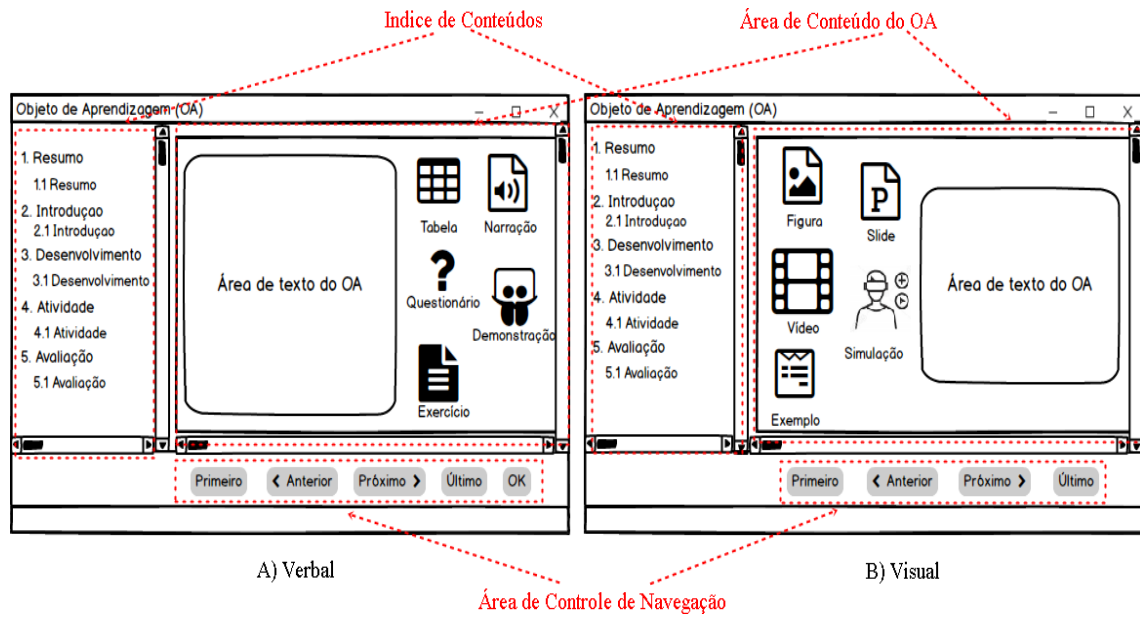


Figura 4.3: *Wireframes* das interfaces OA verbal e OA visual.

Anteriormente vimos que no instrumento de mensuração de estilos de aprendizagem do Modelo de Felder-Silverman podem ser detectados três tipos de preferências por cada um dos estilos que compõem as quatro dimensões da escala do instrumento, *leve*, *moderada* ou *forte*, conforme foi destacado na subseção 2.3.5 no Capítulo 2.

Portanto foram estabelecidas as regras de adaptação para gerar as mudanças na interface para os estilos, quando a preferência é *forte* para um estilo de uma das dimensões da escala, e preferências *leve* e/ou *moderada* para os demais estilos; e também quando a preferência é “*forte*” para dois estilos de mais de uma dimensão da escala, e preferências “*leve*” e/ou “*moderada*” para os demais estilos.

Essas regras foram baseadas na *Características de Apresentação do OA* discutidas e apresentadas em subseções anteriores, e definidas de acordo com a Tabela 4.3. Cada regra consiste no preenchimento dos seguintes elementos:

*Nome da Regra* = <estiloModelo>

*Condições*:

*Estilo* = <um-dos-oito-estilos-do-modelo>

*Ações*:

1. Crie uma OC na seguinte ordem <ordem1 ou ordem2 ou ordem3>
2. Disponibilize os seguintes Recursos <recursos-definidos-para-estilo>.
3. Indique a FE <rede ou linear>.
4. E indique a OD <específico-para-geral ou geral-para-específico>.

A seguir uma demonstração em português da regra para o estilo Ativo da dimensão Processamento da Informação do modelo de Felder-Silverman, quando a preferência é *forte* para um estilo de uma das dimensões da escala, e preferências *leve* e/ou *moderada* para os demais estilos.

```

1 Se estilo = ``ativo`` então
2   Ordem de composição:={Introdução-->Desenvolvimento-->Atividade-->Re-
3     sumo-->Avaliação}
4   Recurso:= {Vídeo, Diagrama, Gráfico, Figura, Auto-avaliação,
5     Exercício, Simulação, Esquema, página-web, Mapa, Exemplo}
6   Forma de exploração:={Rede}
7   Ordem de detalhamento:={Geral-para-específico}
8 Fim Se

```

As regras foram descritas através de três campos declaração de variáveis (*declarations*), condições (*conditions*) e ações (*actions*) pois seguem a estrutura de regras criadas pelo JEOPS<sup>1</sup>. A regra para o estilo ativo de acordo com a estrutura da base de regras do JEOPS foi apresentada em seguida. As regras para os demais estilos foram apresentadas no Apêndice B.

```

1 rule estiloAtivo
2 {
3   declarations
4     Estilo e;
5   conditions
6     e.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Ativo");
7   actions
8     OrdemComposicao ordemComposicao = new OrdemComposicao();
9     ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
10    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
11    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
12    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
13    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
14    ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
15    recursos.add(new Video());
16    recursos.add(new Diagrama());
17    recursos.add(new Figura());
18    recursos.add(new Grafico());
19    recursos.add(new AutoAvaliacao());
20    recursos.add(new Exercicio());
21    recursos.add(new Simulacao());
22    recursos.add(new Esquema());
23    recursos.add(new PaginaWeb());
24    recursos.add(new Mapa());
25    recursos.add(new Exemplo());
26    e.setRecursos(recursos);
27    e.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
28    e.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Especí-
29      fico"));
30    e.setOrdemComposicao(ordemComposicao);
31    modified(e);
32    flush();
33 }

```

Também foram criadas regras em relação aos atributos e parâmetros definidos para adaptação da interface para casos nos quais o aluno apresenta preferência “forte” para dois estilos de mais de uma dimensão da escala, e preferências “leve” e/ou “moderada” para os demais estilos das outras dimensões.

<sup>1</sup>JEOPS - *The Java Embedded Object Production System*. Disponível em <http://www.di.ufpe.br/jeops/>, que é um motor de inferência para a linguagem de programação Java, para processar as bases de regras de produção.



A seguir uma demonstração em português da regra para dois estilos fortes, no caso Ativo da dimensão Processamento e Verbal da dimensão Retenção são os dois estilos fortes, e para os demais estilos das dimensões Organização e Percepção a preferência é *leve* e/ou *moderada*. Observando a regra para estes dois estilos fortes, temos duas opções para os atributos OC, FE e OD. Essa seleção será de acordo com os valores de relevância dos atributos apresentados na Tabela 4.5.

```

1 Se estilo = ``ativo`` e ``verbal`` então
2   Ordem de composição:={{Introdução-->Desenvolvimento-->Atividade-->
3     Resumo-->Avaliação} ou {Resumo-->Introdução-->Desenvolvimento-->
4     Atividade-->Avaliação}}
5   Recurso:={Diagrama, Narração, Palestra, Slide, Auto-avaliação, Tabela,
6     Exercício, Questionário, Página-web, Demonstração, Exemplo}
7   Forma de exploração:={Rede ou Linear}
8   Ordem de detalhamento:={Geral-para-específico ou Específico-para-geral}
9 Fim Se

```

A regra para os dois estilos fortes Ativo e Verbal criada seguindo a estrutura de regras definida pelo JEOPS foi apresentada em seguida. A base de regras para os demais estilos estão descritas no Apêndice C dessa tese.

```

1 rule estilosAtivoVerbal
2 {
3   declarations
4     Estilo e1;
5     Estilo e2;
6   conditions
7     e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Ativo");
8     e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Verbal");
9   actions
10    OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
11    ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
12    ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
13    ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
14    ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
15    ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
16    OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
17    ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
18    ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
19    ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
20    ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
21    ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
22    ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
23    recursos.add(new Diagrama());
24    recursos.add(new Narracao());
25    recursos.add(new Palestra());
26    recursos.add(new Slide());
27    recursos.add(new AutoAvaliacao());
28    recursos.add(new Tabela());
29    recursos.add(new Exercicio());
30    recursos.add(new Questionario());
31    recursos.add(new PaginaWeb());
32    recursos.add(new Demonstracao());
33    recursos.add(new Exemplo());
34    e1.setRecursos(recursos);
35    e2.setRecursos(recursos);

```

```

36     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
37     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Especí-
38     fico"));
39     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
40     modified(e1);
41     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
42     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para ge-
43     ral"));
44     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
45     modified(e2);
46     flush();
47 }

```

Na Figura 4.4 apresentamos um exemplo de como ficaram preenchidos os atributos/parâmetros para a preferência “forte” para mais de um estilo, para as dimensões “Processamento da Informação (ativo versus reflexivo)” e dimensão “Retenção da Informação (visual versus verbal)”.

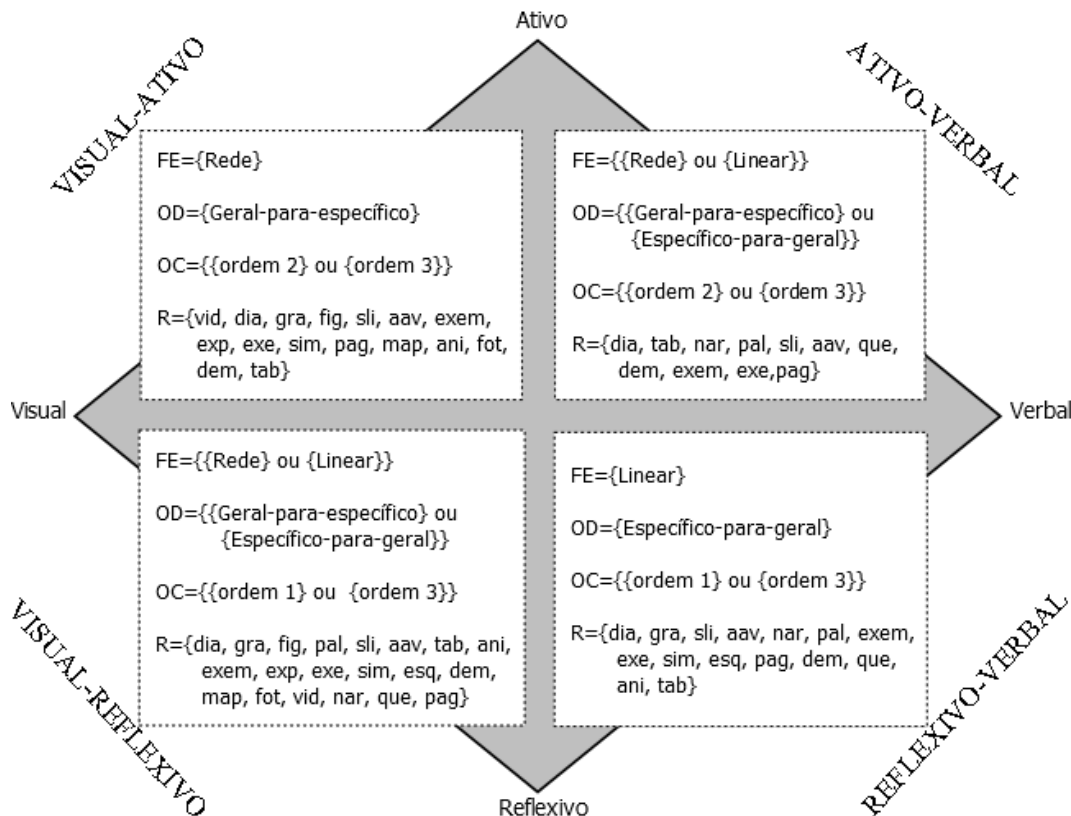


Figura 4.4: Atributos/Parâmetros para dois estilos "fortes" das dimensões Processamento e Retenção da Informação.

No exemplo demonstrado na Figura 4.4, observamos que para um aluno com estilo fortemente “Visual-Ativo”, a forma de exploração (**FE**) definida é “rede” pois tanto para o estilo Visual e o Ativo, foi definida a mesma **FE**, de acordo com a Tabela 4.3; a ordem de detalhamento (**OD**) é “geral-para-específico”, pois conforme a Tabela 4.3 os dois também tem a mesma **OD**; na ordem de composição (**OC**) pode ser “ordem 2” ou “ordem 3”, nesse caso foi criada uma escala de relevância que define valores de relevância para cada atributo dos estilos, e foi usada para a escolha de uma ou outra ordem; já os recursos (**R**) que podem ser usados para compor o conteúdo também segue a mesma escala, ou seja,

verifica-se se esse atributo é mais relevante para o estilo “Visual” ou para o “Ativo”, e usa-se os recursos que foram definidos para o estilo que esse atributo for mais relevante, caso não seja relevante nenhum dos dois estilos os recursos usados podem ser tanto os definidos para o estilo “Visual” ou do “Ativo”.

Portanto quando têm casos de dois estilos fortes podem ocorrer duas opções para um mesmo atributo/parâmetro, como no caso do exemplo apresentado acima, onde a ordem de composição (OC) pode ser “ordem 2” ou “ordem 3”, então para resolver esses casos foi criada uma escala de relevância dos atributos/parâmetros da estrutura de adaptação em relação aos estilos do modelo de Felder-Silverman. Essa escala é usada no momento da criação do OA para dois estilos fortes quando ocorrer dos atributos dos dois estilos fortes apresentarem opções diferentes. A tabela 4.4 apresenta essa escala que representa a relevância através dos valores descritos em seguida.

Tabela 4.4: Escala de relevância dos atributos do Modelo de Adaptação em relação aos estilos do modelo de Felder-Silverman.

Escala	Valor	Descrição
Baixa	1	Particularidade/Característica com pouca ou baixa relevância na adaptação para o estilo.
Média	3	Particularidade/Característica com média relevância na adaptação para o estilo.
Alta	5	Particularidade/Característica com muita ou alta relevância na adaptação para o estilo.

A tabela 4.5 apresenta os valores da escala definidas a partir da Tabela 4.4 dos atributos do Modelo de Adaptação em relação aos oito estilos do modelo de Felder-Silverman.

Tabela 4.5: Valores de relevância dos atributos do modelo de adaptação para as dimensões do modelo de Felder-Silverman .

Dimensão	Estilo	Atributo / Parâmetro	Valor
Processamento da Informação	Ativo	Ordem de Composição(OC)	1
		Recurso (R)	1
		Forma de Exploração (FE)	5
		Ordem de Detalhamento (OD)	3
	Reflexivo	Ordem de Composição (OC)	5
		Recurso (R)	1
		Forma de Exploração (FE)	5
Percepção da Informação	Sensorial	Ordem de Composição(OC)	5

Continua na próxima página...

Dimensão	Estilo	Atributo / Parâmetro	Valor
		Recurso (R)	1
		Forma de Exploração (FE)	5
		Ordem de Detalhamento (OD)	3
	Intuitivo	Ordem de Composição(OC)	1
		Recurso (R)	1
		Forma de Exploração (FE)	5
		Ordem de Detalhamento (OD)	3
Retenção da Informação	Visual	Ordem de Composição(OC)	1
		Recurso (R)	5
		Forma de Exploração (FE)	3
		Ordem de Detalhamento (OD)	1
	Verbal	Ordem de Composição (OC)	1
		Recurso (R)	5
		Forma de Exploração (FE)	3
		Ordem de Detalhamento (OD)	1
Organização da Informação	Sequencial	Ordem de Composição(OC)	3
		Recurso (R)	1
		Forma de Exploração (FE)	5
		Ordem de Detalhamento (OD)	3
	Global	Ordem de Composição(OC)	3
		Recurso (R)	1
		Forma de Exploração (FE)	5
		Ordem de Detalhamento (OD)	3

Em relação a definição dos valores da escala apresentada na Tabela 4.4 para os atributos OC, R, FE e OD para os estilos foi considerado aspectos já detalhados anteriormente de acordo com as características levantadas de cada estilo.

Portanto a OC que contempla a organização das etapas usadas na composição dos conteúdos de um OA, ou seja, a ordem em que essas etapas serão apresentadas para o aluno, indica **baixa** relevância valor 1 para os estilos ativo, intuitivo, visual, verbal, pois para esses estilos esse atributo não é importante considerar na composição do OA. Já para para os estilos reflexivo e sensorial a OC possui **alta** relevância valor 5 para esses estilos que preferem apresentação da etapa “resumo” no meio ou no início das etapas definidas para o OA, respectivamente. Para os estilos sequencial e global a OC possui **média** relevância valor 3, pois a ordem das etapas para esses estilos caracteriza como eles preferem receber o conteúdo em uma ordem linear com a etapa “resumo” no final antes da etapa avaliação ou em uma ordem geral com a etapa “resumo” no início das etapas, possibilitando ao aluno uma visão geral do OA logo no início.

O atributo recurso (R) que define quais os tipos de recursos que podem ser utilizados nos elementos da composição de conteúdos para apresentação do OA, apresenta **baixa** relevância valor 1 das dimensões “Processamento”, “Percepção” e “Organização” da informação, pois para esses estilos os tipos de recursos que podem compor o OA não

apresenta importância, esse atributo não influencia nas preferências desses alunos. No entanto para os estilos verbal e visual da dimensão “Retenção da informação”, o R tem **alta** relevância valor 5, já que alunos com esses estilos preferem aprender através de representação textual escrita ou falada ou através de representações visuais, pois aprendem e lembram melhor do que viram, portanto é importante considerar representações textuais ou visuais para alunos com esses estilos.

A FE que estabelece como o conteúdo pode ser estruturado em relação a forma de explorar e/ou navegar no conteúdo pelo aluno, possui **alta** relevância valor 5, para os estilos das dimensões “Processamento”, “Percepção” e “Organização da informação”, pois para esses estilos dessas dimensões uma investigação mais aleatória, sem seguir um roteiro ou investigação mais dirigida, com roteiro a seguir nos conteúdos do OA pode interferir nas preferências do aluno no uso do OA. Contudo a FE para os estilos da dimensão “Retenção da informação” tem uma **baixa** relevância valor 1, pois para esses estilos não importa muito como e/ou as formas de explorar os conteúdos, e sim os tipos de recursos que compõem o conteúdo do OA.

O atributo OD que organiza como os conteúdos como os conteúdos no OA podem ser apresentados em nível de particularidades, tem **média** relevância valor 3 para os estilos das dimensões “Processamento”, “Percepção” e “Organização da informação”, visto que organizar os conteúdos iniciando de uma forma mais específica e prosseguindo para uma forma mais geral para compreensão de um todo ou iniciando de uma forma mais geral e prosseguindo para uma forma mais específica para compreensão de um todo, pode interferir moderadamente nas preferências de organização dos conteúdos do OA para esses estilos. No entanto para os estilos da dimensão “Retenção da informação” apresenta uma **baixa** relevância valor 1, pois novamente para os estilos dessa dimensão os tipos de recursos que compõem o conteúdo do OA são mais importantes do que a forma de organizar os mesmos.

Portanto, quando ocorrer dois estilos fortes o processo de adaptação vai seguir a escala de relevância para a escolha dos valores para os atributos definidos na estrutura de adaptação da apresentação do conteúdo do OA. Desta forma vai escolher os valores dos atributos que tem maior relevância para os dois estilos fortes, caso os valores possuírem a mesma relevância, a escolha é realizada aleatoriamente entre os valores dos atributos dos dois estilos fortes.

#### 4.3.4 Estruturas Criadas para Adaptação da Apresentação

Essa subseção apresenta as representações das estruturas que foram criadas para a realização da proposta de adaptação desenvolvida no âmbito dessa pesquisa.

No início do trabalho ficou definido que não seriam abordados as diversas formas de como realizar a identificação do estilo, pois o tema principal era adaptar a apresentação de conteúdos digitais usando o estilo de aprendizagem **já identificado** como critério de adaptação.

No entanto durante o decorrer da pesquisa foi verificada a necessidade de fazer a identificação dos estilos dos alunos, pois foi necessário para realizar a validação do trabalho. Os estilos identificados dos alunos foram usados para selecionar quais os alunos estavam aptos(alunos com estilos "fortes"ou "moderados") a participar da avaliação do OA.

Essa identificação foi realizada por meio de questionário online baseado no instrumento de mensuração de estilos o ILS(*Index of Learning Styles*) do Felder. Assim conforme observado na Figura 4.5 foi preciso criar uma estrutura para proceder a identificação do estilo do aluno por meio do *módulo identificador de estilos do aluno* (**a**), para a a partir

do conhecimento do estilo criar o OA adaptado a este estilo por intermédio do *módulo gerador de OA* (b).

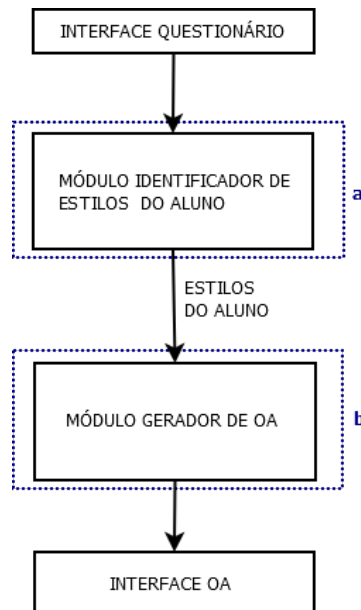


Figura 4.5: Representação da estrutura geral dos módulos da adaptação.

Os módulos *identificador de estilos do aluno* (a) e *gerador de OA* (b) representados na estrutura geral criada demonstrada na Figura 4.5 foram detalhados nas Figura 4.6 e Figura 4.7, respectivamente.

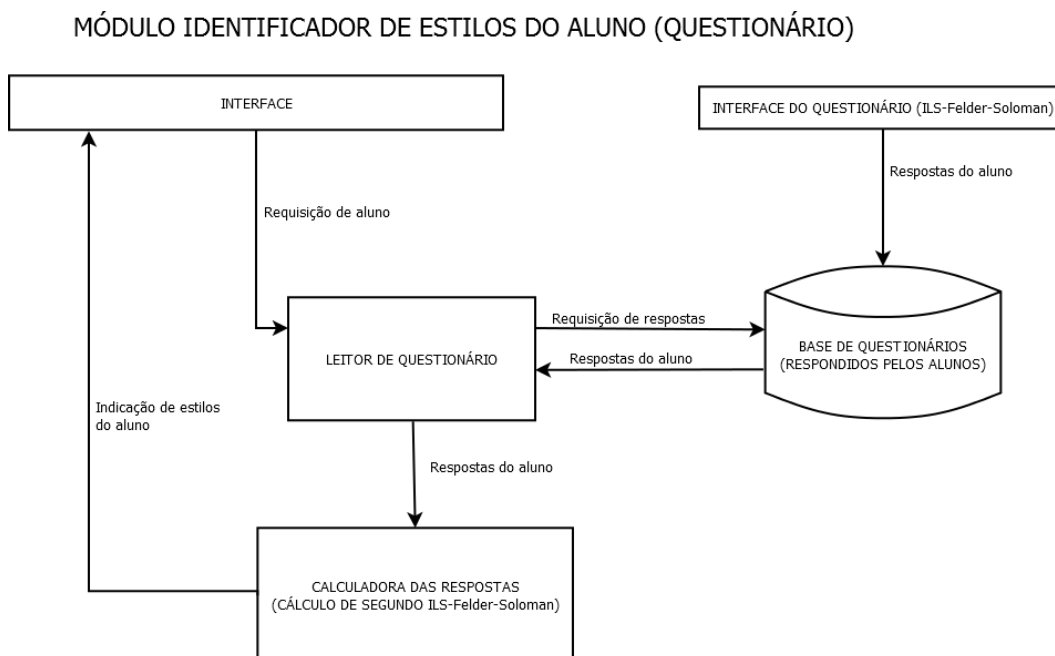


Figura 4.6: Representação do módulo identificador de estilos do aluno via questionário

Analisando a Figura 4.6 vimos como foi estruturado o MÓDULO IDENTIFICADOR DE ESTILOS DO ALUNO, portanto o questionário para identificação do estilo foi preenchido pelos alunos por meio de uma interface (**INTERFACE DO QUESTIONÁRIO**) criada para coletar as respostas do aluno para serem armazenadas em uma

base de dados (**BASE DE QUESTIONÁRIOS**). Essa base era utilizada pelo módulo **LEITOR DE QUESTIONÁRIO**, que prepara as respostas do aluno para ser feito o cálculo das respostas baseado no ILS (**CALCULADOR DE RESPOSTAS**) para realizar a indicação de estilos do aluno nas quatro dimensões do FLSM (*Felder and Silverman learning Style Model*) em relação as preferências "leve", "moderada" ou "forte".

Foi criada uma opção para que o usuário (professor/especialista) possa saber/solicitar o estilo de um determinado aluno por meio de uma outra interface (**INTERFACE**), na qual é informado o nome do aluno para o módulo **LEITOR DE QUESTIONÁRIO** que efetua uma busca na base de dados (**BASE DE QUESTIONÁRIOS**) trazendo as respostas do aluno requisitado para ser enviada ao módulo **CALCULADOR DE RESPOSTAS** que vai informar o estilo do aluno solicitado.

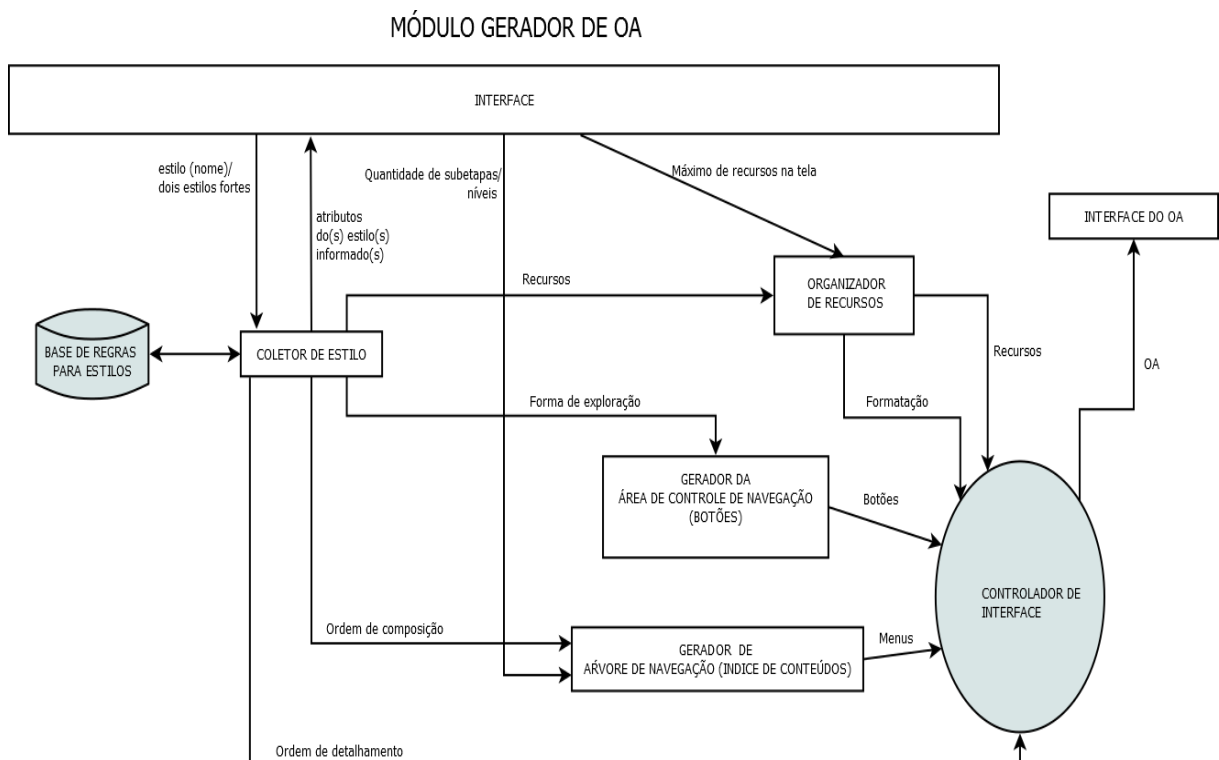


Figura 4.7: Representação da Adaptação da Apresentação do OA.

A partir do conhecimento do(s) estilo(s) a próxima etapa foi criar um protótipo da interface do OA adaptado ao estilo conhecido. A Figura 4.7 traz como a adaptação da apresentação do OA foi realizada por meio do módulo gerador de OA. Este módulo inclui:

**BASE DE REGRAS PARA ESTILOS:** onde está organizada e armazenada as regras de produção criadas para os oito estilos do modelo de Felder-Silverman, de acordo com os atributos definidos para adaptação.

**COLETOR DE ESTILO:** módulo responsável pela seleção dos valores dos atributos recursos(R), forma de exploração(FE), ordem de composição(OC) e ordem de detalhamento(OD) a partir do(s) estilo(s) informados e de acordo com as regras definidas para os estilos. No caso de ser informado dois estilos fortes, este módulo faz a seleção das opções para os atributos R, FE, OC e OD, considerando os valores definidos na Tabela 4.5.

**ORGANIZADOR DE RECURSOS:** módulo encarregado de organizar e formatar os recursos(R) de acordo com os cinco princípios da TCAM aplicados na composição da estrutura da interface do OA.

**GERADOR DA ÁREA DE CONTROLE DE NAVEGAÇÃO:** módulo responsável por gerenciar as ativações/desativações dos botões de navegação conforme a FE definida para o estilo informado.

**GERADOR DA ÁRVORE DE NAVEGAÇÃO:** módulo responsável pela criação das etapas/subetapas do "Índice de Conteúdos" de acordo com a OC definida para o estilo informado.

**CONTROLADOR DE INTERFACE:** módulo encarregado de definir a estrutura da interface do OA a partir das saídas geradas dos módulos **COLETOR DE ESTILO**, **ORGANIZADOR DE RECURSOS**, **GERADOR DA ÁREA DE CONTROLE DE NAVEGAÇÃO** e **GERADOR DA ÁRVORE DE NAVEGAÇÃO**, gerando um protótipo da interface do OA adaptado para o estilo informado.

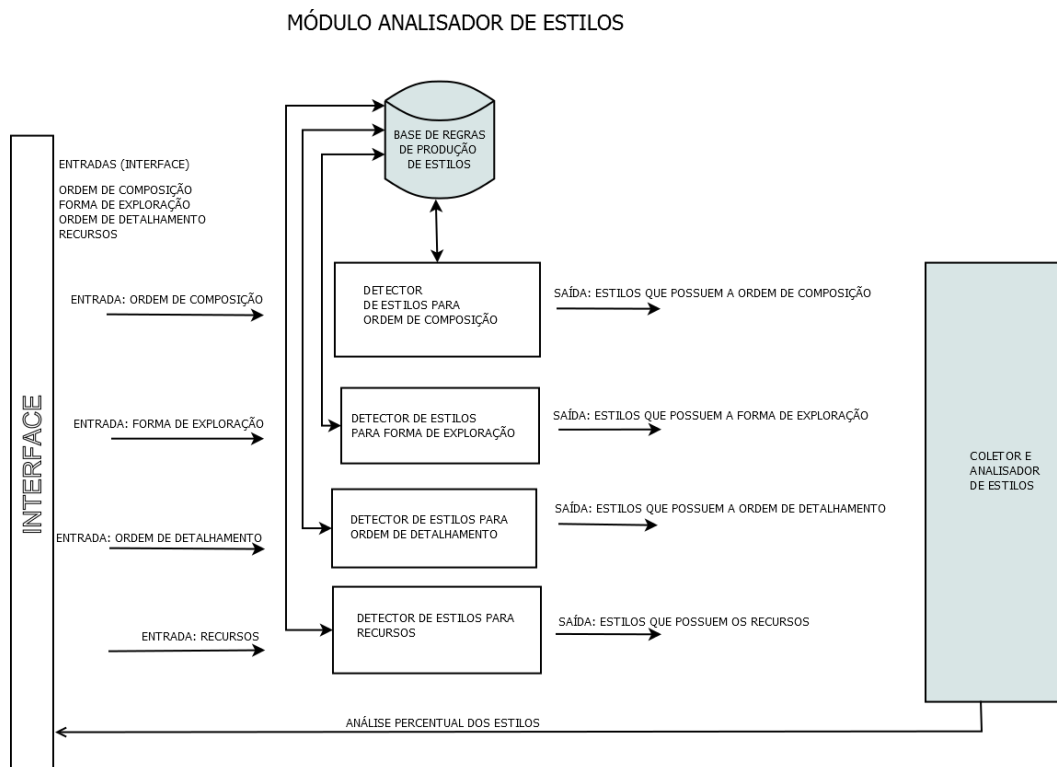


Figura 4.8: Representação do módulo Analisador de Estilos.

A fim de verificar se os atributos e parâmetros definidos na estrutura de adaptação da interface estavam de acordo com os estilos, foi criado o **MÓDULO ANALISADOR DE ESTILOS**, demonstrado na Figura 4.8, que faz uma análise para verificar se os valores selecionados para os atributos refletem as características que identificam os estilos. Esse módulo é formado por:

**DETECTOR DE ESTILOS PARA ORDEM DE COMPOSIÇÃO:** módulo responsável por verificar na **BASE DE REGRAS DE PRODUÇÃO DE ESTILOS** quais estilos possuem a ordem de composição(OC) informada.

**DETECTOR DE ESTILOS PARA FORMA DE EXPLORAÇÃO:** módulo responsável por verificar na **BASE DE REGRAS DE PRODUÇÃO DE ESTILOS** quais estilos possuem a forma de exploração(FE) informada.

**DETECTOR DE ESTILOS PARA ORDEM DE DETALHAMENTO:** módulo responsável por verificar na **BASE DE REGRAS DE PRODUÇÃO DE ESTILOS** quais estilos possuem a ordem de detalhamento(OD) informada.



**DETECTOR DE ESTILOS PARA RECURSOS:** módulo responsável por verificar na **BASE DE REGRAS DE PRODUÇÃO DE ESTILOS** quais estilos possuem os recursos(R) informados.

**COLETOR E ANALISADOR DE ESTILOS:** módulo encarregado de realizar a análise dos estilos por meio da conferência e contagem dos atributos pertencentes a cada estilo.

A partir do preenchimento das informações para cada grupo de atributos: Ordem de Composição (OC), Recurso (R), Forma de Exploração (FE) e Ordem de Detalhamento (OD), o sistema efetuará a conferência e contagem de quais estilos possui determinada informação. Para isso, foram modeladas bases de regras de produção para cada grupo de atributos (OC, R, FE e OD, nesta ordem), logo os módulos detectores verificam na base de regras quais estilos possuem os valores dos atributos informados, então o módulo **COLETOR E ANALISADOR DE ESTILOS** procede a análise por meio de uma verificação percentual dos valores dos atributos para cada estilo. Por exemplo, se for informada a OC = “ordem 2”, os estilos “Ativo”, “Sequencial” e “Intuitivo” serão identificados e contabilizados. Para os Rs, se for indicado que existem dois recursos do tipo “Vídeo”, os estilos “Ativo”, “Visual” e “Sensorial” serão identificados e contabilizados duas vezes, o mesmo vale para os outros atributos.

## 4.4 Considerações Finais

Nesse Capítulo foram detalhados os aspectos conceituais teórico/prático do trabalho que foram elaborados para definir a adaptação da apresentação do conteúdo dos materiais educacionais digitais, utilizando as características dos estilos de aprendizagem como critério para adaptar a apresentação.

Apresentamos um levantamento das características principais de dez modelos de estilos de aprendizagem, resumidas na Tabela 2.2, que serviu de base para definição da representação conceitual dos modelos de estilos de aprendizagem por meio de um metamodelo conceitual de categorização de estilos.

Também foi apresentada a definição do metamodelo conceitual para categorizar os estilos de aprendizagem através de uma representação que contemplasse uma tradução de um conjunto mínimo de elementos necessários definidos nos diversos modelos existentes na literatura, possibilitando ter uma visão genérica de todos os elementos que compõem os modelos de estilos de aprendizagem, além de permitir especificar quais elementos importantes e relevantes (no caso **preferência** e **característica**) devem ser considerados para composição de objetos de aprendizagem (OA) que possam ser adaptados de acordo com o estilo de aprendizagem do aluno.

Foi discutido o mapeamento das características e preferências relevantes dos EA que foi realizado para definição das **Características de Apresentação para OA** que foram usadas na composição da estrutura de adaptação da apresentação.

Foi apresentada toda formalização da adaptação da apresentação do objeto de aprendizagem baseada no estilo de aprendizagem do aluno, incluindo a estruturação e composição do conteúdo do OA, os princípios da TCAM seguidos no processo de adaptação, as regras de adaptação da apresentação criadas, assim como as representações das estruturas criadas para proceder a adaptação da apresentação do OA.

O capítulo seguinte trata de algumas aplicações das estruturas criadas e apresentadas nesse capítulo que foram realizadas no decorrer do trabalho.



## Capítulo 5

# Aplicação da AdaptCOAEA

Tendo como base as estruturas definidas e criadas no capítulo 4 foram executadas algumas aplicações com essas estruturas por meio da criação de protótipos para simular o processo de adaptação da apresentação do OA.

Também foi criada um ambiente para realizar a categorização do OA de acordo com os parâmetros da AdaptCOAEA, fazendo a indicação de qual ou quais estilos o OA está mais adequado.

Para criar as aplicações foi utilizada Java <sup>1</sup> como linguagem de programação por ser uma linguagem que segue o paradigma orientado a objetos, e também possuir várias bibliotecas de componentes e arcabouços para diversas finalidades, inclusive para a área científica, com soluções prontas que facilitam boa parte da programação. Também foi usado o JEOPS <sup>2</sup>, que é um motor de inferência para a linguagem de programação Java, para processar as bases de regras de produção, por meio dele pode-se criar regras para serem executadas sobre objetos Java.

### 5.1 Simulação da AdaptCOAEA

A aplicação criada corresponde a interface que possui duas partes, uma para o usuário informar o(s) estilo(s) e preencher outras informações referentes aos elementos que irão compor a apresentação do OA, e a outra para o usuário verificar a simulação do comportamento da interface de um OA com apresentação adaptada ao estilo correspondente informado.

#### 5.1.1 Seleção do(s) Estilo(s)

Na primeira parte da interface deve ser indicado o(s) estilo(s) dentre os oito disponíveis no FLSM, objeto deste estudo, o usuário deseja receber as informações referentes ao estilo(s) escolhido(s) de acordo com os atributos definidos para cada estilo.

Uma vez o(s) estilo(s) informado(s), o sistema verifica na base de regras de estilos qual regra foi acionada e retorna as informações referentes ao estilo(s) indicado(s). Feito isso, caso uma regra de produção seja acionada, todos os parâmetros aceitos do(s) estilo(s) são carregados. O retorno desses parâmetros possibilitou também uma validação da base de regras para comprovação da correteza das regras que foram definidas para criação da estrutura de adaptação para os oito estilos do modelo.

---

<sup>1</sup>Java *Enterprise Edition*. Disponível em <http://www.oracle.com/technetwork/java/javasee/overview/index.html>

<sup>2</sup>JEOPS - *The Java Embedded Object Production System*. Disponível em <http://www.di.ufpe.br/jeops/>

Nessa fase o usuário consegue visualizar todos os parâmetros preenchidos com seus valores possíveis retornados a partir do(s) estilo(s) escolhido(s) em relação estrutura de adaptação que foi definida. Caso fosse informado o estilo “Sequencial”, o sistema verifica na base de regras de estilos qual regra retorna as informações deste estilo, nesse caso a regra de produção para esse estilo será acionada, e todos os parâmetros do estilo são carregados. A figura 5.1 apresenta a tela da interface com esses parâmetros retornados para o estilo “Sequencial”.

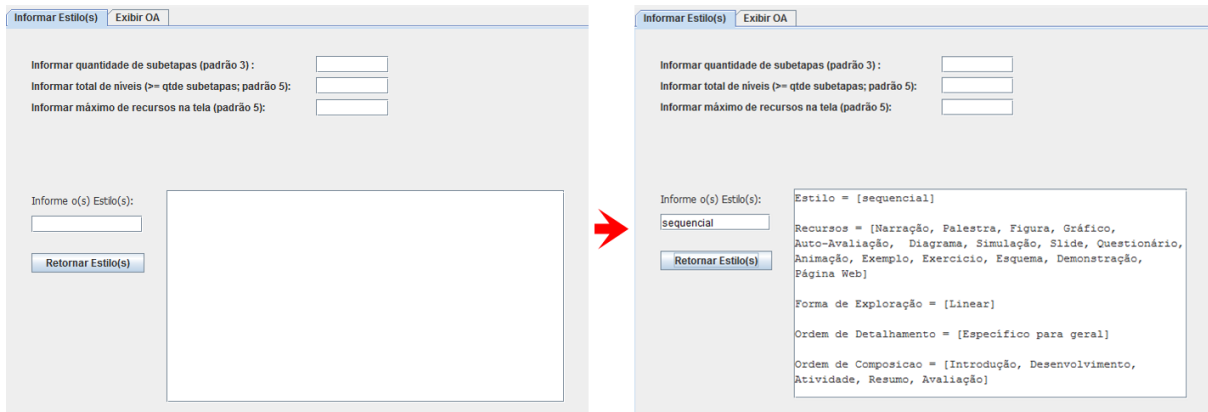


Figura 5.1: Apresentação da interface para seleção do estilo.

Na tela apresentada na figura 5.1 ao preencher o campo Informe o(s) estilo(s) com os estilos do modelo de Felder-Silverman utilizado como base teórica para construção da estrutura de adaptação, e clicar no botão Retornar Estilo(s), o sistema verifica na base de regras de estilos qual regra retorna as informações do estilo informado, e todos os parâmetros do estilo são carregados. No exemplo da figura 5.1 que o estilo informado foi o sequencial, a regra de produção referente ao estilo será acionada carregando os parâmetros definidos para o estilo sequencial.

Estilo = [sequencial]

Recursos = [Narração, Palestra, Figura, Gráfico, Auto-Avaliação, Diagrama, Simulação, Slide, Questionário, Animação, Exemplo, Exercício, Esquema, Demonstração, Página Web]

Forma de Exploração = [Linear]

Ordem de Detalhamento = [Específico para geral]

Ordem de Composição = [Introdução, Desenvolvimento, Atividade, Resumo, Avaliação]

Isso foi possível porque foi criada uma base de regras que possui uma regra para cada estilo do FLSM. Existe somente uma condição para cada regra, que verifica o(s) nome(s) do(s) estilo(s) informado(s) pelo usuário.

As ações em cada regra consistem em efetuar o preenchimento das informações de cada parâmetro do(s) estilo(s) em questão. Primeiramente será feita a alocação da *OC*, depois a alocação dos *Rs*, em seguida a *FE* e por fim a *OD*. Estas ações obedecem à modelagem proposta para este preenchimento. Como exemplo, a regra para o estilo sequencial:

*Nome da Regra* = “estiloSequencial”

*Condições:*

*Estilo = "Sequencial"*

Ações:

1. Crie uma OC na seguinte ordem: “Introdução”, “Desenvolvimento”, “Atividade”, “Resumo” e “Avaliação”;
2. Disponibilize os seguintes Recursos: “Narração”, “Diagrama”, “Figura”, “Gráfico”, “Auto-avaliação”, “Exercício”, “Simulação”, “Esquema”, “Página-Web”, “Palestra”, “Exemplo”, “Slide”, “Questionário”, “Animação” e “Demonstração”;
3. Indique a FE “Linear”;
4. E indique a OD “Específico para geral”.

Caso seja informados dois estilos, indicando que ocorreu a situação de dois estilos fortes, o sistema verifica na base de regras de estilos qual regra foi acionada e retorna as informações para os dois estilos. Feito isso, uma regra de produção para dois estilos fortes será acionada, e todos os parâmetros aceitos para os dois estilos são carregados.

A partir da escolha do(s) estilo(s) e preenchimento dos outros elementos (número de recursos, subetapas e níveis) solicitados nessa parte da interface o sistema prepara e exhibe a estrutura da interface que será detalhada na próxima subseção.

### 5.1.2 Exibição do Protótipo da Interface do OA

A criação da interface do OA foi realizada a partir da estrutura de adaptação que foi definida baseada nas características de apresentação para o OA considerando os estilos de aprendizagem do aluno. Essas características foram a base para definição da estrutura de adaptação da interface do OA de acordo com cada estilo. Na criação da estrutura foram considerados alguns aspectos de modelagem descritos nos componentes a seguir.

Através do protótipo da interface do OA foi possível verificar como a estrutura de adaptação da apresentação do OA criada se comporta em relação aos oito estilos do FSLSM.

Além das informações pertencentes ao estilo selecionado, outros parâmetros que serviram de apoio à análise do simulador do OA referentes foram utilizados. A seguir uma descrição dos parâmetros criados para realizar a simulação do protótipo do OA.

**Quantidade de subetapas para cada etapa do OA.** Para cada item da ordem de composição que corresponde a uma etapa do OA foram definidas quantas subetapas vão compor cada etapa. Foi adotado o padrão uniforme para todas as etapas terem a mesma quantidade de subetapas, no entanto, isso pode ser modificado de acordo com as especificidades da área de domínio do OA.

**Total de níveis.** Os níveis foram criados para demonstrar como o aluno prefere abordar os conteúdos apresentados pelo professor em um OA respeitando a ordem de detalhamento estabelecida para cada estilo do modelo. Relacionado à ordem de detalhamento do conteúdo que estabelece como os conteúdos no OA podem ser apresentados em nível de particularidades, de uma forma “mais geral para específica” ou “mais específica para geral”, assim foi adotado o menor valor para “mais específico” e o maior valor para o “mais geral”. Cada nível foi distribuído uniformemente, conforme a quantidade total de subetapas de todas as etapas, seguindo a definição da ordem de composição para o estilo selecionado.

**Máximo de recursos na tela.** Quantidade máxima permitida de recursos que aparecerão na tela, para cada etapa/subetapa.

O sistema possui valores padrão para cada parâmetro criado, 3 para a quantidade de subetapas; 5 para o total de níveis de detalhamento; e 5 para o máximo de recursos para exibição na tela. O sistema atribui estes valores caso o usuário não preencha ou preencha incorretamente (informando algo que não seja um número inteiro). Também controla possíveis inconsistências, por exemplo, se o total de níveis for menor que a quantidade de subetapas, será atribuído o mesmo valor da quantidade de subetapas ao total de níveis. Estes valores padrões podem ser alterados de acordo com as especificidades da área de domínio do OA.

Após a atribuição destes valores, foi feita a organização do total de níveis para as subetapas, como um escalonamento das subetapas. Primeiramente foi indicado qual a ordem de detalhamento o estilo selecionado possui. Se for a ordem “Específico para Geral” o menor nível recebe o menor valor (no caso, o valor “1”) e o maior nível recebe o maior valor (ou seja, o valor da quantidade de níveis). Caso a ordem for “Geral para Específico” acontece o inverso. Essa organização dos níveis para as subetapas foi criada para demonstrar como a OD foi estruturada na interface do OA.

Assim, cada subetapa receberá um valor, respeitando a ordem de composição do estilo. Ou seja, se o total de níveis for igual a 6, a ordem de detalhamento for “Geral para Específico” e cada etapa possui 4 subetapas, cada nível possuirá 3 subetapas, sendo o último nível com 5 subetapas. Iniciando por exemplo, com a etapa Introdução seguida de Desenvolvimento, as três primeiras subetapas da Introdução pertenceriam ao nível “6”, a última subetapa da Introdução e as duas primeiras subetapas do Desenvolvimento pertenceriam ao nível “5” e assim por diante. A subetapa corrente na tela exibirá o nível a qual pertence.

## Exibição do Índice de Conteúdos

Após a escolha dos valores dos parâmetros definidos e com o estilo selecionado, será criada a exibição do índice de conteúdos, que consiste na exibição das etapas e suas respectivas subetapas numa disposição de uma árvore hierárquica, formando nodos para as etapas e subetapas, e foi seguida conforme a ordem de composição pertencente ao estilo.

Os itens do índice de conteúdos serão liberados conforme a “Forma de Exploração” do estilo selecionado. Na Figura 5.2 podemos observar na tela B o índice de conteúdos criado de acordo com o estilo e parâmetros selecionados na tela A. Como foi selecionado o estilo sequencial, que tem a FE linear, logo a área de controle de navegação apresenta os botões de navegação habilitados de acordo com a FE linear.

Portanto, nesse caso como a forma de exploração definida foi linear (FE=“Linear”), o item subsequente à subetapa atual será liberado somente se a etapa atual for concluída, sendo indicado por um botão OK da área de controle de navegação, que ao ser clicado/selecionado informa ao sistema para liberar a próxima etapa/subetapa.

Caso a FE definida fosse rede (FE=“Rede”), todos os itens que incluem as etapas e/ou subetapas, bem como os elementos da área de controle de navegação serão habilitados para exploração a qualquer momento da execução do simulador do OA.

## Controle de Navegação

Controla a exibição do Índice de Conteúdo e dos botões da área de controle de navegação, conforme a forma de exploração indicada pelo estilo informado e o fluxo de navegação entre as subetapas, seguindo a ordem de composição definida para o estilo.

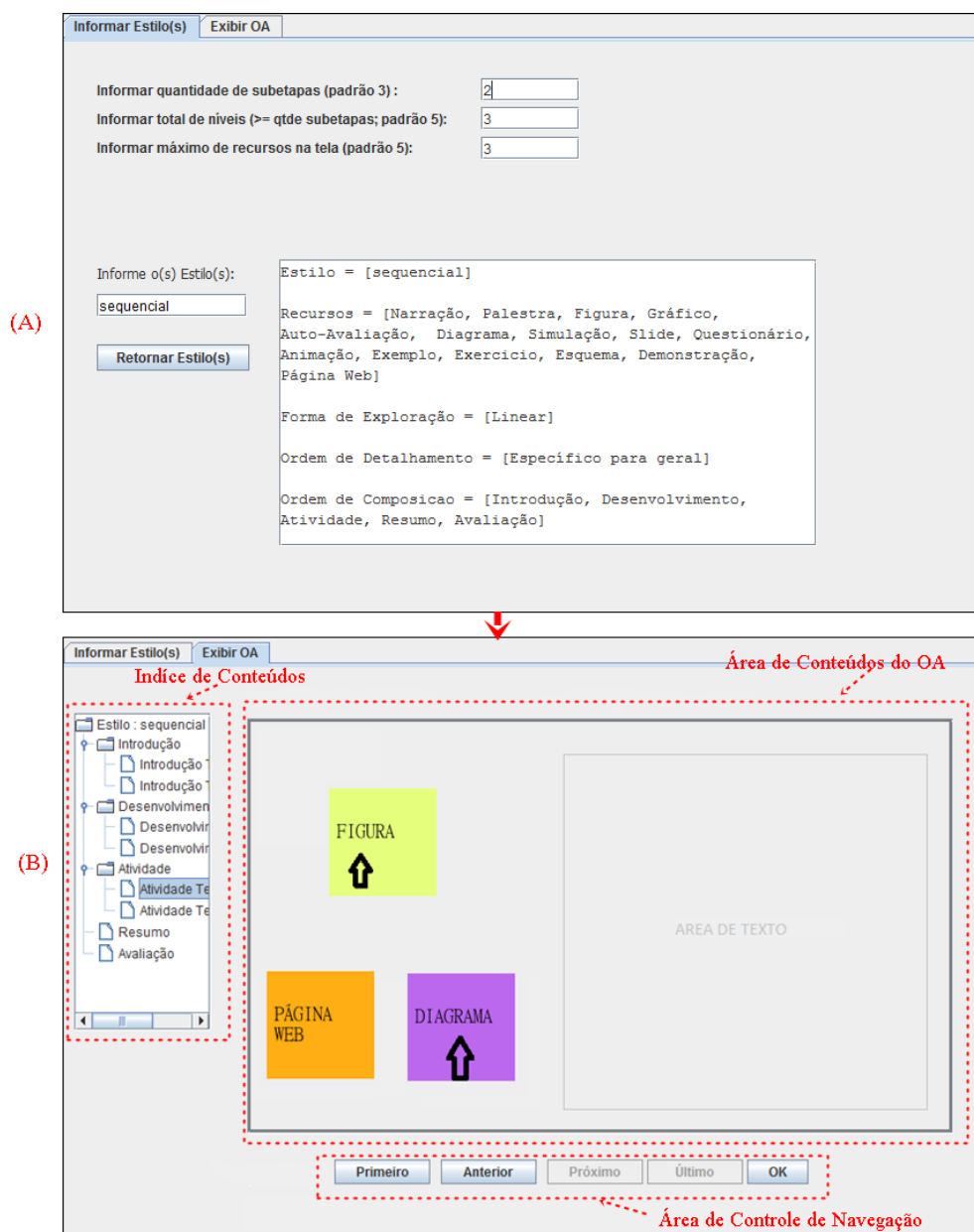


Figura 5.2: Apresentação da interface após seleção do estilo e parâmetros.

Conforme mencionado anteriormente o controle de navegação deve estar em conformidade com a forma de exploração definida para o estilo.

Portanto caso a forma de exploração for Rede (FE = “Rede”), todos os elementos da área de controle de navegação ficam habilitados permitindo ao aluno uma navegação de forma não sequencial ou aleatória nas etapas e subetapas compostas para o objeto de aprendizagem.

A figura 5.3 mostra como ficam os botões da área de controle de navegação do objeto de aprendizagem para os estilos que tem a FE rede, para os seguintes casos: quando o aluno está na primeira etapa/subetapa (A), assim os botões próximo e último ficam ativados e os botões primeiro e anterior desativados, já que o aluno se encontra na primeira subetapa podendo prosseguir para a próxima ou última etapa/subetapa; quando o aluno foi para segunda ou demais etapas/subetapas(B), nesse caso todos os botões ficam ativados, pois o aluno pode retornar a etapa/subetapa já vista, ou prosseguir para a próxima

etapa/subetapa, ou ainda ir direto para a primeira ou última etapa/subetapa; e, quando o aluno está na última etapa/subetapa **(C)**, os botões primeiro e anterior ficam ativados, e os demais desativados, pois nesse caso ele pode ir direto para a primeira etapa/subetapa ou retornar as etapas/subetapas já visitadas.



Figura 5.3: Área do controle de navegação para forma de exploração “Rede”.

Para a forma de exploração Linear (FE = “Linear”), na qual a navegação é sequencial, ou seja, passo a passo, o aluno precisa concluir a etapa/subetapa atual para prosseguir para a próxima etapa/subetapa. Assim através do clique no botão “OK” que indica a conclusão da etapa/subetapa atual o controle de navegação habilita a navegação para a próxima etapa/subetapa ou permite retornar a etapa/subetapa já concluída, ou ir direto para a primeira etapa/subetapa concluída.

Na figura 5.4 são apresentadas as possibilidades de navegação permitidas para os botões da área de controle de navegação do objeto de aprendizagem para os estilos que tem a forma de exploração “Linear”.

Nesse caso temos os seguintes cenários: quando o aluno está na primeira etapa/subetapa **(A)**, todos os botões de navegação ficam desativados, apenas o botão OK fica ativado, que ao ser clicado indica a conclusão da etapa/subetapa atual; quando o aluno foi para segunda ou demais etapas/subetapas **(B)**, os botões primeiro e voltar ficam ativados para ele retornar as etapas/subetapas já visitadas e/ou ir direto para a primeira etapa/subetapa, ou ainda indicar a conclusão da etapa/subetapa atual através do botão OK; quando o aluno retornou a alguma etapa/subetapa mas não a primeira etapa/subetapa **(C)**, os botões primeiro e anterior ficam ativados para o aluno ir direto para primeira ou continuar retornando etapa/subetapa, respectivamente, ou também prosseguir para uma etapa/subetapa já visitada através dos botões próximo ou OK; quando o aluno retornou a primeira etapa/subetapa **(D)**, os botões primeiro e anterior ficam desativados já que se encontra na primeira etapa/subetapa do OA, os botões próximo e Ok ficam ativados possibilitando ao aluno prosseguir para a outras etapas/subetapas já concluídas; quando o aluno concluiu a última etapa/subetapa do OA **(E)**, nesse caso ele só pode retornar etapas/subetapas ou ir direto para a primeira etapa/subetapa, por isso os botões anterior e primeiro ficam ativados e os demais não; quando o aluno já concluiu todas etapas/subetapas e se encontra em uma etapa/subetapa que não é a primeira ou a última **(F)**, assim os botões primeiro, anterior, próximo e último ficam ativados e apenas o botão OK fica desativado; quando o aluno já concluiu todas etapas/subetapas e se encontra na primeira etapa/subetapa **(G)**, nesse caso os botões próximo e último ficam ativados, pois o aluno pode prosseguir para etapas/subetapas concluídas ou ir direto para a última etapa/subetapa, os demais botões ficam desativados.





Figura 5.4: Cenários da área do controle de navegação para forma de exploração “Linear”.

Os cenários (A), (B), (C) e (D) apresentam a área de controle de navegação para o caso do aluno ainda não ter concluído todas as etapas/subetapas do OA, por isso o botão último se encontra desativado para esses cenários.

Ocorre uma exceção no cenário (E) devido ao aluno nesse caso estar na última etapa/subetapa e ter concluído essa etapa/subetapa, portanto o botão último, próximo e OK ficam desativados pois o aluno se encontra na última etapa/subetapa do OA e portanto não existem mais etapas/subetapas para avançar ou concluir.

Nos cenários (F) e (G) o botão último encontra-se ativado pois o aluno já concluiu a última etapa/subetapa do OA, e pode ir direto para a última etapa/subetapa independente da etapa/subetapa atual.

### Atribuição e Exibição de Recursos

Nesta parte do protótipo foram definidos quais recursos dentre os permitidos pelo estilo escolhido serão exibidos na área de controle de conteúdo para cada subetapa na composição do conteúdo do objeto de aprendizagem. Para cada subetapa, foi selecionado aleatoriamente um número de recursos a serem exibidos. Este número aleatório será entre dois e o máximo informado pelo usuário (ou o número padrão cinco recursos).

Porém, para garantir os princípios da TCAM (Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia), como os princípios *multimídia* (combinação de recursos no formato imagem e texto) e *proximidade espacial* (quando um recurso no formato texto descrever um recurso

no formato visual, estes devem ficar próximos), será garantido que no mínimo dois recursos sejam exibidos em cada subetapa.

Portanto, se for informado no máximo um recurso por subetapa, ou a escolha randômica de uma subetapa for igual a um, será descartado para atender aos princípios.

Após a atribuição dos recursos para todas as subetapas, o módulo é responsável por renderizar os recursos da subetapa na tela no momento que esta subetapa se tornar corrente. A renderização dos recursos respeita os princípios da TCAM e o número máximo de recursos definidos. A figura 5.5 apresenta uma tela do protótipo da interface para o estilo verbal exibindo todos os elementos/componentes habilitados para o estilo verbal.

Pode-se observar que no *Índice de conteúdos* as etapas/subetapas seguem a ordem de composição definida para o estilo verbal, no caso, um *resumo* seguido de *introdução*, *desenvolvimento*, *atividade* e *avaliação*, ou seja segue a OC = 3. Estas etapas/subetapas são liberadas conforme o aluno vai clicando no botão **OK** indicando quais etapas/subetapas já foram concluídas.

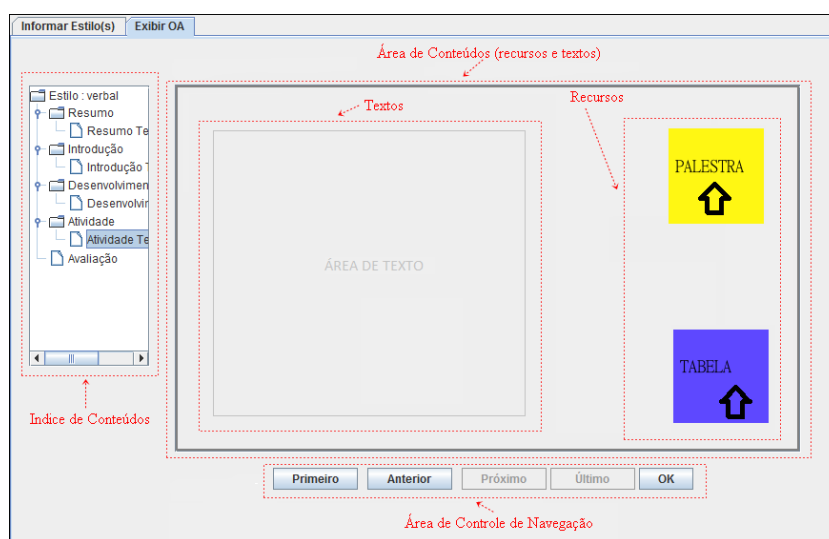


Figura 5.5: Tela do protótipo da interface para o estilo verbal.

Na “área de controle de navegação” podemos observar que para o OA verbal existe um botão OK para o aluno clicar para prosseguir para o próximo item indicando que o item atual já foi concluído, pois a FE para o estilo verbal é linear, ou seja, uma navegação de forma controlada, com roteiro a seguir, conforme o aluno vai acessando os conteúdos, os demais botões vão sendo liberados para o aluno navegar nos conteúdos do OA.

Na *Área de conteúdos* vimos os recursos (palestra e tabela) e textos que foram organizados para a etapa/subetapa atual que está sendo acessada no momento. Na *Área de conteúdos* foram manipulados os recursos que foram definidos para o estilo verbal, eles podem ou não ser modificados para cada etapa/subetapa do OA.

## 5.2 Categorização do OA

A fim de verificar se os atributos e parâmetros definidos na AdaptCOAEA estão de acordo com os estilos, foi criado um ambiente que simula se os valores aceitáveis na estrutura categorizados como características do OA podem fazer uma indicação dos estilos no qual o OA está mais adequado.

Nesse ambiente foi realizada a categorização do OA de acordo com os parâmetros da AdaptCOAEA, fazendo a indicação de qual ou quais estilos, o OA está mais adequado de acordo com as características informadas.

Logo, foi criada uma interface responsável por efetuar uma verificação na base de regras dos estilos para identificar qual ou quais estilos estão em conformidade com os parâmetros definidos na AdaptCOAEA, a partir da entrada de um conjunto de informações definidas como as características do OA.

A interface consiste no preenchimento das informações para cada grupo de parâmetros: OC, Rs, FE e OD. Para cada recurso listado, se o usuário selecionar e informar que existe determinado recurso, a quantidade será 1 (um), caso contrário o usuário, além de selecionar o recurso, deve informar quantos recursos existem.

Para efeitos de testes, não foi necessário o preenchimento de todos os parâmetros, porém a categorização do OA para um estilo isolado tende a ser menor com menos parâmetros preenchidos. Quanto mais características informadas, a categorização do OA fica mais próxima do estilo adequado.

Feito o preenchimento, o sistema efetuará a identificação e contagem de quais estilos possuem determinadas informações. Para isso, foram modeladas bases de regras de produção para cada grupo de parâmetros (OC, Rs, FE e OD, nesta ordem) para executar a simulação e fazer uma verificação da validade dos valores informados.

Por exemplo, se for informada a OC = 1, composta de “Introdução –>Desenvolvimento–>Resumo–>Atividade–>Avaliação”, os estilos Intuitivo e Reflexivo serão identificados e contabilizados. Para os Recursos, se for indicado que existem três recursos do tipo “Experimento”, os estilos Visual, Global, Sensorial e Ativo serão identificados e contabilizados três vezes.

Terminada a parte de identificação, será apresentado na interface os estilos que foram identificados em ordem de relevância para os parâmetros informados que compõem o OA, o total de identificações e a porcentagem de relevância para cada estilo. Com isso, podemos verificar que, se um OA tiver determinadas características estará mais adequado para um determinado estilo, ou grupo de estilos.

Ordem de Composição: Resumo->Introdução->Desenvolvimento->Atividade->Avaliação

Recursos

<input type="checkbox"/> Animação	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Auto-Avaliação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Demonstração	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Diagrama	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Esquema	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Exemplo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Exercício	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Experimento	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Figura	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Foto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Gráfico	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Mapa	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Narração	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Página Web	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Palestra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Questionário	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Simulação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Slide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Tabela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Vídeo	<input type="checkbox"/>

Forma de Exploração:  Rede  Linear

Ordem de Detalhamento:  Especifico para Geral  Geral Para Especifico

Retornar Estilos

VISUAL - 8 -> porcentagem: 80.0%  
 ATIVO - 6 -> porcentagem: 60.0%  
 REFLEXIVO - 4 -> porcentagem: 40.0%  
 SENSORIAL - 7 -> porcentagem: 70.0%  
 VERBAL - 6 -> porcentagem: 60.0%  
 SEQUENCIAL - 6 -> porcentagem: 60.0%  
 INTUITIVO - 7 -> porcentagem: 70.0%  
 GLOBAL - 7 -> porcentagem: 70.0%

TOTAL DE OCORRÊNCIAS: 10

Figura 5.6: Tela da interface criada para categorizar o OA.

A figura 5.6 apresenta um exemplo de tela para categorizar o OA a partir da seleção e preenchimento dos parâmetros da AdaptCOAEA o que resultou na indicação do estilo “*Visual*”, possibilitando inferir que o OA com as características informadas está adequado a alunos com estilo *Visual*.

Conforme apresentado na Figura 5.6 foi selecionada a Ordem de Composição(OC) “três” que é formada por “*resumo ->introdução ->desenvolvimento ->atividade ->avaliação*”, seguida da seleção dos recursos “*esquema, narração, auto-avaliação, exemplo, foto, exercício, mapa*”, um de cada, e também selecionadas a forma de exploração “*linear*” e a ordem de detalhamento “*geral-para-específico*”.

A partir da seleção foram encontradas 10 ocorrências resultando em uma quantidade maior de ocorrências para o estilo *visual* totalizando 8 para esse estilo, o que corresponde a 80% das ocorrências totais realizadas com a seleção destes parâmetros. Portanto neste caso, o OA com essas características informadas através dos parâmetros da AdaptCOAEA está mais adequado para o estilo *visual*.

No próximo exemplo mostrada na Figura 5.7 temos como resultado da categorização mais de um estilo para o OA com os valores escolhidos para os parâmetros.

The screenshot shows the AdaptCOAEA interface with the following settings:

- Ordem de Composição:** Introdução->Desenvolvimento->Atividade->Resumo->Avaliação
- Recursos:**
  - Esquema (checked)
  - Figura (checked)
  - Exemplo (checked, value: 3)
  - Foto (checked)
  - Página Web (checked)
  - Exercício (checked, value: 2)
  - Palestra (checked)
  - Tabela (checked)
  - Diagrama (checked)
  - Questionário (checked, value: 2)
- Forma de Exploração:** Rede (selected), Linear
- Ordem de Detalhamento:** Específico para Geral, Geral Para Específico (selected)

**Retornar Estilos** button is visible.

**RESULTS:**

```
VISUAL - 13 -> porcentagem: 76.0%
ATIVO - 12 -> porcentagem: 70.0%
REFLEXIVO - 10 -> porcentagem: 58.0%
SENSORIAL - 7 -> porcentagem: 41.0%
SEQUENCIAL - 13 -> porcentagem: 76.0%
INTUITIVO - 12 -> porcentagem: 70.0%
VERBAL - 11 -> porcentagem: 64.0%
GLOBAL - 11 -> porcentagem: 64.0%
TOTAL DE OCORRÊNCIAS: 17
```

Figura 5.7: Tela de detecção a partir da seleção e preenchimento dos parâmetros do modelo para mais de um estilo.

Nesse exemplo apresentado na Figura 5.7 foi selecionada a Ordem de Composição(OC) “dois” que é formada por “*introdução->desenvolvimento->atividade->resumo->avaliação*”, seguida da seleção dos recursos “*esquema, figura, exemplo, foto, pagina web, exercício, palestra, tabela, diagrama, questionário*”, sendo 2 recursos “questionário”, 3 recursos “exemplo” e 2 recursos “exercício”, e também selecionadas a forma de exploração “*rede*” e a ordem de detalhamento “*geral-para-específico*”.

Na seleção foram contabilizadas 17 ocorrências resultando em uma quantidade maior de ocorrências para os estilos *visual* e *sequencial* totalizando 13 para esses dois estilos, o que corresponde a 76% das ocorrências totais realizadas com a escolha dos valores dos parâmetros. Nesse caso como ocorreu um empate entre esses dois estilos significa que um objeto de aprendizagem com essas características de apresentação inferidas a partir

da AdaptCOAEA apresenta uma interface mais adequada e apropriada para atender as necessidades individuais do aluno com um desses dois estilos.

Foi investigado critérios para solucionar a ocorrência do empate entre dois ou mais estilos. Portanto, quando ocorrer empate o processo de adaptação vai seguir a escala de relevância definidas a partir da Tabela 4.4 dos atributos da AdaptCOAEA em relação aos oito estilos do modelo de Felder-Silverman. Desta forma vai escolher os valores dos atributos que tem maior relevância para os estilos que estão empatados, caso os valores possuam a mesma relevância, a escolha é realizada aleatoriamente entre os valores dos atributos dos estilos empatados.

### **5.3 Considerações Finais**

Este capítulo trouxe algumas aplicações realizadas a partir da AdaptCOAEA por meio da criação de protótipos para simular o processo de adaptação da apresentação do OA e a categorização do OA de acordo com os parâmetros da AdaptCOAEA, fazendo a indicação de qual ou quais estilos o OA está mais adequado.

No próximo capítulo será apresentado o processo de validação das estruturas criadas no âmbito desse trabalho, seguida de uma análise dos resultados alcançados com a avaliação do protótipo do OA criado.



## Capítulo 6

# Experimentos da Avaliação

A avaliação foi realizada de modo a verificar convenientemente o AdaptCOAEA sob a visão do aluno durante sua interação com a interface do OA, em relação aspectos da usabilidade e qualidade afetiva da interface do OA avaliado. Os resultados obtidos das medidas subjetivas de satisfação e de respostas emocionais do aluno, e do grau de usabilidade em relação a interface do OA, vão indicar se AdaptCOAEA atingiu os resultados almejados, em relação a adequação da interface do OA de acordo com os estilos do FSLSM.

O método GQM (*Goal Question Metric*) foi utilizado como apoio para a elaboração do processo de avaliação da AdaptCOAEA.

Na elaboração da avaliação da AdaptCOAEA consideramos alguns aspectos de usabilidade, que segundo a ISO (2002) trata da capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso, nesse caso em relação a satisfação do aluno na interação com o OA. Ainda segundo a ISO (2002), a satisfação mede a extensão pela qual os usuários estão livres de desconforto e suas atitudes em relação ao uso do produto, nesse caso específico o OA. A satisfação que estabelece Quão agradável é usar a interface do sistema de software?, segundo Nielsen (1994), é também um dos cinco componentes da qualidade de um determinado produto de software, pois a usabilidade é um atributo qualitativo que determina quão fácil é usar as interfaces do usuário.

A satisfação pode ser avaliada/estimada por medidas subjetivas ou objetivas. Na avaliação usamos medidas subjetivas de satisfação que são obtidas quantificando subjetivamente a intensidade das reações atitudes ou opiniões expressadas por um usuário, no caso específico do trabalho, o usuário foi o aluno (ISO, 2002).

O processo de quantificação pode ser feito de muitas maneiras, por exemplo, pedindo ao aluno para dar uma nota correspondente à intensidade de seu sentimento em um momento particular, ou pedindo ao aluno para classificar produtos na ordem de preferência, ou usando uma escala de atitudes baseadas em um questionário. Nesse trabalho usamos questionários com escala de satisfação, onde os dados podem ser coletados de respostas subjetivas de usuários expressando sentimentos, crenças, atitudes e preferências.

Para avaliar aspectos de usabilidade foram utilizados dois métodos empíricos. No primeiro método foi realizada uma análise de satisfação geral do aluno em relação ao OA criado de acordo com a AdaptCOAEA através da aplicação de questionário de satisfação geral que investigou aspectos de usabilidade do OA. O segundo método foi a aplicação do questionário SUS (*System Usability Scale*) (Brooke et al., 1996), utilizado para mensurar a escala de usabilidade do OA criado.

Para avaliar aspectos relacionados à resposta emocional/qualidade afetiva dos alunos frente à adaptação da apresentação interface do objeto de aprendizagem, um método empírico foi utilizado, a aplicação do questionário SAM (*Self-Assessment Manequin*) (Bradley e Lang, 1994; Lang, 1985). Pois de acordo com Zhang e Li (2005) sistemas que despertam sentimentos positivos de afeto são mais regularmente utilizados, mais fáceis de aprender e produzem resultados mais harmoniosos.

Os métodos e instrumentos de avaliação utilizados no processo de avaliação do AdaptCOAEA, os resultados obtidos e análise realizada dos resultados estão detalhados nas próximas seções.

## 6.1 Método GQM(*Goal Question Metric*)

O GQM é um método que ajuda a definir e integrar objetivos a modelos de processo, produto e perspectivas de qualidade baseada em necessidades específicas do projeto e organizações através de um programa de medições (Basili et al., 1994).

No método GQM os objetivos são definidos em termos de entidade, propósito, atributos de qualidade, ponto de vista e ambiente. Para dividir o problema em seus principais componentes, cada objetivo é refinado em um conjunto de perguntas que representam uma definição operacional do objetivo. Cada pergunta é derivada em métricas objetivas e subjetivas. Uma mesma métrica pode ser utilizada para responder perguntas diferentes de um mesmo objetivo. Objetivos diferentes podem possuir perguntas e métricas em comum. E uma mesma métrica pode ter valores diferentes quando obtida sob pontos de vista diferentes.

O método GQM foi utilizado como apoio para o planejamento e elaboração do processo de avaliação da AdaptCOAEA. Definimos primeiramente quais os objetivos para a avaliação do trabalho, que foram derivadas em questões e medidas, que forneceram as informações iniciais para a fase de coleta de dados. A seguir temos uma descrição dos objetivos, questões e medidas definidas para o processo de avaliação.

Objetivo 1: Descobrir/Avaliar.

Questão: Resposta Emocional/Qualidade Afetiva.

Objeto: Interface do Objeto de Aprendizagem Adaptado ao Estilo do Aluno.

Ponto de Vista: Analisado pelo ponto de vista dos alunos(usuários).

Questão 1. Qual o grau de satisfação dos alunos com a interface do objeto de aprendizagem adaptado ao seu estilo?

Medida 1.

$$\text{Satisfação} = \left( \frac{(\text{total\_respostas\_positivas}) - (\text{total\_respostas\_negativas}) - (\text{total\_respostas\_neutras})}{(\text{Total\_respostas\_para\_satisfação})} \right) * 100$$

Questão 2. Qual o grau de motivação dos alunos em relação ao uso da interface do objeto de aprendizagem?

Medida 2.

$$\text{Motivação} = \left( \frac{(\text{total\_respostas\_positivas}) - (\text{total\_respostas\_negativas}) - (\text{total\_respostas\_neutras})}{(\text{Total\_de\_respostas\_para\_motivação})} \right) * 100$$

Questão 3. Qual o grau de sentimento de controle dos alunos em relação ao uso da interface do objeto de aprendizagem?



Medida 3.

$$\text{Sentimento de Controle} = \left( \frac{(\text{total\_respostas\_positivas}) - (\text{total\_respostas\_negativas}) - (\text{total\_respostas\_neutras})}{(\text{Total\_de\_respostas\_para\_sentimento\_de\_controle})} \right) * 100$$

Objetivo 2: Identificar.

Questão: Satisfação Geral.

Objeto: Interface do Objeto de Aprendizagem Adaptado ao Estilo do Aluno.

Ponto de Vista: Analisado pelo ponto de vista dos alunos(usuários).

Questão 1. Qual o grau de satisfação geral dos alunos com a interface do objeto de aprendizagem adaptado ao seu estilo?

Medida 1.

$$\text{Satisfação geral} = \left( \frac{(\text{total\_de\_respostas\_positivas\_para\_satisfação\_geral})}{(\text{Total\_de\_respostas\_para\_satisfação\_geral})} \right) * 100$$

Objetivo 3: Descobrir.

Questão: Escala de Usabilidade.

Objeto: Interface do Objeto de Aprendizagem Adaptado ao Estilo do Aluno.

Ponto de Vista: Analisado pelo ponto de vista dos alunos(usuários).

Questão 1. Qual o grau de usabilidade geral da interface do objeto de aprendizagem adaptado ao estilo do aluno?

Medida 1.

$$\text{Valor Geral da Usabilidade} = ((\text{Total\_de\_pontuações\_SUS}) * 2,5).$$

A partir da elaboração dos objetivos foram definidos e escolhidos os instrumentos de coleta das informações necessárias para responder as questões derivadas dos objetivos.

Foi utilizado o ILS do FLSM (Felder e Soloman, 2006) para fazer a identificação dos estilos de aprendizagem dos alunos. O ILS foi implementado através do Google Forms, e enviado para preenchimento online pelos alunos, as planilhas das respostas foram processadas via sistema para gerar um relatório dos estilo dos alunos.

Para avaliar aspectos relacionados à resposta emocional/qualidade afetiva dos alunos frente à adaptação da apresentação interface do objeto de aprendizagem, um método empírico foi utilizado, a aplicação do questionário SAM. Para avaliar aspectos de usabilidade foram utilizados dois métodos empíricos, o primeiro método a aplicação de questionário de satisfação geral e segundo método a aplicação do questionário SUS. Os três métodos empíricos utilizados são descritos a seguir.

## 6.2 Questionário de Satisfação Geral

Foi criado um questionário para analisar aspectos de usabilidade em relação a satisfação geral do aluno frente a interação com o objeto de aprendizagem adaptado ao seu estilo. Esse questionário foi elaborado no Google Forms, uma cópia foi apresentada no Apêndice D.

O questionário contém dez perguntas relacionadas aos aspectos da estrutura da interface criada e dos elementos que compõem a interface do objeto de aprendizagem. As perguntas foram elaboradas contendo como opção de resposta itens da escala de Likert.

A escala de Likert costuma ser empregada em questões fechadas podendo medir uma resposta positiva ou negativa frente a uma afirmação. Normalmente, o que se deseja medir é o nível de concordância ou não concordância à afirmação feita. Usualmente são usados cinco níveis de respostas, apesar de que alguns pesquisadores preferem usar sete ou mesmo nove níveis, devendo um deles conter uma resposta neutra (Likert, 1932). Utilizamos nesse questionário cinco níveis para as respostas das perguntas, sendo um deles uma resposta neutra.

As primeiras seis perguntas formadas por cinco itens de resposta da escala de Likert, com as seguintes indicações de respostas, item 1 Não, nem um pouco, item 2 discordo parcialmente, item 3 não concordo nem discordo, no caso a resposta neutra, o item 4 concordo parcialmente e o item 5 sim, totalmente. As últimas quatro perguntas também formadas por cinco itens de resposta da escala de Likert, mas com cinco opções textuais de resposta, por exemplo, para a pergunta sete, as opções de resposta são as seguintes, primeira opção Muito fácil, segunda opção Fácil, terceira opção Indiferente no caso o item de resposta neutra, quarta opção Difícil e quinta opção Muito difícil.

As perguntas oito, nove e dez, também seguem a mesma formatação com as seguintes opções de resposta, sucessivamente, para a pergunta oito, primeira opção Muito estimulante, segunda opção Estimulante, terceira opção Indiferente no caso o item de resposta neutra, quarta opção Tedioso e quinta opção Muito tedioso; para a pergunta nove, primeira opção Muito importante, segunda opção Importante, terceira opção Indiferente no caso o item de resposta neutra, quarta opção Irrelevante e quinta opção Muito irrelevante; e para pergunta dez, primeira opção Muito adequada, segunda opção Adequada, terceira opção Indiferente no caso o item de resposta neutra, quarta opção Inadequada e quinta opção Muito inadequada.

### 6.3 Questionário SUS (*System Usability Scale*)

O questionário SUS foi criado por John Brooke em 1986 e trata-se de um instrumento que tem o objetivo de ser simples e que forneça uma escala global de usabilidade do sistema. Os critérios que o SUS ajuda a avaliar são a efetividade (os usuários conseguem completar seus objetivos?), eficiência (quanto esforço e recursos são necessários para isso?) e satisfação (a experiência foi satisfatória?). É um método de verificação do nível de usabilidade de um sistema bastante simples, apresentado como resultado um número representativo da usabilidade geral do sistema avaliado (Brooke et al., 1996).

O questionário é simples e aborda uma visão global de estimativas subjetivas de usabilidade, composto de dez afirmações e utiliza para cada enunciado a escala Likert de cinco pontos por meio dos quais os usuários indicam o seu grau de desacordo ou acordo, onde 1 significa Discordo Completamente e 5 significa Concordo Completamente, ver Figura 6.1. As dez afirmações podem ser adaptadas para se encaixarem melhor no contexto do produto ou sistema que será avaliado. Para o nosso trabalho as dez afirmações sofreram pequenas alterações, ficando da seguinte forma: 1. Eu penso que eu gostaria de usar essa interface com frequência; 2. Eu achei a interface complexa; 3. Eu achei que a interface era fácil de usar; 4. Eu acho que precisaria do apoio de uma pessoa técnica para ser capaz de usar essa interface; 5. Eu achei que os vários elementos desta interface foram bem integrados; 6. Eu achei que havia muita inconsistência nesta interface; 7. Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esta interface muito rapidamente; 8. Achei a interface muito complicado de usar; 9. Eu me senti muito confiante usando essa interface; e 10. Eu precisaria aprender muitas coisas antes de voltar a usar essa interface.

Geralmente o SUS é aplicado após o usuário utilizar o sistema avaliado (no caso específico desta pesquisa o OA), a resposta deve ser imediata a cada item ao invés de ficar pensando

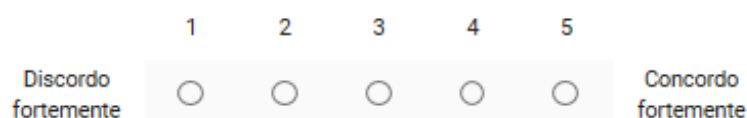


Figura 6.1: Escala Likert do SUS.

por muito tempo. Todos os itens devem ser marcados e, caso não queira responder a um item específico deverá ser marcado o centro da escala.

A pontuação SUS é calculada da seguinte maneira. A pontuação é obtida pela soma de cada item, que varia de 0 a 4. Para os itens 1, 3, 5, 7 e 9 do SUS, o valor da pontuação é a posição da escala menos 1. Para os itens 2, 4, 6, 8 e 10, a valor da pontuação é de 5 menos a posição da escala. Multiplique a soma das pontuações por 2,5 para obter a pontuação final do SUS, que indica o valor global de usabilidade do sistema, que pode variar de 0 a 100.

Pontuações abaixo de 60 pontos representam sistemas ou produtos com experiências relativamente pobres e insatisfação do usuário, apontando que o sistema tem problemas sérios de usabilidade, e pontuações acima de 80 pontos representam experiências muito boas, com alto índice de satisfação dos usuários, trazendo indicativos de que o sistema não apresenta problemas sérios de usabilidade.

As dez afirmações do SUS são compostas por metade de afirmações positivas e metade negativas, portanto o usuário fica mais atento ao avaliar o seu nível de concordância ou discordância. Considerado uma ferramenta valiosa de avaliação, por ser robusta, confiável e por correlacionar bem com outras medidas subjetivas de usabilidade (Brooke et al., 1996).

## 6.4 Questionário SAM (*Self-Assessment Manequin*)

O SAM (Lang, 1985) é um método de avaliação, não verbal, que utiliza ícones/pictogramas e contempla questões relacionais à qualidade afetiva de um sistema computacional. No trabalho utilizamos na avaliação da qualidade afetiva da interface do objeto de aprendizagem que foi adaptado de acordo com o estilo de aprendizagem do aluno.

Por meio dele, é possível identificar três dimensões: satisfação, motivação e sentimento de controle de uma pessoa ao utilizar um sistema computacional. Cada dimensão é representada por uma escala com valores de 1 a 9 e o usuário deve escolher aqueles que melhor representam suas emoções. A Figura 6.2 demonstra cada dimensão com seus respectivos ícones que representam os sentimentos que podem ser escolhidos pelos usuários durante a avaliação por meio do questionário SAM.

Cada dimensão, tem nove ícones, onde, o quinto representa uma resposta neutra do usuário; os quatro primeiros representam alguns sentimentos existentes no lado esquerdo do quadro localizado na Figura 6.2, por exemplo, para a dimensão Satisfação, sentimentos, tais como: Infeliz, Nervoso, Irritado, Insatisfeito, Melancólico, Desesperado e Entediado; os quatro últimos ícones representam os sentimentos existentes no lado direito do quadro, por exemplo, para a dimensão Motivação, sentimentos, tais como: Feliz, Sorridente, Prazer, Satisfeito, Contente, Otimista e Esperançoso). A mesma lógica ocorre para as dimensões Motivação e Sentimento de Controle, ou seja, quanto mais a esquerda do quinto círculo mais próximo está o sentimento do usuário dos listados no lado esquerdo, que representam os sentimentos negativos; quanto mais a direita mais próximo dos listados do lado direito, que representam os sentimentos positivos; e o quinto círculo representa uma resposta neutra ou um sentimento neutro.

As três dimensões são igualmente importantes e foram consideradas com o mesmo peso para a avaliação da qualidade afetiva da interface do OA. Somando-se os valores da avaliação, uma comparação pode ser feita entre valores positivos, neutros e negativos de cada dimensão.

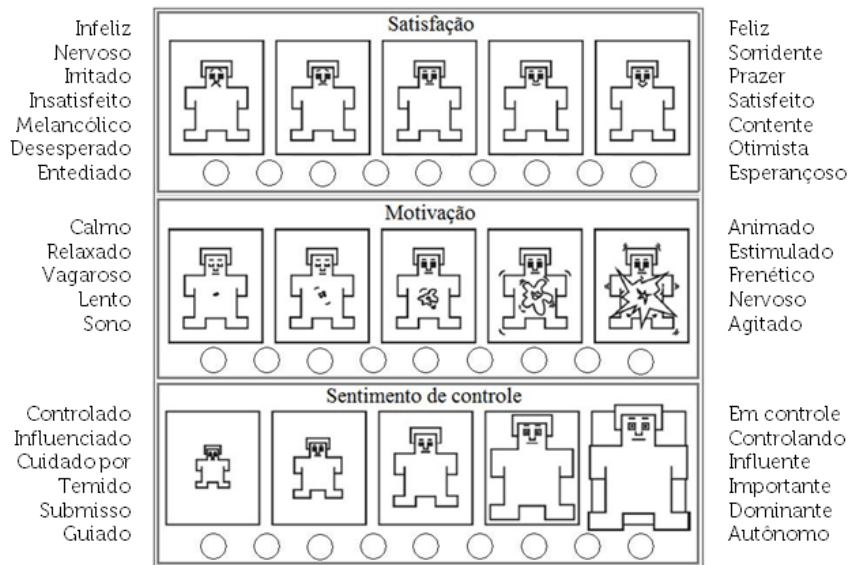


Figura 6.2: Quadro SAM (*Self-Assessment Manequin*).

Estes resultados fornecem uma boa indicação da reação ao objeto em análise como um todo, evidenciando a sua qualidade afetiva imediata (Morris, 1995).

## 6.5 Descrição do Processo de Avaliação

A partir do planejamento inicial da avaliação foi estabelecido um roteiro, visualizado na Figura 6.3 que foi seguido para realizar o processo de avaliação da pesquisa.

O modelo AdaptCOAEA foi criado utilizando os estilos de aprendizagem do modelo de Felder-Silverman como critério para realizar a adaptação.

Portanto, inicialmente na primeira fase, foi realizado um teste por meio de formulários online, com os alunos selecionados para participarem do processo de avaliação, para identificação dos seus estilos de aprendizagem. O teste realizado utilizou o ILS do FLSM como instrumento de mensuração de estilos de aprendizagem. Os resultados dos testes (cálculo do EA) foram processados via sistema, para gerar um relatório da identificação do estilo dos alunos, com as preferências forte, moderada e leve.

Na segunda fase, a partir do relatório da identificação do estilo dos alunos, foram enviados os convites aos alunos para participarem da avaliação do objeto de aprendizagem adaptado de acordo com o modelo AdaptCOAEA ao seu estilo. Para cada aluno foi identificada a preferência pessoal "leve", "moderada" ou "forte" para cada uma das quatro dimensões de FLSM, mas optamos por dividir os alunos em relação as preferências forte e moderada das quatro dimensões.

Isto se configura como uma ameaça ao processo de avaliação do modelo AdaptCOAEA, pois os alunos que foram identificados por meio do instrumento ILS do FLSM com preferência leve e moderada para um estilo de aprendizagem, foi classificado como preferência forte. Neste caso, por exemplo, um aluno classificado como ativo leve, global moderado, intuitivo leve, verbal leve foi categorizado no experimento como global forte. Também para o aluno que apresentou preferência leve nas quatro dimensões optamos por classificar ele em uma das quatro dimensões do FLSM. Isto será corrigido nos experimentos futuros que poderão se realizados.

Foi elaborado um formulário online com as instruções aos alunos participantes procederem a avaliação, e o acesso ao objeto de aprendizagem que deveria ser avaliado, ver Apêndice D. Após os resultados obtidos a partir da avaliação dos alunos foi realizada uma análise dos resultados que foram discutidos na subseção Análise dos Resultados.

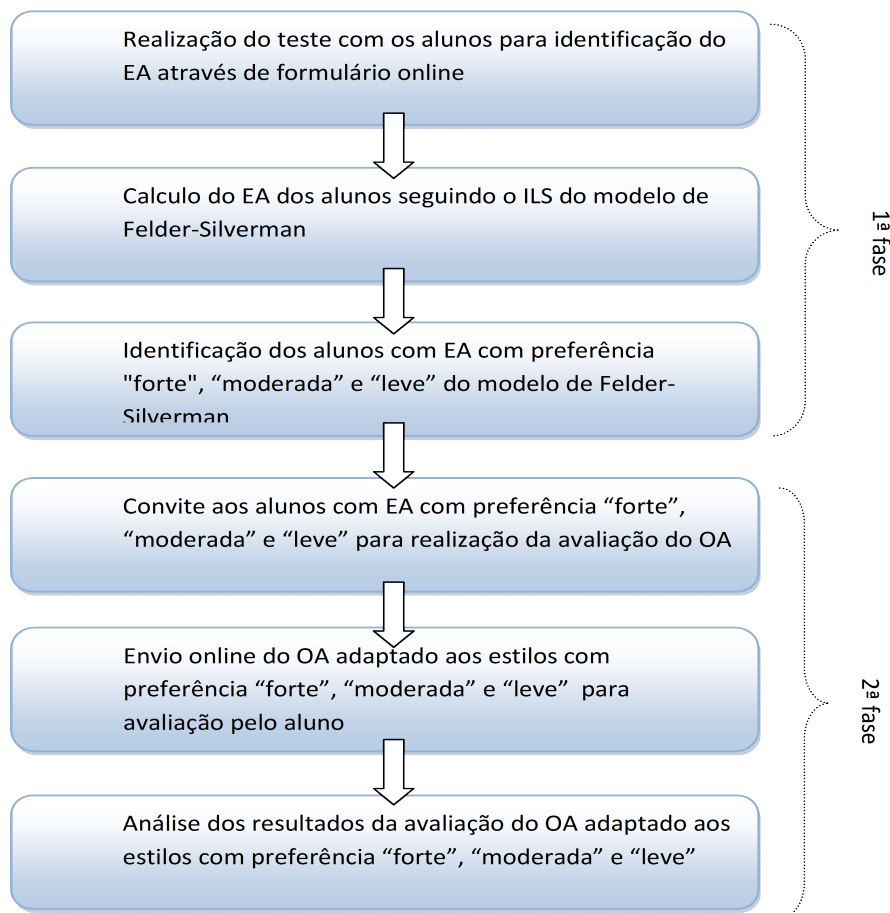


Figura 6.3: Roteiro do processo de avaliação.

A primeira fase ocorreu no período de outubro a novembro do ano de 2016, a segunda fase ocorreu no período de maio a julho do ano de 2017. Os detalhes do roteiro de avaliação são apresentados nas subseções seguintes.

### 6.5.1 Participantes

A amostra desta avaliação envolveu inicialmente 184 alunos participantes (1ª fase) dos cursos de bacharelado em Sistemas de Informação, Engenharia Elétrica e Engenharia da Computação da Universidade Federal Sul e Sudeste do Pará-UNIFESSPA. Embora todos os alunos destes três cursos tenham sido convidados a participar da pesquisa, a participação foi voluntária.

Os 184 alunos participantes foram convidados a preencherem um formulário online para identificação os estilos de aprendizagem seguindo o ILS do FSLSM.

Obtivemos na primeira fase do processo de avaliação, como resultado 127 formulários preenchidos dos alunos participantes que responderam ao formulário online para identificação os estilos de aprendizagem.

Na segunda fase foram enviados os formulários online para os 127 alunos participarem da avaliação do objeto de aprendizagem adaptado de acordo com a abordagem AdaptCOAEA ao seu estilo.

Os resultados obtidos foram 126 avaliações recebidas, um aluno não respondeu dos 127 alunos da primeira fase, ou seja, 126 alunos responderam ao formulário de avaliação do OA. Deste resultado, 20 foram de avaliações de alunos visuais, 14 foram de avaliações de alunos ativos, 15 foram de avaliações de alunos globais, 15 foram de avaliações de alunos intuitivos, 14 foram de

avaliações de alunos reflexivos, 15 foram de avaliações de alunos sensoriais, 15 foram de avaliações de alunos verbais e 18 foram de avaliações de alunos sequenciais, totalizando 126 avaliações.

### 6.5.2 Instrumentos para a coleta de dados

O instrumento utilizado para coleta de dados na primeira etapa do processo de avaliação foi um questionário composto de 44 perguntas do ILS do FSLSM, criado no Google Forms para proceder a identificação dos estilos de aprendizagem dos alunos participantes.

Na segunda etapa foram utilizados 3 questionários(SAM, Questionário de Satisfação Geral e SUS) para avaliação do objeto de aprendizagem adaptado ao estilo do aluno. A Tabela 6.1 apresenta um resumo dos critérios e tipo de avaliação realizada por meio dos instrumentos utilizados na coleta de dados.

Tabela 6.1: Critérios e tipo de avaliação dos instrumentos de coleta de dados.

<b>Instrumento</b>	<b>Critério Avaliado</b>	<b>Tipo de Avaliação</b>
Questionário ILS	Estilo de Aprendizagem	Empírica
Questionário SAM	Resposta Emocional	Empírica
Questionário de Satisfação Geral	Usabilidade	Empírica
Questionário SUS	Usabilidade	Empírica

Estes questionários foram criados no Google Forms, e já foram descritos em seções anteriores. Os questionários podem ser vistos no Apêndice D.

### 6.5.3 Condições Experimentais

Para cada etapa realizada do processo de avaliação foram estabelecidos e seguidos os seguintes procedimentos.

Na primeira fase, o questionário ILS do FSLSM usado para identificar os estilos de aprendizagem, foi enviado para os alunos através de e-mail(ver Apêndice D), no qual foram convidados a participar da pesquisa. Neste e-mail foi apresentado a pesquisa, explicado como experimento seria realizado e continha o link de acesso para o questionário. Conforme mencionado anteriormente, foi enviado para 184 alunos, mas obtivemos respostas de 127 alunos. Embora todos os alunos tenham sido convidados a participar da pesquisa, a participação foi voluntária.

Na segunda fase, a partir do conhecimento dos estilos dos alunos, por meio do relatório da identificação do estilo dos alunos gerado na primeira fase, foi preparado um formulário online para avaliação da interface do objeto de aprendizagem(ver Apêndice D). Foi enviado um e-mail para cada aluno explicando o procedimento da avaliação do OA e continha o link de acesso para o formulário de avaliação. Nesta fase foi enviado o formulário para 127 alunos, somente 1 não respondeu. O roteiro seguido pelo aluno para realizar a avaliação e os elementos que compuseram o formulário, são descritos a seguir.

Ao acessar o formulário o aluno visualizava na primeira página uma explicação da pesquisa, instruções de como proceder para realizar a avaliação e o termo de consentimento no qual o aluno se pronunciava em relação à concordância ou discordância em participar da avaliação. Caso ele concordasse ele prosseguia para a próxima página do formulário.

Na próxima página do formulário foi apresentado o questionário SAM, com uma breve explicação sobre o que deveria ser avaliado por meio deste questionário.

Prosseguindo, foi apresentado a interface 1, com os elementos da interface e o link para acessar o objeto de aprendizagem adaptado ao estilo do aluno, de acordo com a abordagem AdaptCOAEA. Após o aluno interagir com o OA ele retornava para o formulário e prosseguia a avaliação preenchendo o questionário SAM em relação ao OA que ele tinha acabado de acessar.

Na página seguinte do formulário, foi apresentado a interface 2, com os elementos da interface e o link para acessar o objeto de aprendizagem adaptado ao estilo **oposto** do aluno de acordo com a abordagem AdaptCOAEA. Novamente, após o aluno interagir com o OA ele retornava para o formulário, e prosseguia a avaliação preenchendo o questionário SAM em relação ao OA que ele tinha acabado de acessar.

Prosseguindo para a próxima página o aluno avaliava o OA em relação a satisfação geral. Nesta página do formulário o aluno poderia acessar novamente o OA, caso ele quisesse, por meio de um link fornecido no formulário, além da apresentação de uma das telas do protótipo do OA, com a indicação dos elementos que compuseram a interface. Nesta página o aluno preenchia o questionário de satisfação geral respondendo dez perguntas.

Na próxima e última página do formulário, o aluno fez uma avaliação do nível de usabilidade do OA apresentado para ele. Foi apresentado nesta página do formulário, uma das telas do protótipo do OA, e também neste caso, o aluno poderia acessar novamente o OA, caso ele quisesse, por meio de um link fornecido no formulário. Após, o aluno respondia ao questionário SUS, composto por dez afirmações, e finalizava enviando o formulário.

Com relação a aspectos relacionados à resposta emocional/qualidade afetiva dos alunos frente à adaptação da apresentação interface do OA, ele foi avaliado nas dimensões satisfação, motivação e sentimento de controle no questionário SAM. No que diz respeito a avaliação de aspectos de usabilidade foram utilizados dois questionários: o questionário de satisfação geral e o SUS.

No que tange a área de domínio e o assunto apresentado no protótipo do OA, foi escolhida a área de conhecimentos gerais, abordando o assunto Curiosidades sobre a bola de futebol. Foi escolhido esse assunto por se tratar de uma temática bastante conhecida no nosso país, e não pretendíamos fazer análise de ganhos de aprendizagem sobre o tema escolhido, mas analisar se a apresentação do conteúdo de uma temática qualquer por meio da interface definida, estava ou não apropriada ao estilo do aluno.

O modelo AdaptCOAEA foi definido com intuito de atender várias áreas de domínio, pois o objeto de aprendizagem, é um recurso educacional que pode ser criado e usado, para diversas áreas de domínio existentes atualmente.

## 6.6 Apresentação e Análise dos resultados

Os resultados obtidos com a aplicação dos instrumentos de coleta de dados selecionados para a validação da pesquisa são apresentados e analisados nesta seção. Foi realizada a análise quantitativa e qualitativa dos dados obtidos com verificação de frequências e percentuais levantados nas variáveis analisadas, das ocorrências significativas que indicam os resultados obtidos nas medidas analisadas, em relação as respostas emocionais e aspectos de usabilidade do OA, adaptado ao estilo do aluno.

### 6.6.1 Resultado da Aplicação do Instrumento ILS para os Alunos

Os dados apresentados a seguir foram coletados por meio do instrumento de mensuração de estilos (ILS), criado no Google Forms através de um formulário online enviado aos alunos participantes.

No questionário de mensuração de estilos enviado aos alunos foram coletados algumas informações pessoais a fim de traçar seus perfis. Conforme observado na Tabela 6.2, 69% dos

alunos da amostra pertencem ao gênero masculino, enquanto o gênero feminino obteve 31% da amostra de 126 alunos. Evidenciando o público mais do gênero masculino nos cursos pesquisados da área de exatas. A idade média dos alunos participantes foi 22,08 anos, com desvio padrão de 3,20, ou seja a faixa etária dos alunos na sua maioria varia entre 19 a 25 anos, indicando um público composto de jovens.

Tabela 6.2: Quantidade e percentual de alunos por gênero.

Gênero	Quantidade	Percentual %
Feminino	39	31%
Masculino	87	69%
Total	126	100%

Os resultados obtidos com a aplicação do questionário online(ILS) para identificação dos estilos dos alunos participantes da pesquisa, em relação aos estilos identificados do FSLSM são apresentados na Tabela 6.3. Podemos observar que não ocorreu uma predominância considerável entre os estilos das dimensões, obtendo uma média de 16 alunos para os estilos das dimensões, com desvio padrão de 2,1. No entanto, se olharmos os valores absolutos, a maioria dos alunos pesquisados apresentaram estilo visual, 20 alunos (16%), seguidos de 18 alunos sequenciais (14%), da amostra de 126 alunos participantes. A dimensão que apresentou menos alunos, 14 alunos (11%) para cada estilo da dimensão, foi a dimensão Processamento.

Tabela 6.3: Resultado do Questionário ILS para identificação dos estilos dos alunos.

Dimensão	Estilo	Quantidade de Alunos	Percentual(%)
Processamento	Ativo	14	11%
	Reflexivo	14	11%
Percepção	Sensorial	15	12%
	Intuitivo	15	12%
Retenção	Visual	20	16%
	Verbal	15	12%
Organização	Sequencial	18	14%
	Global	15	12%
Resultados		126	100%

A Tabela 6.4 apresenta a predominância dos estilos em relação aos gêneros. Nos estilos das 4 dimensões do FSLSM, predominou o gênero masculino, apesar dos estilos sensorial, sequencial e global os valores absolutos não apresentaram uma diferença significativa em relação aos dois gêneros. No gênero feminino predominou o estilo sequencial(21%), e no masculino predominou o estilo visual(18%).

A Figura 6.4 apresenta no geral, os resultados obtidos em termos percentuais da aplicação do questionário ILS, o que demonstra uma predominância do oito estilos nos alunos, com média percentual de 13% alunos por estilo, com desvio padrão de 1,7.

No planejamento do processo de avaliação do AdaptCOAEA foi estabelecido um número médio de 10 alunos por estilo para prosseguir para a segunda etapa. No entanto, os resultados obtidos nessa primeira etapa superou o número médio de 10 alunos por estilo estabelecido, pois para todos os oito estilos do modelo de Felder-Silverman foram obtidos um número maior de alunos por estilo. O estilo visual foi o que apresentou maior numero entre os alunos participantes. Além da mensuração dos estilos, o questionário ILS aplicado possibilitou também traçar o perfil dos alunos participantes, que na sua maioria são alunos do gênero masculino na faixa etária de 19 a 25 anos.



Tabela 6.4: Predominância dos estilos em relação ao gênero.

Dimensão	Estilo	Gênero	
		Feminino	Masculino
Processamento	Ativo	4(10%)	10(11%)
	Reflexivo	3(8%)	11(13%)
Percepção	Sensorial	6(15%)	9(10%)
	Intuitivo	5(13%)	10(11%)
Retenção	Visual	4(10%)	16(18%)
	Verbal	3(8%)	12(14%)
Organização	Sequencial	8(21%)	10(11%)
	Global	6(15%)	9(10%)
Resultados		39	87

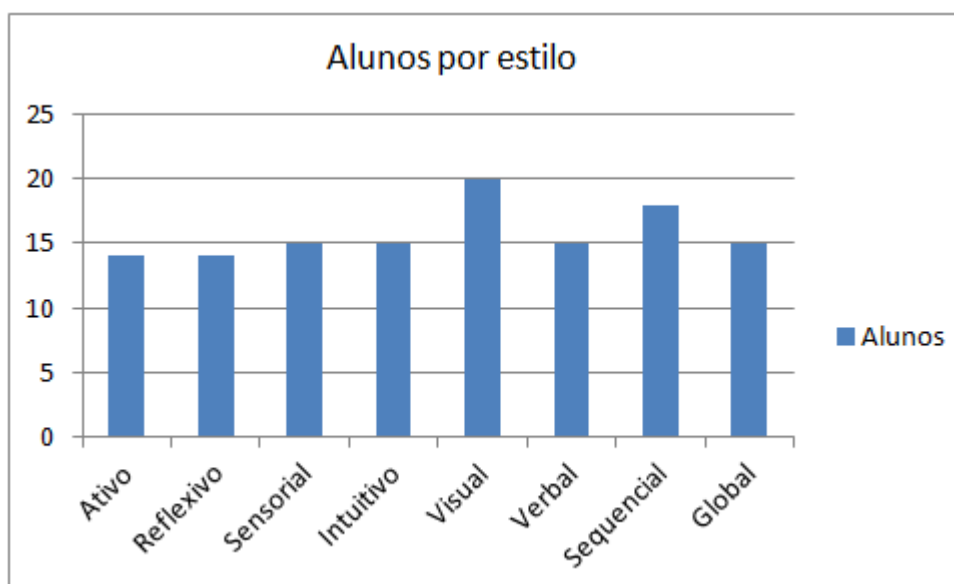


Figura 6.4: Resultado do ILS (alunos por estilo).

## 6.6.2 Resultado da Aplicação do Instrumento SAM

O questionário SAM foi aplicado ao aluno após ele visualizar a interface do OA e interagir com o mesmo. Foram utilizadas as três dimensões do SAM, pois estas são igualmente importantes e foram considerados os mesmos pesos para a avaliação da qualidade afetiva da interface do OA.

Os resultados foram obtidos somando-se os valores da avaliação, assim uma comparação pode ser feita entre valores positivos(AV+)-círculos de 6 a 9 na escala do SAM, neutros(AVn)-círculo 5 na escala do SAM, e negativos(AV-)-círculos de 1 a 4 na escala do SAM, de cada dimensão em relação ao OA avaliado, ver Figura 6.5. Estes resultados fornecem uma boa indicação da reação do aluno ao objeto em análise como um todo, evidenciando a sua qualidade afetiva imediata.

No primeiro momento, logo após o aluno interagir com o OA adaptado ao seu estilo, ele preenchia o questionário SAM, depois o aluno avaliou o OA com a interface adaptada ao estilo oposto dele, seguindo o mesmo procedimento. Ou seja, o aluno *ativo* avaliou o OA adaptado ao estilo *ativo* e logo em seguida avaliou o OA adaptado ao estilo *reflexivo* que é o estilo oposto do estilo *ativo*. Este procedimento foi realizado para todos os estilos das dimensões do modelo de Felder-Silverman.

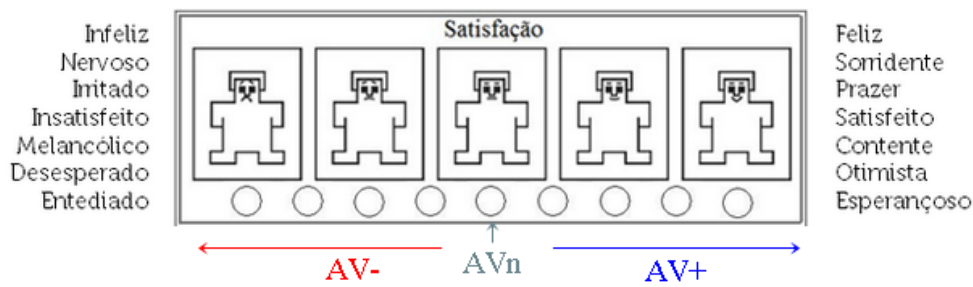


Figura 6.5: Escala do SAM para contagem das AV+, AV- e AVn.

Portanto foi feita uma análise dos resultados obtidos da avaliação com o questionário SAM separada para cada OA analisado pelo aluno com determinado estilo e o seu estilo oposto, e depois foi feita a análise comparando os resultados das duas avaliações.

Para a dimensão Processamento da informação, que inclui os estilos *ativo* e *reflexivo*, a Tabela 6.5 apresenta os resultados obtidos na avaliação do OA ativo pelos alunos ativos. Os valores obtidos demonstram uma avaliação mais positiva em relação ao OA, com média de 11 avaliações positivas (AV+), e para as quantidades de avaliações neutras (AVn) e negativas (AV-) não ultrapassando 2 avaliações, nas três dimensões do SAM.

Tabela 6.5: Resultado do questionário SAM do OA ativo realizada pelos alunos ativos

Avaliação	Dimensões do SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	12	11	11
AVn	1	1	2
AV-	1	2	1
Total	14	14	14

As avaliações positivas (AV+) predominaram nas três dimensões do SAM, atingindo percentuais de quantidade de avaliações positivas acima de 78% das avaliações realizadas pelos 14 alunos ativos. Os demais percentuais podem ser visualizados na Figura 6.6.

Os resultados percentuais das avaliações neutras e negativas ficaram abaixo de 15% para o OA ativo, evidenciando que os alunos ativos da amostra em sua maioria se mostraram satisfeitos, motivados e no controle do OA avaliado. Pode-se inferir que os resultados em relação aos aspectos de qualidade afetiva demonstram que o OA estava adequado ao estilo do aluno.

As avaliações do OA reflexivo feita pelo aluno ativo, nesse caso o OA adaptado ao estilo oposto do aluno, mostraram resultados interessantes. Os resultados esperados das avaliações feitas pelo aluno ativo em relação ao OA adaptado ao estilo reflexivo, que é o estilo oposto do estilo ativo, eram **mais** avaliações negativas (AV-), já que o OA para estes alunos não seria o adequado. Estes resultados esperados foram alcançados, na Tabela 6.6 podemos observar que nas três dimensões do SAM as avaliações negativas (AV-) superaram as avaliações positivas (AV+) e as avaliações neutras (AVn), demonstrando que o aluno ativo não ficou satisfeito, motivado e não se sentiu no controle do OA reflexivo.

Os resultados no geral das avaliações realizadas pelos alunos ativos em relação ao OA reflexivo, obtiveram na média 63% de avaliações negativas (AV-), atingindo para a dimensão motivação 72% de avaliações negativas. Os resultados das avaliações positivas (AV+) e neutras (AVn) obtiveram percentuais médios de 23% e 14%, respectivamente. Uma visão geral dos resultados são apresentados na Figura 6.7.

O resultados das avaliações realizadas pelos alunos reflexivos para o OA adaptado ao seu estilo, no caso, OA reflexivo, são apresentados na Tabela 6.7. Pode-se observar que as avaliações

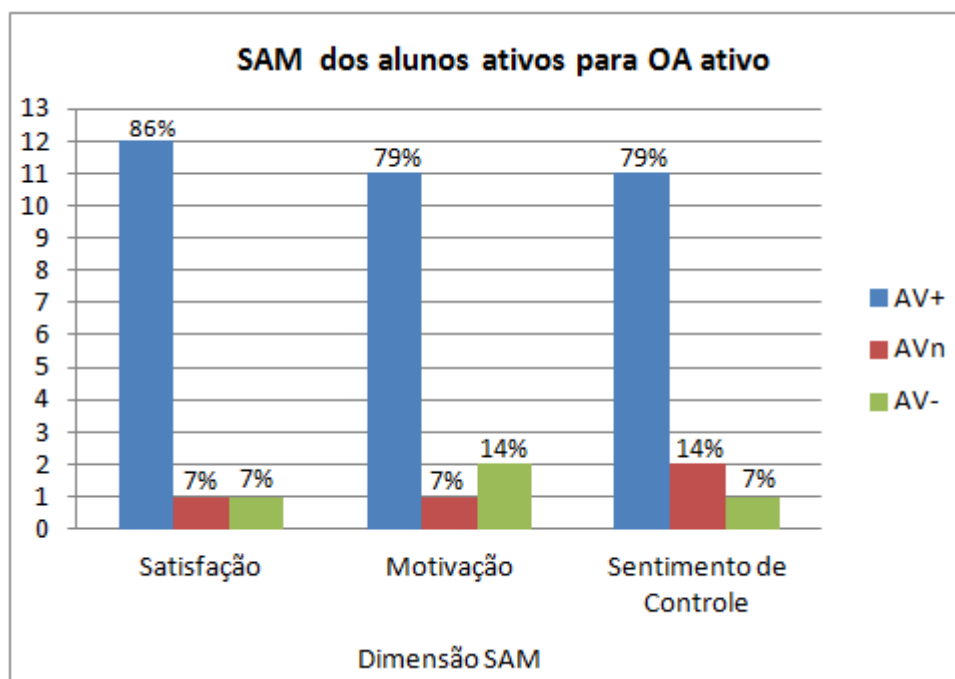


Figura 6.6: Resultado do SAM dos alunos ativos para OA ativo.

Tabela 6.6: Resultado do questionário SAM do OA reflexivo realizada pelos alunos ativos

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	3	3	4
AVn	3	1	2
AV-	8	10	8
Total	14	14	14

positivas (AV+) são predominantes nas três dimensões do SAM, apresentando na média 11 avaliações positivas para um total de 14 avaliações para as três dimensões do SAM.

Tabela 6.7: Resultado do questionário SAM do OA reflexivo realizada pelos alunos reflexivos

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	11	11	12
AVn	1	1	0
AV-	2	2	2
Total	14	14	14

O gráfico representado na Figura 6.8 mostra os resultados em termos percentuais das avaliações obtidas dos alunos reflexivos para o OA reflexivo. Os resultados das avaliações positivas (AV+) obtidos ficaram acima de 78% nas três dimensões do SAM, atingindo média de 81% das avaliações. Estes resultados dão indicativos de que os alunos reflexivos reagiram positivamente ao OA reflexivo, evidenciando a qualidade afetiva em relação ao OA avaliado.

Os resultados das avaliações do OA ativo feita pelo aluno reflexivo, nesse caso o OA adaptado ao estilo oposto do aluno, atingiram os resultados esperados. Os resultados esperados das avaliações feitas pelo aluno reflexivo em relação ao OA adaptado ao estilo ativo, que é o

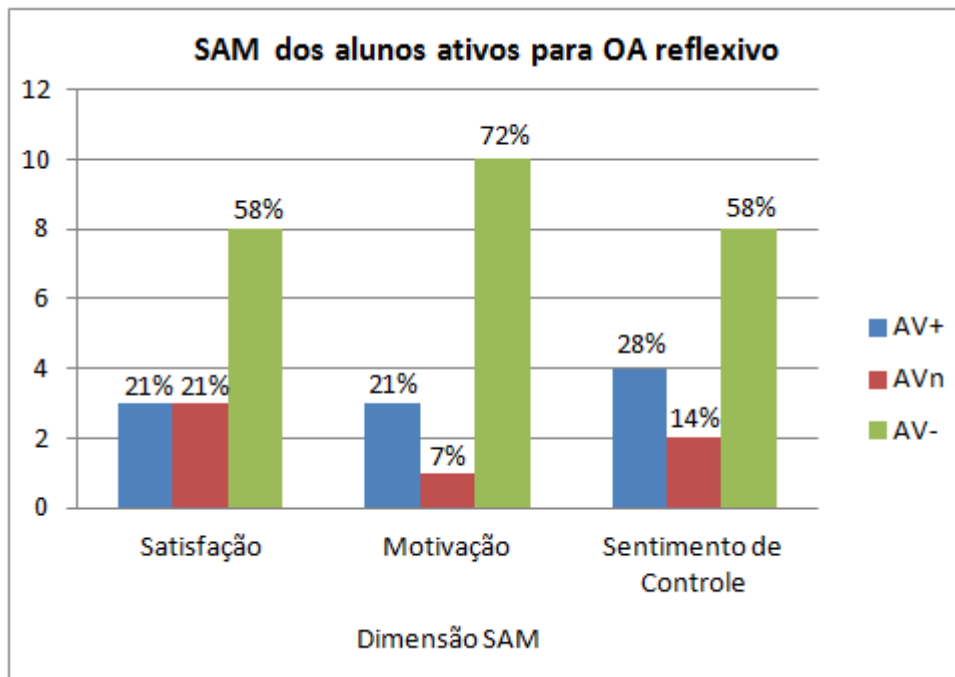


Figura 6.7: Resultado do SAM dos alunos ativos para OA reflexivo.

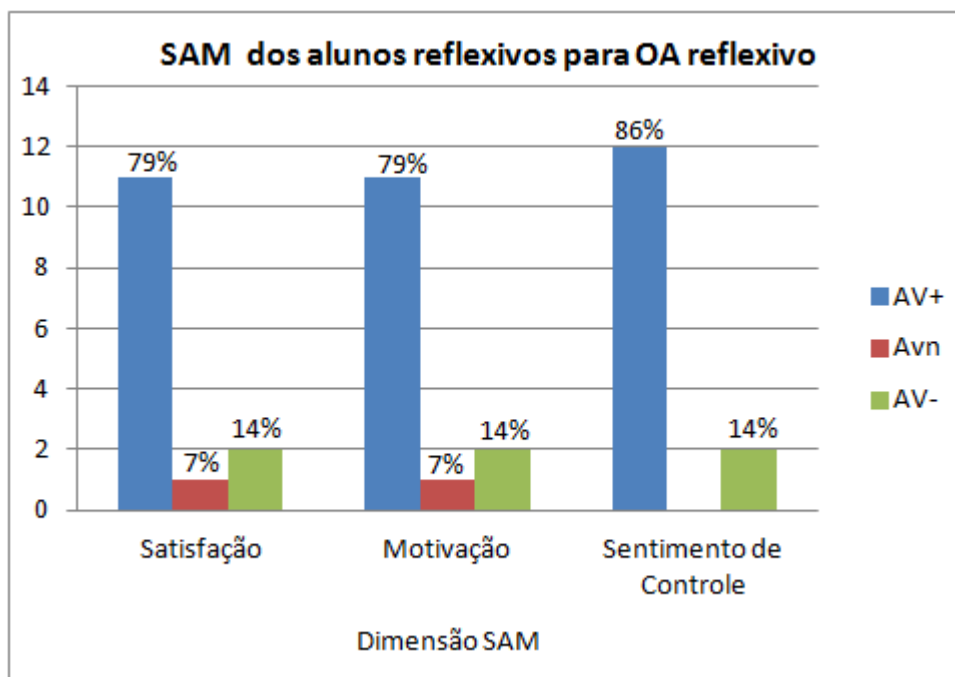


Figura 6.8: Resultado do SAM dos alunos reflexivos para OA reflexivo.

estilo oposto do estilo reflexivo, eram **mais** avaliações negativas (AV-), já que o OA para estes alunos não seria tão interessante. Estes resultados esperados foram alcançados, na Tabela 6.8 podemos observar que nas três dimensões do SAM as avaliações negativas (AV-) superaram as avaliações positivas (AV+) e as avaliações neutras (AVn), demonstrando que o aluno reflexivo reagiu negativamente ao OA ativo, nas três dimensões do SAM.

Os resultados demonstrados na Figura 6.9, apresenta uma visão geral dos resultados das avaliações realizadas pelos alunos reflexivos em relação ao OA ativo. Foram obtidas em média 69% de avaliações negativas (AV-), atingindo para a dimensão motivação e sentimento de

Tabela 6.8: Resultado do questionário SAM do OA ativo realizada pelos alunos reflexivos

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	4	3	4
AVn	1	1	0
AV-	9	10	10
Total	14	14	14

controle 71% de avaliações negativas. Os resultados das avaliações positivas (AV+) e neutras (AVn) obtiveram percentuais máximos de 29% e 7%, respectivamente.

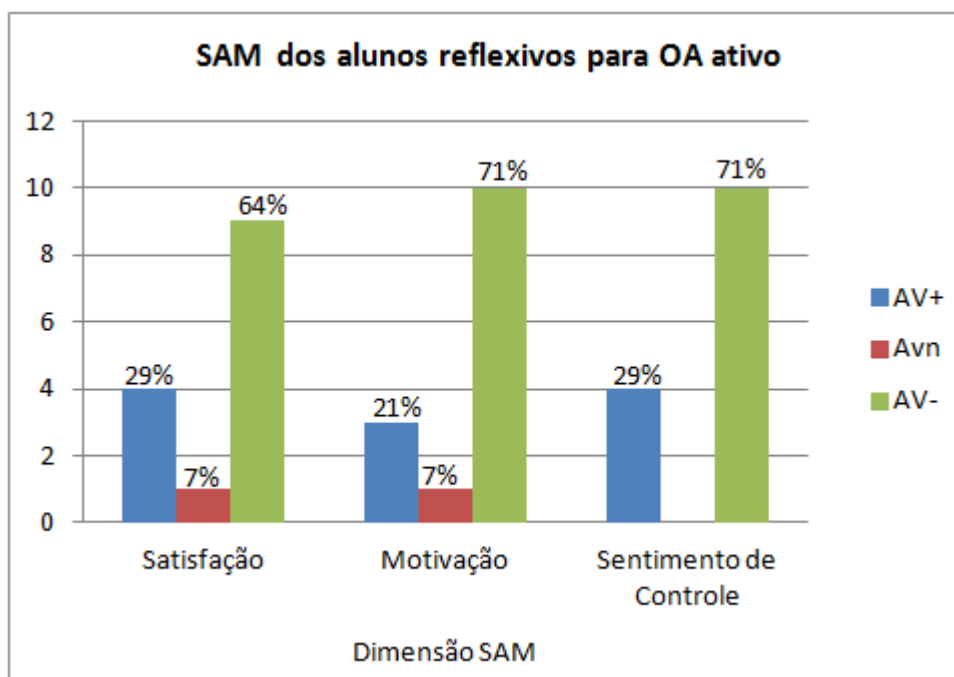


Figura 6.9: Resultado do SAM dos alunos reflexivos para OA ativo.

Para a dimensão Organização da informação que inclui os estilos *sequencial* e *global*, os resultados obtidos das avaliações dos alunos globais para o OA global são apresentados na Tabela 6.9. Para as três dimensões do SAM as avaliações positivas (AV+), neutras (AVn) e negativas (AV-) obtiveram os mesmos resultados, 12 avaliações positivas, 2 avaliações neutras e 1 avaliação negativa. Novamente foram demonstrados por meio dos resultados, que as avaliações positivas superaram as avaliações neutras e negativas em relação ao OA avaliado.

Tabela 6.9: Resultado do questionário SAM do OA global realizada pelos alunos globais

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	12	12	12
AVn	2	2	2
AV-	1	1	1
Total	15	15	15

O gráfico representado na Figura 6.10 mostra os resultados em termos percentuais das avaliações obtidas dos alunos globais para o OA global. Os resultados das avaliações positivas

(AV+) obtidos ficaram acima de 79% nas três dimensões do SAM, atingindo média de 80% das avaliações. Estes resultados dão indicativos de que os alunos globais reagiram positivamente ao OA global, evidenciando a qualidade afetiva em relação ao OA avaliado.

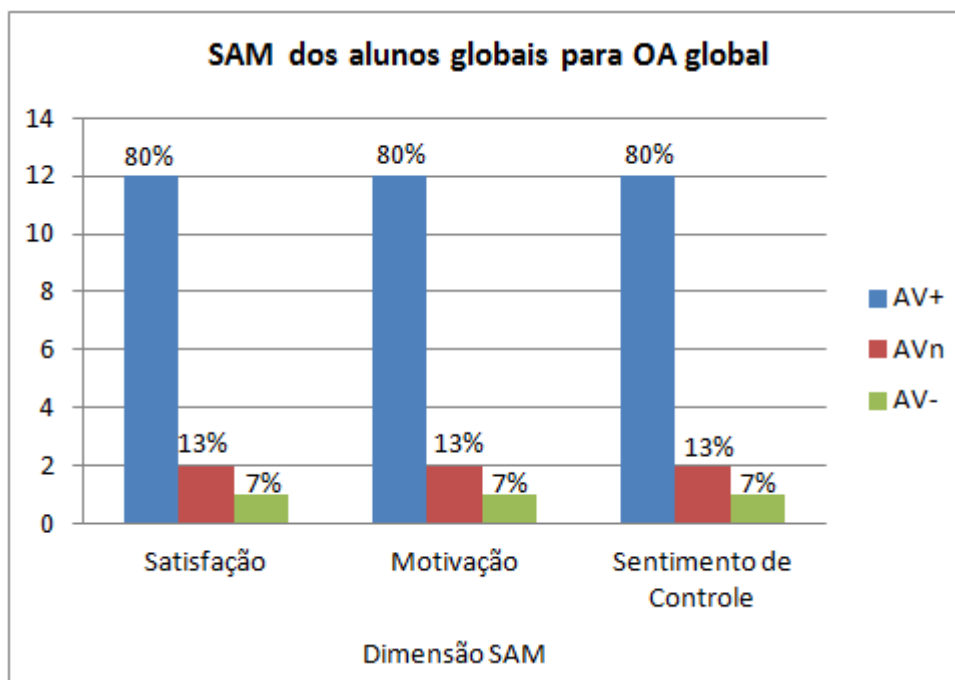


Figura 6.10: Resultado do SAM dos alunos globais para OA global.

Os resultados esperados das avaliações feitas pelo aluno global em relação ao OA adaptado ao estilo sequencial, que é o estilo oposto do estilo global, foram **mais** avaliações negativas (AV-), já que o OA para estes alunos não seria o atingidos. Estes resultados esperados foram alcançados, na Tabela 6.10 podemos observar que nas três dimensões do SAM as avaliações negativas (AV-) superaram as avaliações positivas (AV+) e as avaliações neutras (AVn), demonstrando em princípio que o aluno global não ficou satisfeito, motivado e não se sentiu no controle do OA sequencial.

Analisando os resultados da dimensão satisfação observamos que apesar das avaliações negativas (AV-) superarem as avaliações neutras (AVn) e as positivas (AV+), em termos percentuais as avaliações negativas obtiveram menos de 50% do total geral das avaliações, atingindo 40% para esta dimensão.

Tabela 6.10: Resultado do questionário SAM do OA sequencial realizada pelos alunos globais

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	4	4	4
AVn	4	3	2
AV-	7	8	9
Total	15	15	15

Para as dimensões motivação e sentimento de controle do SAM, as avaliações negativas obtiveram resultados um pouco acima de 50%, atingindo, respectivamente, 53% e 60% das avaliações. No entanto esses resultados em termos percentuais não apresentaram muitas diferenças, indicando que o aluno global apesar de reagir mais negativamente em relação ao OA sequencial,

para a dimensão satisfação os resultados obtidos não ultrapassaram a metade do total geral das avaliações. Este resultados são apresentados graficamente na Figura 6.11.

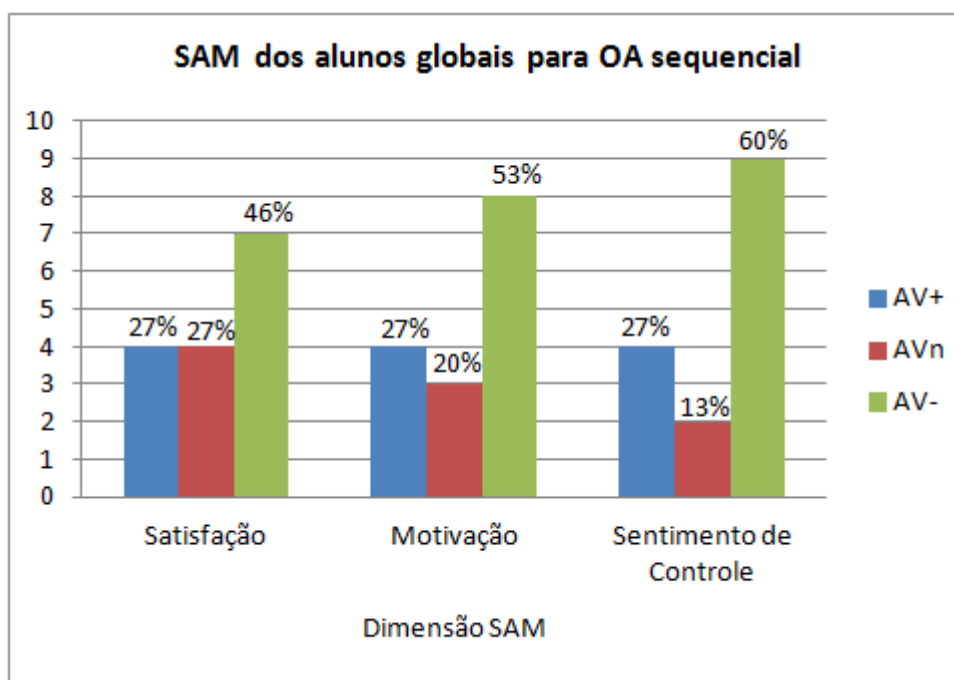


Figura 6.11: Resultado do SAM dos alunos globais para OA sequencial.

O resultados das avaliações realizadas pelos alunos sequenciais para o OA adaptado ao seu estilo, no caso, OA sequencial, são apresentados na Tabela 6.11. Pode-se observar que as avaliações positivas (AV+) são predominantes nas três dimensões do SAM, apresentando na média 13 avaliações positivas para um total de 18 avaliações para as três dimensões do SAM. Diante destes resultados podemos deduzir que os alunos sequenciais reagiram mais positivamente em relação ao OA adaptado ao seu estilo.

As avaliações positivas(AV+) predominaram nas três dimensões do SAM, atingindo percentuais de quantidade de avaliações positivas acima de 70% das avaliações realizadas pelos 18 alunos sequenciais. Os demais percentuais podem ser visualizados na Figura 6.12.

Tabela 6.11: Resultado do questionário SAM do OA sequencial realizada pelos alunos sequenciais

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	13	13	13
AVn	2	3	3
AV-	3	2	2
Total	18	18	18

Os resultados percentuais das avaliações neutras e negativas ficaram abaixo de 18% para o OA sequencial, evidenciando que os alunos sequenciais da amostra em sua maioria se mostraram satisfeitos, motivados e no controle do OA avaliado. Pode-se inferir que os resultados em relação aos aspectos de qualidade afetiva demonstram que o OA estava adequado ao estilo do aluno.

As avaliações do OA global feita pelo aluno sequencial, nesse caso o OA adaptado ao estilo oposto do aluno, apresentaram os resultados esperados. Os resultados esperados das

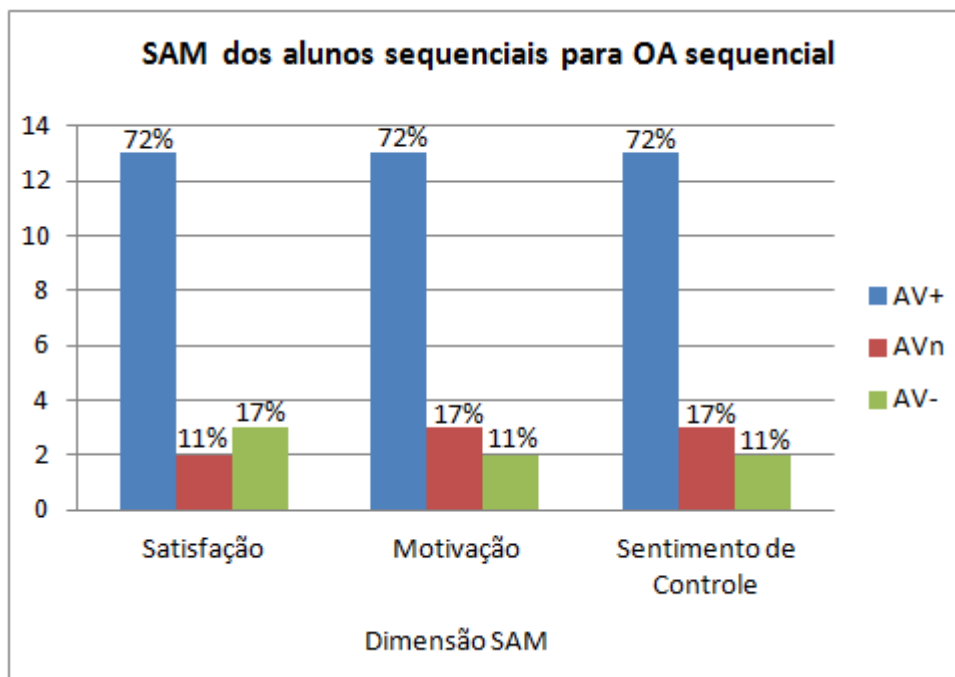


Figura 6.12: Resultado do SAM dos alunos sequenciais para OA sequencial.

avaliações feitas pelo aluno sequencial em relação ao OA adaptado ao estilo global, que é o estilo oposto do estilo sequencial, eram **mais** avaliações negativas (AV-), já que o OA para estes alunos não seria o mais adequado. Estes resultados esperados foram alcançados, na Tabela 6.12 podemos observar que nas três dimensões do SAM as avaliações negativas (AV-) superaram as avaliações positivas (AV+) e as avaliações neutras (AVn), evidenciando em princípio, que o aluno sequencial não ficou muito satisfeito, motivado e não se sentiu no controle do OA global.

Tabela 6.12: Resultado do questionário SAM do OA global realizada pelos alunos sequenciais

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	4	4	4
AVn	1	2	3
AV-	13	12	11
Total	18	18	18

Os resultados no geral das avaliações realizadas pelos alunos sequenciais em relação ao OA global, obtiveram em média 67% de avaliações negativas (AV-), atingindo para a dimensão satisfação 72% de avaliações negativas. Os resultados das avaliações positivas (AV+) e neutras (AVn) obtiveram percentuais médios de 22% e 11%, respectivamente, para as três dimensões do SAM. Uma visão geral dos resultados são apresentados na Figura 6.13. Estes resultados apresentam indicativos para afirmar que a reação dos alunos sequenciais em relação ao OA global foram mais negativas, o que demonstra que não se sentiram motivados, satisfeitos ou no controle do OA global.

Para a dimensão Retenção da informação que inclui os estilos *visual* e *verbal*, os resultados obtidos das avaliações dos alunos visuais para o OA visual são apresentados na Tabela 6.13. Para as três dimensões do SAM as avaliações positivas (AV+) superaram as avaliações neutras (AVn) e negativas (AV-). Os resultados das avaliações negativas obtidas ficaram abaixo de 3 avaliações.



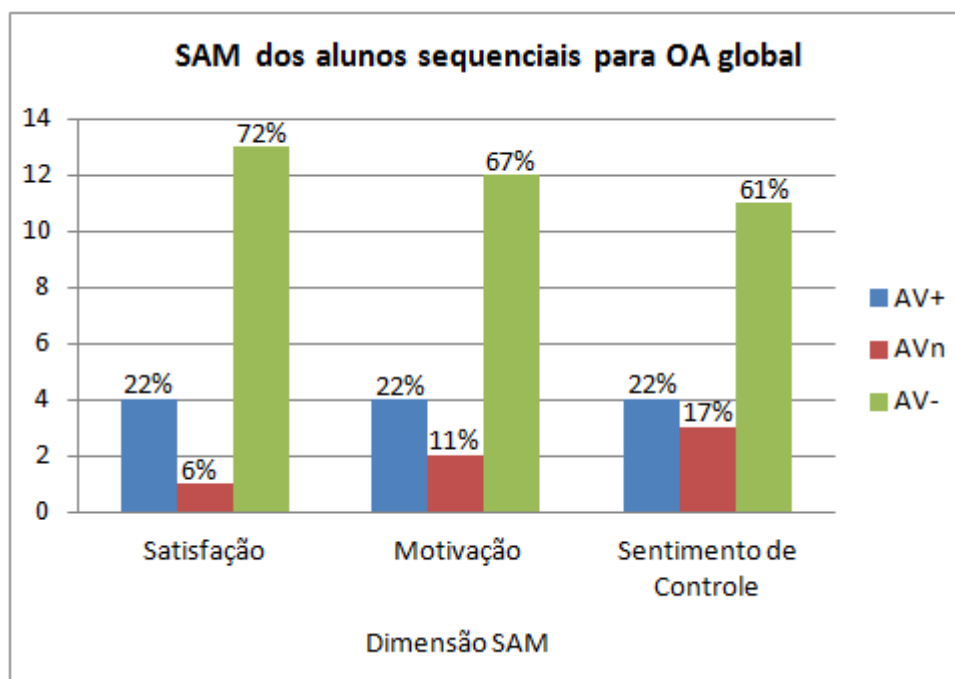


Figura 6.13: Resultado do SAM dos alunos sequenciais para OA global.

Novamente foram demonstrados por meio dos resultados, que as avaliações positivas superaram as avaliações neutras e negativas em relação ao OA avaliado, constatando que os alunos visuais reagiram mais positivamente em relação ao OA visual. Isso gera indicativos de que os alunos visuais sentiram-se satisfeitos, motivados e no controle ao interagir com o OA avaliado.

Tabela 6.13: Resultado do questionário SAM do OA visual realizada pelos alunos visuais

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	16	17	15
AVn	2	2	4
AV-	2	1	1
Total	20	20	20

O gráfico representado na Figura 6.14 mostra os resultados em termos percentuais das avaliações obtidas dos alunos visuais para o OA visual. Os resultados das avaliações positivas (AV+) obtidos ficaram acima de 84% na dimensão motivação do SAM, atingindo média de 80% das avaliações, com desvio padrão de 5, para as três dimensões do SAM. Estes resultados dão indicativos de que os alunos visuais reagiram positivamente ao OA visual, evidenciando uma boa qualidade afetiva em relação ao OA avaliado. O resultado das avaliações neutras (AVn) e negativas (AV-) permaneceram abaixo de 21% e 11% respectivamente, nas três dimensões do SAM.

Os resultados das avaliações do OA verbal feita pelo aluno visual, nesse caso o OA adaptado ao estilo oposto do aluno, atingiram os resultados almejados. Os resultados esperados das avaliações feitas pelo aluno visual em relação ao OA adaptado ao estilo verbal, que é o estilo oposto do estilo visual, eram **mais** avaliações negativas (AV-), já que o OA para estes alunos não seria tão interessante. Estes resultados esperados foram alcançados, na Tabela 6.14 podemos observar que nas três dimensões do SAM as avaliações negativas (AV-) superaram as avaliações positivas (AV+) e as avaliações neutras (AVn), demonstrando que o aluno visual

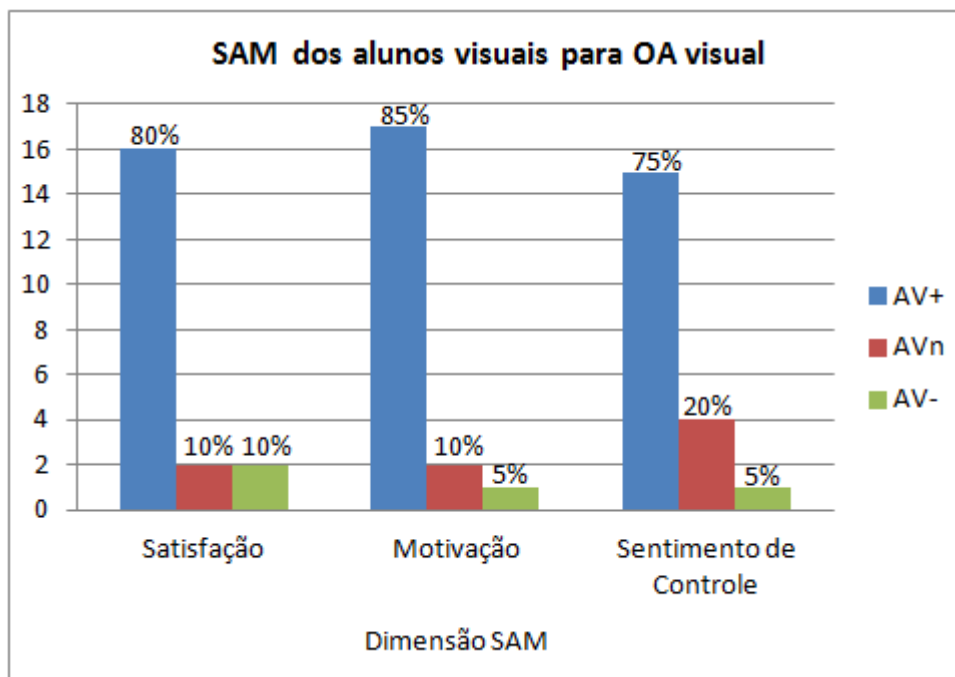


Figura 6.14: Resultado do SAM dos alunos visuais para OA visual.

reagiu negativamente ao OA verbal, nas três dimensões do SAM. Evidenciando em princípio, que o aluno visual não ficou muito satisfeito, motivado e não se sentiu no controle do OA verbal.

Tabela 6.14: Resultado do questionário SAM do OA verbal realizada pelos alunos visuais

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	2	3	4
AVn	3	2	2
AV-	15	15	14
Total	20	20	20

Os resultados em geral das avaliações realizadas pelos alunos visuais em relação ao OA verbal, obtiveram na média 73% de avaliações negativas (AV-), atingindo para as dimensões satisfação e motivação 75% de avaliações negativas. Os resultados das avaliações positivas (AV+) e neutras (AVn) obtiveram percentuais médios de 15% e 12%, respectivamente. Uma visão geral dos resultados em termos percentuais são apresentados na Figura 6.15, constatando que os alunos visuais reagiram mais negativamente ao OA verbal, apontando para indícios de insatisfação, desmotivação e não controle em relação ao OA avaliado.

O resultados das avaliações realizadas pelos alunos verbais para o OA adaptado ao seu estilo, no caso, OA verbal, são apresentados na Tabela 6.15. Pode-se observar que as avaliações positivas (AV+) são predominantes nas três dimensões do SAM, apresentando na média 11 avaliações positivas para um total de 15 avaliações para as três dimensões do SAM. Os resultados das avaliações neutras (AVn) e negativas (AV-) não ultrapassaram 3 avaliações nas três dimensões do SAM. Diante destes resultados podemos deduzir que os alunos verbais demonstraram estar satisfeitos, motivados e no controle, em relação ao OA adaptado ao seu estilo, pois reagiram mais positivamente a interação com o OA.

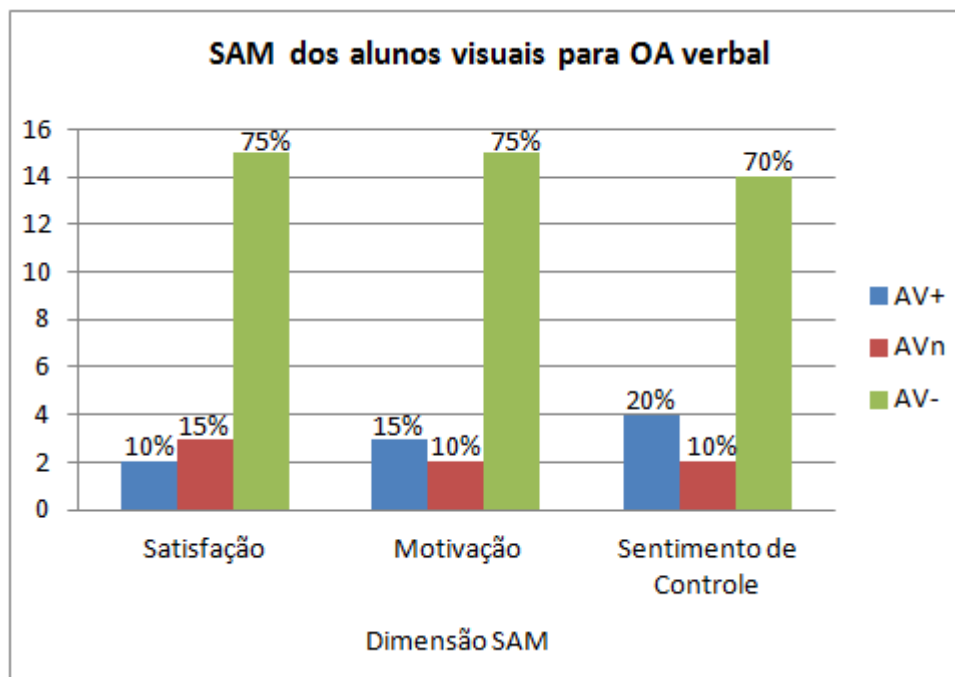


Figura 6.15: Resultado do SAM dos alunos visuais para OA verbal.

Tabela 6.15: Resultado do questionário SAM do OA verbal realizada pelos alunos verbais

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	11	11	11
AVn	1	2	3
AV-	3	2	1
Total	15	15	15

As avaliações positivas (AV+) predominaram nas três dimensões do SAM, atingindo resultados percentuais de avaliações positivas acima de 72% das avaliações realizadas pelos 15 alunos verbais. Os demais percentuais podem ser visualizados na Figura 6.16.

Os resultados percentuais das avaliações neutras (AVn) e negativas (AV-) ficaram abaixo de 20% para o OA verbal, demonstrando que os alunos verbais da amostra em sua maioria se mostraram satisfeitos, motivados e no controle do OA avaliado. A partir destes resultados, pode-se inferir em princípio, que os resultados em relação aos aspectos de qualidade afetiva demonstraram que o OA estava adequado ao estilo do aluno.

Os resultados das avaliações do OA visual feita pelo aluno verbal, nesse caso o OA adaptado ao estilo oposto do aluno, atingiram os resultados esperados. Os resultados esperados das avaliações feitas pelo aluno verbal em relação ao OA adaptado ao estilo visual, que é o estilo oposto do estilo verbal, eram **mais** avaliações negativas (AV-), já que o OA para estes alunos não seria tão interessante. Estes resultados esperados foram alcançados, na Tabela 6.16 podemos observar que nas três dimensões do SAM as avaliações negativas (AV-) superaram as avaliações positivas (AV+) e as avaliações neutras (AVn), demonstrando que o aluno verbal reagiu negativamente ao OA visual, nas três dimensões do SAM. No entanto para a dimensão *sentimento de controle*, percebemos que quase ocorreu empate entre as avaliações neutras (AVn) e as negativas (AV-), nesse caso, o resultado indica que 6 alunos verbais reagiram com imparcialidade em relação ao controle do OA.

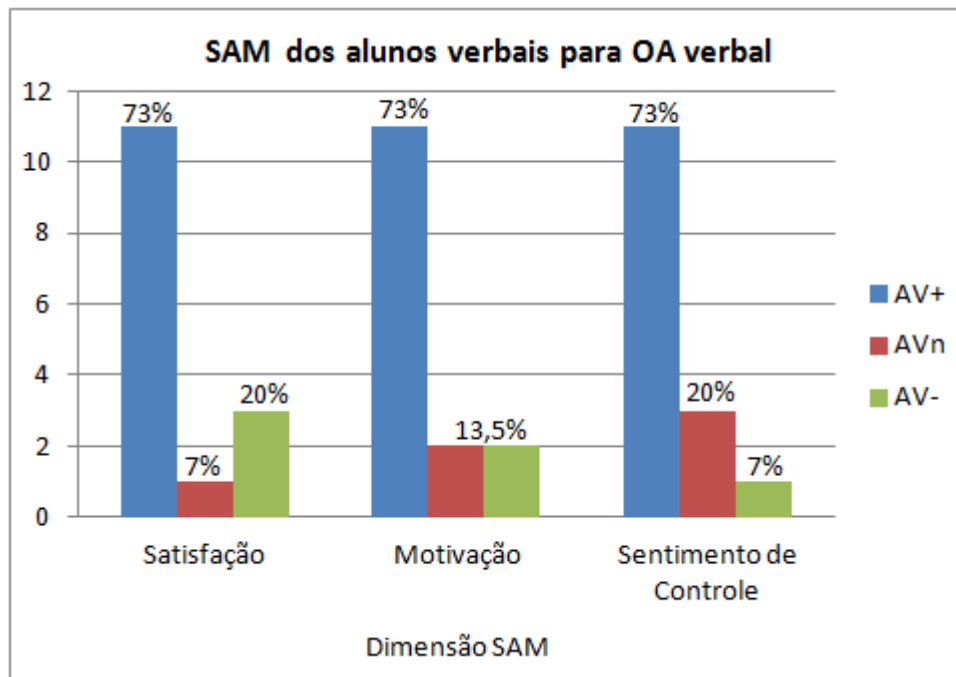


Figura 6.16: Resultado do SAM dos alunos verbais para OA verbal.

Tabela 6.16: Resultado do questionário SAM do OA visual realizada pelos alunos verbais

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	3	3	2
AVn	3	2	6
AV-	9	10	7
Total	15	15	15

Os resultados no geral das avaliações realizadas pelos alunos verbais em relação ao OA visual, obtiveram em média 58% de avaliações negativas (AV-), atingindo o percentual maior para a dimensão motivação 67% de avaliações negativas. Os resultados das avaliações positivas (AV+) e neutras (AVn) obtiveram percentuais médios de 18% e 24%, respectivamente, para as três dimensões do SAM, apesar da dimensão sentimento de controle apresenta 40% de avaliações neutras. Uma visão geral dos resultados são apresentados na Figura 6.17. Estes resultados apresentam indicativos para afirmar que a reação dos alunos verbais em relação ao OA visual foram mais negativas, o que demonstra que não se sentiram motivados, satisfeitos ou no controle em relação ao OA visual.

Para a dimensão Percepção da informação que inclui os estilos *sensorial e intuitivo*, os resultados obtidos das avaliações dos alunos sensoriais para o OA sensorial são apresentados na Tabela 6.17. Para as três dimensões do SAM as avaliações positivas (AV+) superaram as avaliações neutras (AVn) e negativas (AV-). Os resultados das avaliações negativas (AV-) obtidas ficaram abaixo de 5 avaliações (33%), e para as avaliações neutras (AVn), ficaram abaixo de 4 avaliações (26%). Novamente foram demonstrados por meio dos resultados, que as avaliações positivas superaram as avaliações neutras e negativas em relação ao OA avaliado, constatando que os alunos sensoriais reagiram mais positivamente em relação ao OA avaliado, constatando que os alunos sensoriais sentiram-se satisfeitos, motivados e no controle do OA, ao interagir com o OA avaliado.

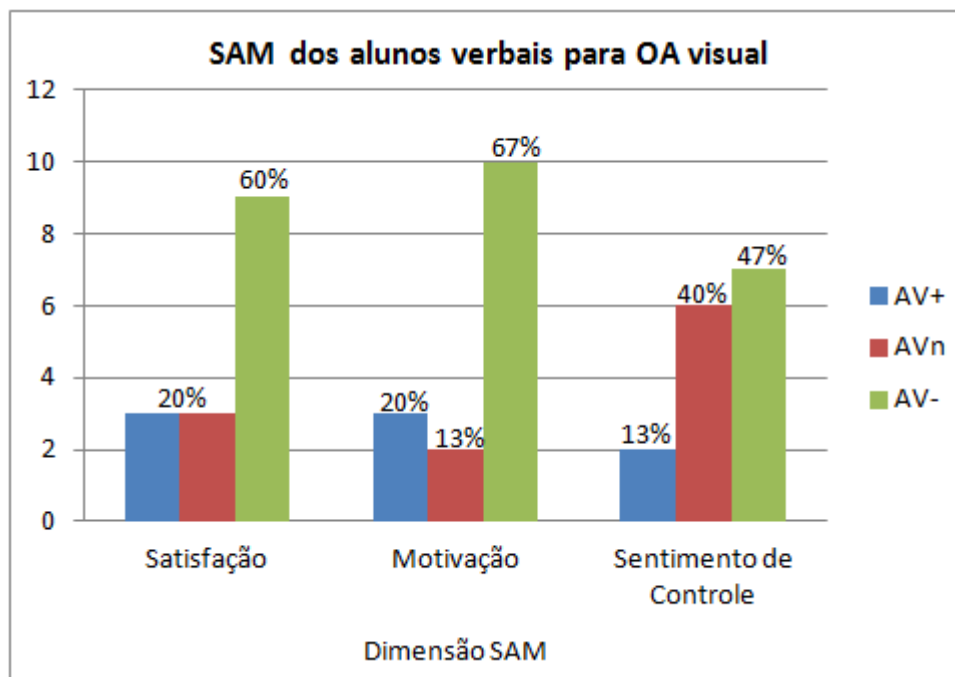


Figura 6.17: Resultado do SAM dos alunos verbais para OA visual.

Tabela 6.17: Resultado do questionário SAM do OA sensorial realizada pelos alunos sensoriais

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	12	10	10
AVn	2	3	1
AV-	1	2	4
Total	15	15	15

O gráfico representado na Figura 6.18 mostra os resultados em termos percentuais das avaliações obtidas dos alunos sensoriais para o OA sensorial. Os resultados das avaliações positivas (AV+) obtiveram 80% das avaliações para a dimensão satisfação do SAM, atingindo uma média de 71% das avaliações, e com desvio padrão de 8, nas três dimensões do SAM. Estes resultados dão indicativos de que os alunos sensoriais reagiram positivamente ao OA sensorial, evidenciando uma boa qualidade afetiva em relação ao OA avaliado. O resultado das avaliações neutras (AVn) e negativas (AV-) obtiveram em média de 13% e 15% respectivamente, das avaliações nas três dimensões do SAM.

Os resultados das avaliações do OA intuitivo feita pelo aluno sensorial, nesse caso o OA adaptado ao estilo oposto do aluno, obtiveram resultados abaixo dos esperados, quando comparados ao total de alunos que avaliaram negativamente e positivamente o OA. Os resultados esperados das avaliações feitas pelo aluno sensorial em relação ao OA adaptado ao estilo intuitivo, que é o estilo oposto do estilo sensorial, eram **mais** avaliações negativas (AV-), já que o OA para estes alunos não seria tão interessante. No entanto, os resultados esperados foram alcançados muito discretamente, na Tabela 6.18 podemos observar que nas três dimensões do SAM as avaliações negativas (AV-), apesar de superar as avaliações positivas (AV+) e as avaliações neutras (AVn), as diferenças entre as avaliações negativas (AV-) e positivas (AV+) foram bem menores. Para a dimensão satisfação, 7 alunos avaliaram negativamente e 5 alunos avaliaram positivamente o OA, para a dimensão motivação, 6 AV- e 5 AV+, e para a dimensão sentimento

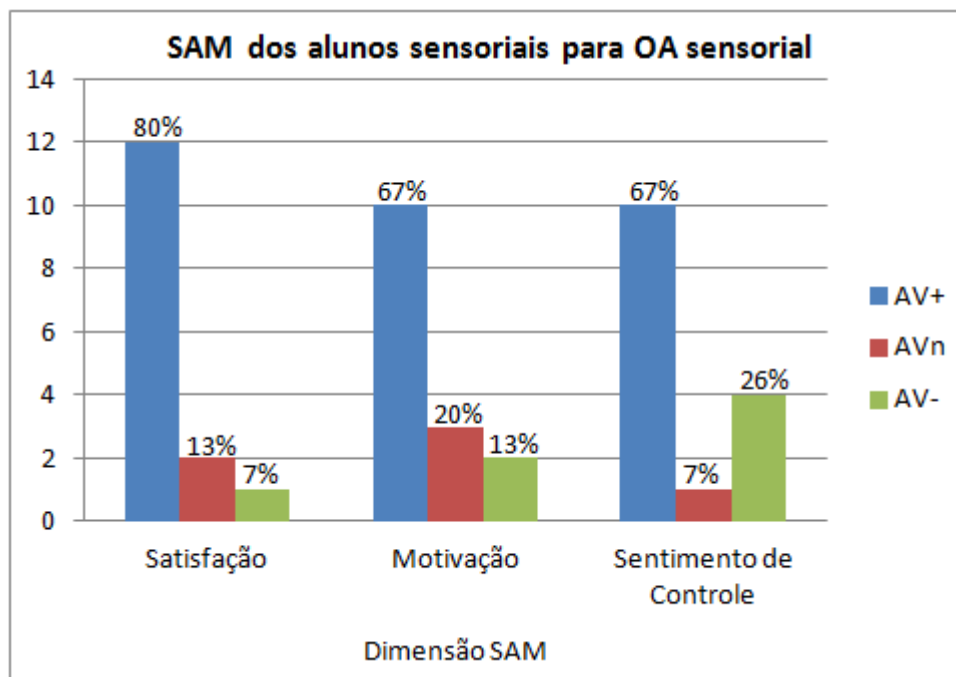


Figura 6.18: Resultado do SAM dos alunos sensoriais para OA sensorial.

do controle, 7 AV- e 6 AV+, indicando que os alunos sensoriais na avaliação do OA intuitivo apesar de reagir mais negativamente nas três dimensões do SAM, a diferença entre as AV- e AV+ não foram muito significativas, ou seja, os alunos sensoriais também ficaram satisfeitos, motivados e no controle em relação ao OA intuitivo.

Tabela 6.18: Resultado do questionário SAM do OA intuitivo realizada pelos alunos sensoriais

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	5	5	6
AVn	3	4	2
AV-	7	6	7
Total	15	15	15

Portanto esse resultado pode dar indicativos que a adaptação realizada no OA intuitivo também agradou os alunos sensoriais, e por outro lado, também indicar que a adaptação criada para o OA intuitivo não apresentou mudanças suficientes em termos de alterações entre o OA sensorial e o OA intuitivo, que pudesse trazer mais reações negativas para o aluno sensorial, caso estas alterações não fossem agradáveis ao mesmo. Ao analisar os resultados percentuais apresentados graficamente na Figura 6.19, observamos que em média os resultados das avaliações negativas (AV-) foi de 45% das avaliações com desvio padrão de 4, nas três dimensões do SAM, se comparado com os resultados das avaliações positivas (AV+) que obteve em média 35% das avaliações com desvio padrão de 4, não ocorreu diferenças percentuais significativas entre as duas avaliações.

O resultados das avaliações realizadas pelos alunos intuitivos para o OA adaptado ao seu estilo, no caso, OA intuitivo, são apresentados na Tabela 6.19. Pode-se observar que as avaliações positivas (AV+) são predominantes nas três dimensões do SAM, apresentando na média 12 avaliações positivas (AV+) para um total de 15 avaliações para as três dimensões do SAM. Os

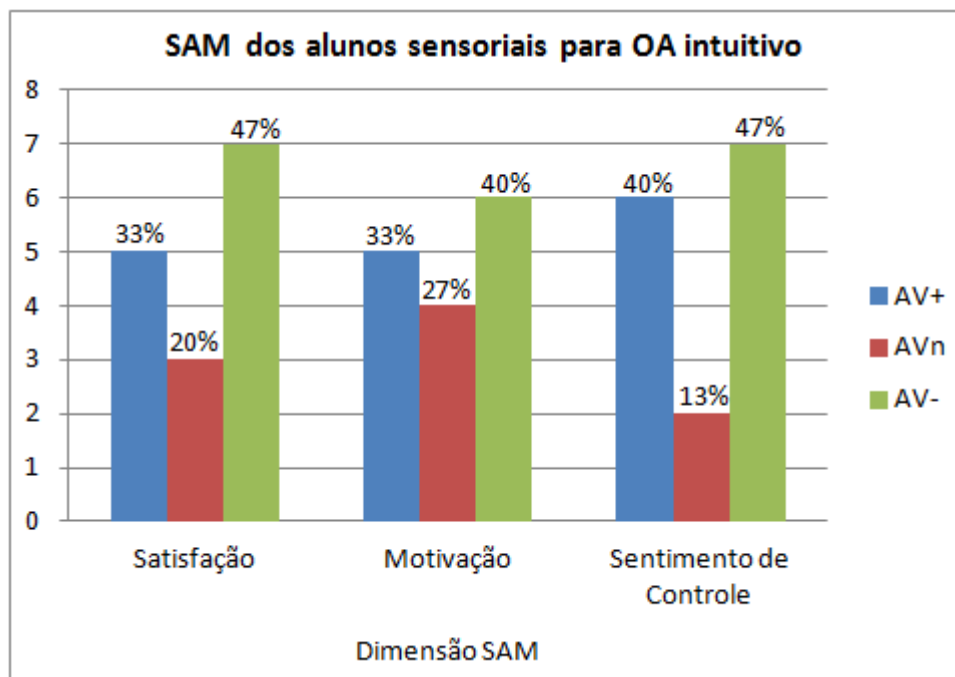


Figura 6.19: Resultado do SAM dos alunos sensoriais para OA intuitivo.

resultados das avaliações neutras (AVn) e negativas (AV-) não ultrapassaram 2 avaliações nas três dimensões do SAM. Diante destes resultados podemos deduzir que os alunos intuitivos demonstraram estar satisfeitos, motivados e no controle, em relação ao OA adaptado ao seu estilo, pois reagiram mais positivamente quanto a interação com o OA.

Tabela 6.19: Resultado do questionário SAM do OA intuitivo realizada pelos alunos intuitivos

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	12	12	12
AVn	1	2	1
AV-	2	1	2
Total	15	15	15

As avaliações positivas (AV+) predominaram nas três dimensões do SAM, atingindo percentuais de quantidade de avaliações positivas acima de 79% das avaliações realizadas pelos 15 alunos intuitivos. Os demais percentuais podem ser visualizados na Figura 6.20. Os resultados percentuais das avaliações neutras e negativas ficaram abaixo de 14% para o OA intuitivo, evidenciando que os alunos intuitivos da amostra em sua maioria se mostraram satisfeitos, motivados e no controle do OA avaliado. A partir destes resultados pode-se inferir que as avaliações em relação aos aspectos de qualidade afetiva demonstraram que o OA estava adequado ao estilo do aluno.

Os resultados das avaliações do OA sensorial feita pelo aluno intuitivo, nesse caso o OA adaptado ao estilo oposto do aluno, obtiveram resultados abaixo dos esperados, quando comparados ao total de alunos que avaliaram negativamente e positivamente o OA. Os resultados esperados das avaliações feitas pelo aluno intuitivo em relação ao OA adaptado ao estilo sensorial, que é o estilo oposto do estilo intuitivo, eram **mais** avaliações negativas (AV-), já que o OA para estes alunos não seria tão interessante. No entanto, os resultados esperados foram alcançados muito

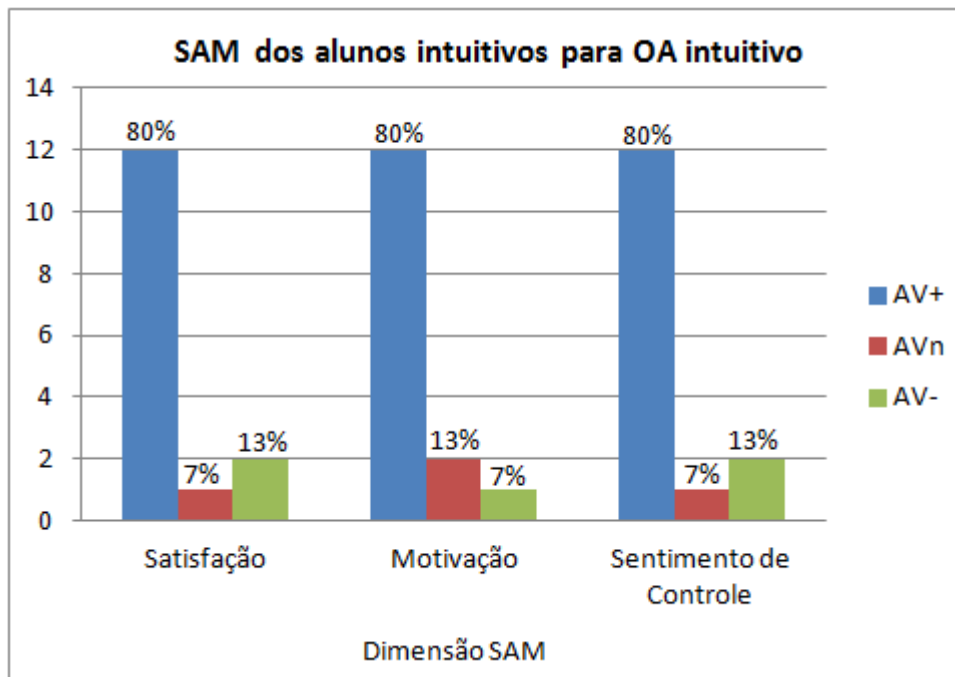


Figura 6.20: Resultado do SAM dos alunos intuitivos para OA intuitivo.

discretamente, na Tabela 6.20 podemos observar que em duas dimensões do SAM (Motivação e Sentimento de Controle) as avaliações negativas (AV-), apesar de superar as avaliações positivas (AV+) e as avaliações neutras (AVn), as diferenças entre as avaliações negativas (AV-) e positivas (AV+) foram bem pequenas, com apenas 1 avaliação de diferença entre elas. Para a dimensão satisfação, as avaliações negativas (AV-) e positivas (AV+) obtiveram a mesma quantidade, 6 alunos avaliaram negativamente e 6 alunos avaliaram positivamente o OA, e para a dimensão motivação, 6 AV- e 5 AV+, e para a dimensão sentimento do controle, 7 AV- e 6 AV+, indicando que os alunos intuitivos na avaliação do OA sensorial apesar de reagir mais negativamente em duas dimensões do SAM, e reagir igualmente entre as AV- e AV+ para a dimensão satisfação, a diferença no geral entre as AV- e AV+ não foram muito significativas, ou seja, os alunos intuitivos também ficaram satisfeitos, motivados e no controle em relação ao OA sensorial.

Tabela 6.20: Resultado do questionário SAM do OA sensorial realizada pelos alunos intuitivos

Avaliação	Dimensão SAM		
	Satisfação	Motivação	Sentimento de Controle
AV+	6	5	6
AVn	3	4	2
AV-	6	6	7
Total	15	15	15

Portanto esse resultado novamente pode dar indicativos que a adaptação realizada no OA sensorial também agradou os alunos intuitivos, e por outro lado, também indicar que a adaptação criada para o OA sensorial não apresentou mudanças suficientes em termos de alterações entre o OA intuitivo e o OA sensorial, que pudesse trazer mais reações negativas para o aluno intuitivo, caso estas alterações não fossem agradáveis ao mesmo.

Ao analisar os resultados percentuais apresentados graficamente na Figura 6.21, observamos que em média os resultados das avaliações negativas (AV-) foi de 42% das avaliações



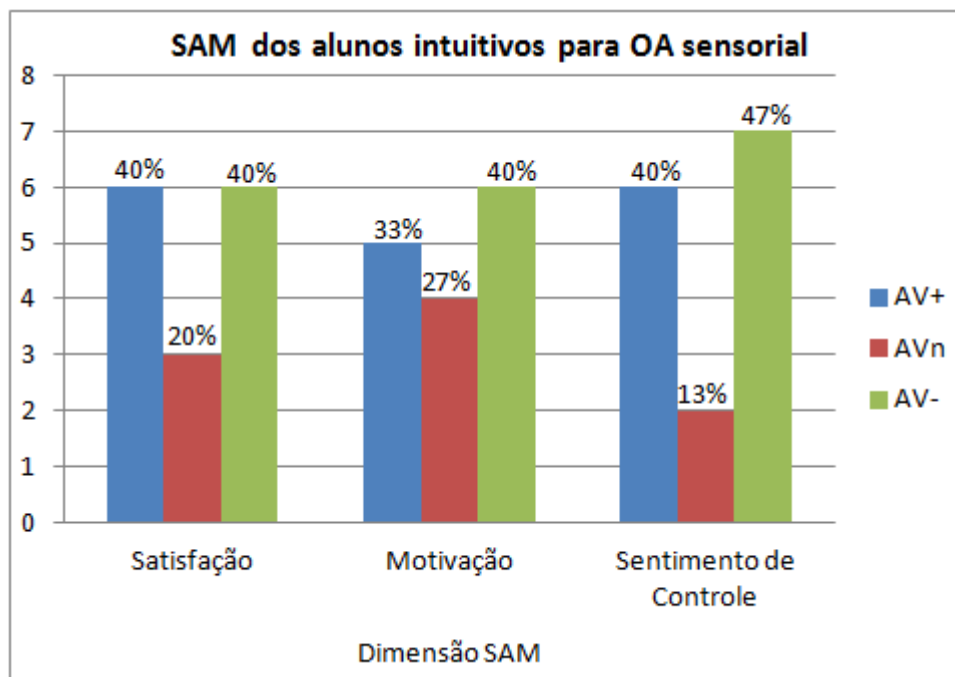


Figura 6.21: Resultado do SAM dos alunos intuitivos para OA sensorial.

com desvio padrão de 4,04, nas três dimensões do SAM, se comparado com os resultados das avaliações positivas (AV+) que obteve em média 38% das avaliações com desvio padrão de 4,04, não ocorreu em princípio, diferenças percentuais significativas entre as duas avaliações.

Foi feita a opção da realização do procedimento, no qual, o aluno realizaria a avaliação do OA adaptado ao seu estilo e também realizaria a avaliação do OA adaptado ao estilo oposto do seu, para verificarmos como o aluno reagiria em termos de avaliações positivas e negativas em relação ao OA adaptado ao estilo oposto do seu. Portanto, conforme mencionado anteriormente, esperava-se que o aluno avaliasse mais positivamente o OA adaptado ao seu estilo, e avaliasse mais negativamente o OA adaptado ao seu estilo oposto. Caso isso fosse confirmado, poderia inferir que a adaptação realizada nos estilos de cada dimensão do FSLSM conseguiu refletir mais precisamente as características de cada estilo por meio da AdaptCOAEA criada.

Assim, foi definido analisar estaticamente os resultados das avaliações negativas (AV-) e positivas (AV+) realizada pelo aluno de um determinado estilo (por exemplo, ativo) em relação ao OA adaptado ao estilo oposto (no caso, reflexivo). Essa análise foi feita para todos OAs adaptados para oito estilos das quatro dimensões do FSLSM. Para realizar a análise estatística inicialmente definimos duas hipóteses, H0 (nula) e H1 (alternativa):

- H0: os resultados das avaliações positivas (AV+) e negativas (AV-) do OA adaptado ao estilo e do OA adaptado ao estilo oposto não apresentaram diferenças significativas.
- H1: os resultados das avaliações positivas (AV+) e negativas (AV-) do OA adaptado ao estilo e do OA adaptado ao estilo oposto apresentaram diferenças significativas.

Para avaliar se a diferença de frequências das avaliações positivas (AV+) e negativas (AV-) observadas é significativa utilizamos o teste exato de Fisher, com um grau de confiança de 95% ( $\alpha = 0.05$ ). O nível de significância adotado em todo o processo estatístico efetuado foi de 5%, sendo considerado estatisticamente significativo valores de  $p \leq 0,05$ .

A Tabela 6.21 apresenta os resultados do *p-value* em relação a frequência de avaliações positivas (AV+) e negativas (AV-) do OA adaptado ao estilo do aluno, e o OA adaptado ao estilo oposto.

Analisando os resultados do valor de  $p$  observamos que para os alunos ativos o valor de  $p$  foi menor de 0,05 ( $p=0,001683$ ;  $p=0,002416$ ;  $p=0,004711$ ) nas três dimensões do SAM. Este resultado para o valor de  $p$  menor do que 0,05 ( $p<0,05$ ) nas três dimensões do SAM, ocorreram também para os alunos com os estilos reflexivo ( $p=0,007710$ ;  $p=0,002416$ ;  $p=0,003165$ ), sequencial ( $p=0,001214$ ;  $p=0,000753$ ;  $p=0,001255$ ), global ( $p=0,006057$ ;  $p=0,003258$ ;  $p=0,001804$ ), visual ( $p=0,000005$ ;  $p=0,000002$ ;  $p=0,000027$ ) e verbal ( $p=0,008931$ ;  $p=0,002416$ ;  $p=0,002167$ ).

Para os alunos sensoriais o valor de  $p$  foi menor de 0,05 apenas na dimensão satisfação ( $p=0,009977$ ), para as dimensões motivação ( $p=0,070602$ ) e sentimento de controle ( $p=0,172983$ ) o valor de  $p$  obtido foi maior do que 0,05 ( $p>0,05$ ). Para os alunos intuitivos, o valor de  $p$  foi maior de 0,05 ( $p>0,05$ ) apenas na dimensão satisfação ( $p=0,061236$ ), para as dimensões motivação ( $p=0,018307$ ) e sentimento de controle ( $p=0,037315$ ) o valor de  $p$  obtido foi menor do que 0,05 ( $p<0,05$ ).

Diante da análise descritiva dos resultados obtidos com o teste de Fisher podemos concluir que a hipótese H0 (Os resultados das avaliações positivas (AV+) e negativas (AV-) do OA adaptado ao estilo e do OA adaptado ao estilo oposto não apresentaram diferenças significativas) foi rejeitada para os alunos ativos, reflexivos, sequenciais, globais, visuais e verbais, nas três dimensões do SAM, e foi rejeitada para os alunos sensoriais na dimensão satisfação, e também rejeitada para os alunos intuitivos na dimensão motivação e sentimento de controle, pois em todos estes casos, o valor de  $p$  foi menor que 0,05.

Portanto para estes casos, aceita-se H1 (Os resultados das avaliações positivas (AV+) e negativas (AV-) do OA adaptado ao estilo e do OA adaptado ao estilo oposto apresentaram diferenças significativas), trazendo indicações que a adaptação criada para os OA baseada nos estilos de aprendizagem conseguiu imprimir alterações significativas evidenciadas por meio das reações mais positivas para o OA adaptado ao estilo do aluno e reações mais negativas em relação ao OA adaptado ao estilo oposto.

Os resultados do teste de Fisher, nos quais H0 foi aceita e logo H1 rejeitada, foi para os alunos sensoriais nas dimensões motivação ( $p=0,070602$ ) e sentimento de controle ( $p=0,172983$ ), e também para os alunos intuitivos apenas na dimensão satisfação ( $p=0,061236$ ), já que os valores de  $p$  obtidos foram maiores que 0,05 ( $p>0,05$ ). Neste caso, ao aceitar H0 (Os resultados das avaliações positivas (AV+) e negativas (AV-) do OA adaptado ao estilo e do OA adaptado ao estilo oposto não apresentaram diferenças significativas), temos indicações de que a adaptação criada para os OA baseada nos estilos sensorial e intuitivo não conseguiu imprimir alterações significativas que pudessem ser percebidas pelos alunos sensoriais e intuitivos.

Os resultados obtidos na avaliação da qualidade afetiva do OA, por meio do instrumento SAM, considerando o teste exato de Fisher, demonstraram que a adaptação realizada no OA de acordo com os estilos de aprendizagem, foram bem aceitas pelos alunos com estilos em três dimensões (Processamento, Percepção e Retenção da informação) do FSSLM, e não bem aceita, apenas na dimensão Percepção.

### 6.6.3 Resultado da Aplicação do Instrumento Questionário de Satisfação Geral

O questionário é composto de dez questões relacionadas aos aspectos da estrutura da interface criada e dos elementos que compõem a interface do OA, foi criado para analisar aspectos de usabilidade em relação a satisfação geral do aluno frente a interação com o OA adaptado ao seu estilo.

Nas primeiras seis perguntas (Q1 a Q6) do questionário os alunos precisavam escolher, um e somente um, dos seguintes itens de respostas criados a partir da escala de Likert: **1**-Não, nem um pouco; **2**-Discordo parcialmente; **3**-Não concordo, nem discordo; **4**-Concordo parcialmente; e **5**-Sim, totalmente. Estes itens de respostas eram escolhidos para as seguintes questões: **Q1**. As formas de navegação na tela apresentada na "Área de Controle de Navegação" são facilmente

Tabela 6.21: Resultado do teste exato de Fisher

Aluno	OA	Satisfação		Motivação		Sentimento de Controle	
		AV+	AV-	AV+	AV-	AV+	AV-
ativo	ativo	12	1	11	2	11	1
	reflexivo	3	8	3	10	4	8
	p-valor	0,001683		0,002416		0,004711	
reflexivo	ativo	4	9	3	10	4	10
	reflexivo	11	2	11	2	12	2
	p-valor	0,007710		0,002416		0,003165	
sequencial	sequencial	13	3	13	2	13	2
	global	4	13	4	12	4	11
	p-valor	0,001214		0,000753		0,001255	
global	sequencial	4	7	4	8	4	9
	global	12	1	12	1	12	1
	p-valor	0,006057		0,003258		0,001804	
visual	visual	16	2	17	1	15	1
	verbal	2	15	3	15	4	14
	p-valor	0,000005		0,000002		0,000027	
verbal	visual	3	9	3	10	2	7
	verbal	11	3	11	2	11	1
	p-valor	0,008931		0,002416		0,002167	
sensorial	sensorial	12	1	10	2	10	4
	intuitivo	5	7	5	6	6	7
	p-valor	0,009977		0,070602		0,172983	
intuitivo	sensorial	6	6	5	6	6	7
	intuitivo	12	2	12	1	12	2
	p-valor	0,061236		0,018307		0,037315	

compreendidas?; **Q2**. A ordem de composição do conteúdo apresentada no “Índice de Conteúdo” da tela do objeto de aprendizagem (OA) facilitou o entendimento dos conteúdos abordados no OA?; **Q3**. A ordem de composição do conteúdo apresentada no “Índice de Conteúdo” da tela do objeto de aprendizagem (OA) deixou você mais animado para usar o conteúdo do OA?; **Q4**. Os recursos usados na tela do objeto de aprendizagem (OA) são motivadores?; **Q5**. A ordem de composição do conteúdo apresentada no “Índice de Conteúdo” da tela do objeto de aprendizagem (OA) está adequada para você compreender o conteúdo do OA ?; **Q6**. A “Área de Controle de Navegação” livre, onde nesse caso, todos os botões da tela do objeto de aprendizagem (OA) estão liberados para você navegar livremente dentro dos conteúdos do OA. Essa característica é importante para você?.

Para todos os alunos com os estilos no qual a forma de exploração(FE) definida foi linear, a Q6 foi alterada no questionário para: Q6. A “Área de Controle de Navegação” controlada, onde nesse caso, todos os botões da tela do objeto de aprendizagem (OA) são liberados para você a partir do momento que vai navegando nos conteúdos do OA de forma linear. Essa característica é importante para você?. Pois como a forma de exploração muda dependendo do estilo, a área de controle de navegação era alterada de acordo com a FE definida.

As quatro últimas perguntas (Q7 a Q10) do questionário com seus itens de respostas são: **Q7** - A interface do objeto de aprendizagem (OA) é fácil de usar? - possíveis respostas (Muito fácil, Fácil, Indiferente, Difícil, Muito difícil); **Q8** - O que você achou dos recursos(textos, imagens, etc) que compõem a interface do Objeto de aprendizagem? - possíveis respostas (Muito

estimulante, Estimulante, Indiferente, Tedioso, Muito Tedioso); **Q9** - O assunto abordado no objeto de aprendizagem sendo apresentado de uma forma mais geral para depois ser detalhado, essa característica para você é:- possíveis respostas (Muito importante, Importante, Indiferente, Irrelevante, Muito irrelevante); e, **Q10** - No geral, em relação a estrutura definida para a interface apresentada no Objeto de Aprendizagem, você considera: - possíveis respostas (Muito adequada, Adequada, Indiferente, Inadequada, Muito inadequada).

Para todos os alunos com os estilos no qual a ordem de detalhamento(OD) definida foi específico-para-geral, a Q9 foi alterada no questionário para: **Q9** - O assunto abordado no objeto de aprendizagem sendo apresentado de uma forma mais específica para depois ser abordado no geral, essa característica para você é:. Pois assim como a FE muda dependendo do estilo, a OD também muda, por isso a Q9 era alterada de acordo com a OD definida.

A Tabela 6.22 apresenta os resultados do questionário de satisfação geral(Q1 a Q6) respondido pelos alunos ativos em relação ao OA adaptado ao seu estilo. Para todas as perguntas (Q1 a Q6) os alunos concordaram parcialmente e totalmente, no geral na avaliação do OA, somando-se as respostas 4(Concordo parcialmente) e 5 (Sim, totalmente) das perguntas(Q1 a Q6) atingiram valores percentuais acima de 57,14% de concordância, na pergunta Q3 chega ao valor de 78,57%.

Tabela 6.22: Resultados Q1 a Q6 dos alunos ativos

Questão	Itens das respostas				
	1-Não, nem um pouco	2-Discordo parcialmente	3-Não concordo nem discordo	4-Concordo parcialmente	5-Sim, totalmente
Q1	0	2 (14,29%)	3 (21,43%)	6 (42,86%)	3 (21,43%)
Q2	0	2 (14,29%)	3 (21,43%)	5 (35,71%)	4 (28,57%)
Q3	0	0	4 (28,57%)	7 (50%)	3 (21,43%)
Q4	0	0	3 (21,43%)	5 (35,71%)	6 (42,86%)
Q5	0	1 (7,14%)	5 (35,71%)	3 (21,43%)	5 (35,71%)
Q6	0	0	5 (35,71%)	7 (50,00%)	2 (14,29%)

Os resultados das perguntas (Q7 a Q10) respondidas pelos alunos ativos são apresentados na Figura 6.22. Em relação a Q7 os resultados obtidos indicam que os alunos consideraram fácil(50%) e muito fácil(36%) a interface do OA, obtendo 86% das respostas nesses dois quesitos. Para a pergunta Q8 os resultados obtidos em relação aos recursos que compuseram a interface, 83% dos alunos no geral consideram muito estimulante(43%) e estimulante (43%), os recursos do OA analisado. Em relação a Q9, os alunos na sua maioria consideram a forma de abordar (OD) o conteúdo do objeto de aprendizagem, importante (57%), apesar de 37% se mostrar indiferente a este aspecto do OA. Os resultados para a Q10 demonstraram que no geral em relação a estrutura definida para a interface apresentada no OA, os alunos consideraram adequada (64%) e muito adequada (22%), obtendo 86% nestes dois itens.

No geral, os resultados obtidos do questionário de satisfação geral para o OA ativo demonstraram que os alunos sentiram satisfeitos em relação a interface do OA. A Tabela 6.23 apresenta os resultados individuais dos 14 alunos ativos em relação ao OA. Para representar numericamente as respostas das perguntas Q7 a Q10 seguiu a escala de Likert, assim os itens de respostas ficaram representado da seguinte forma: Q7 (5-Muito fácil, 4-Fácil, 3-Indiferente, 2-Difícil, 1-Muito difícil); Q8 (5-Muito estimulante, 4-Estimulante, 3-Indiferente, 2-Tedioso, 1-Muito tedioso); Q9 (5-Muito importante, 4-Importante, 3-Indiferente, 2-Irrelevante, 1-Muito irrelevante); e Q10 (5-Muito adequada, 4-Adequada, 3-Indiferente, 2-Inadequada, 1-Muito inadequada).

A média geral das respostas(escala de 1 a 5) dos alunos em relação a 10 perguntas obtiveram o valor 4, com desvio padrão (DP) de 0,8. Calculamos também o coeficiente alfa de

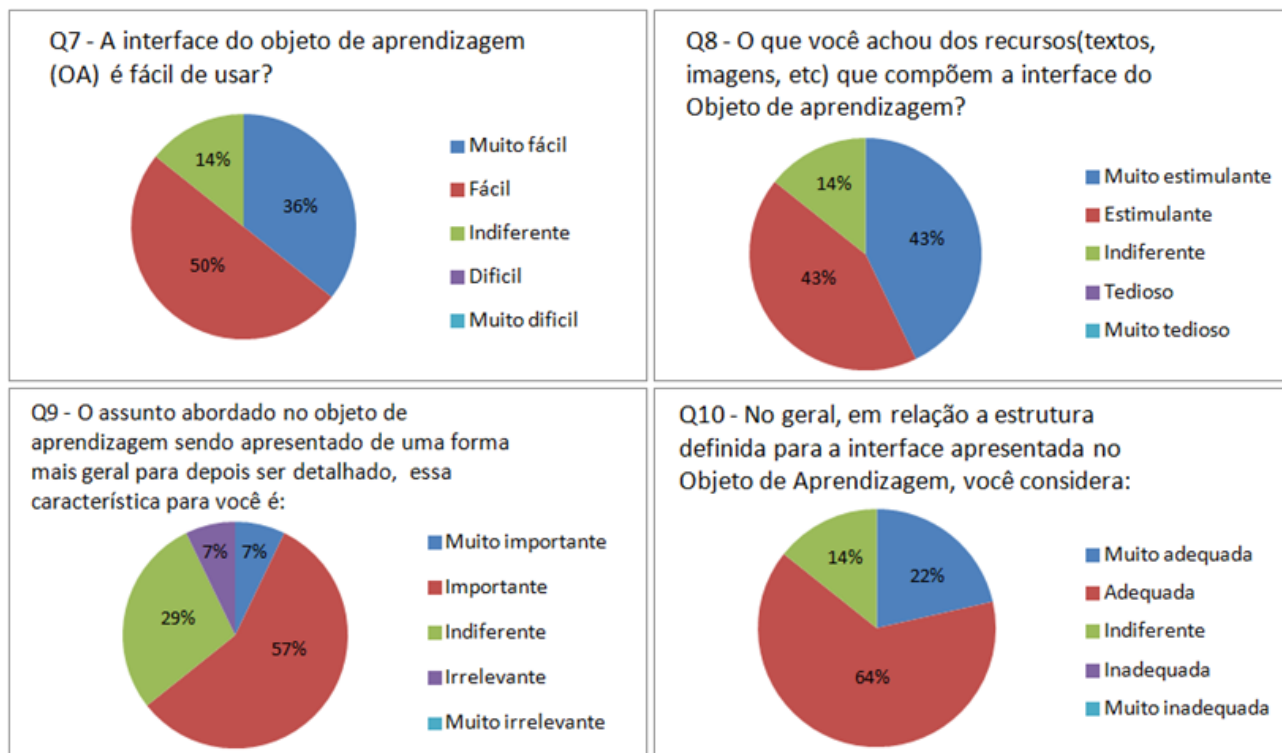


Figura 6.22: Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos ativos.

Cronbach ( $\alpha$ ) para medir a consistência interna do questionário de satisfação geral. No caso dos alunos ativos o valor obtido para  $\alpha$  de Cronbach foi 0,82, um valor considerado bom, segundo tabelas apresentadas na literatura, indicando que o questionário de satisfação geral é consistente e confiável (Gliem e Gliem, 2003; Darren e Mallery, 1999).

Tabela 6.23: Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos ativos

Aluno	Respostas das questões									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
A1	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4
A2	2	3	4	3	2	4	4	5	4	5
A3	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4
A4	3	4	3	3	3	3	5	4	3	4
A5	5	4	5	5	5	5	3	3	4	4
A6	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4
A7	2	3	3	3	3	3	4	5	5	5
A8	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
A9	3	2	4	4	4	3	4	5	3	4
A10	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5
A11	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4
A12	3	2	3	4	3	3	4	4	2	3
A13	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4
A14	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
Media	3,7	3,8	3,9	4,2	3,9	3,8	4,2	4,3	3,6	4,1
desvio	1,0	1,1	0,7	0,8	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6

A Tabela 6.24 apresenta os resultados do questionário de satisfação geral(Q1 a Q6) respondido pelos alunos reflexivos em relação ao OA adaptado ao seu estilo. Para todas perguntas (Q1 a Q6) os alunos concordaram parcialmente e totalmente, no geral na avaliação do OA, somando-se as respostas 4(Concordo parcialmente) e 5 (Sim, totalmente) das perguntas(Q1 a Q6) atingiram valores percentuais a partir de 85,71% de concordância, na pergunta Q6 chega a atingir o valor de 100%.

Tabela 6.24: Resultados Q1 a Q6 dos alunos reflexivos

Questão	Itens das respostas				
	1-Não, nem um pouco	2-Discordo parcialmente	3-Não concordo nem discordo	4-Concordo parcialmente	5-Sim, totalmente
Q1	0	0	1 (20,00%)	8 (57,14%)	5 (35,71%)
Q2	0	0	2 (40,00%)	7 (50,00%)	5 (35,71%)
Q3	0	0	1 (7,14%)	5 (35,71%)	8 (57,14%)
Q4	0	0	1 (7,14%)	4 (28,57%)	9 (64,29%)
Q5	0	0	2 (14,29%)	7 (50,00%)	5 (35,71%)
Q6	0	0	0	4 (28,57%)	10 (71,43%)

Os resultados das perguntas (Q7 a Q10) respondidas pelos alunos reflexivos são apresentados na Figura 6.23. Em relação a Q7 os resultados obtidos indicam que os alunos consideraram fácil(50%) e muito fácil(43%) a interface do OA, obtendo 83% das respostas nesses dois quesitos, e apenas 7% se mostraram indiferente. Para a pergunta Q8 os resultados obtidos em relação aos recursos que compuseram a interface, os alunos no geral consideram muito estimulante(36%) e estimulante (43%), os recursos do OA analisado, e 21% consideraram indiferente. Em relação a Q9, os alunos na sua maioria consideram a forma de abordar (OD) o conteúdo do objeto de aprendizagem, muito importante (50%) e importante (36%), totalizando 86% nestes dois itens, apesar de 14% se mostrar indiferente a este aspecto do OA. Os resultados para a Q10 demonstraram que no geral em relação a estrutura definida para a interface apresentada no OA, os alunos consideraram muito adequada (50%) e adequada (29%), obtendo 89% nestes dois itens, e para 21% dos alunos se mostraram indiferente a estrutura geral da interface definida para o OA.

No geral, os resultados obtidos do questionário de satisfação geral para o OA reflexivo demonstraram que os alunos sentiram satisfeitos em relação a interface do OA. A Tabela 6.25 apresenta os resultados individuais dos 14 alunos reflexivos em relação ao OA. Para representar numericamente as respostas das perguntas Q7 a Q10 seguiu a escala de Likert, assim os itens de respostas ficaram representado da seguinte forma: Q7 (5-Muito fácil, 4-Fácil, 3-Indiferente, 2-Difícil, 1-Muito difícil); Q8 (5-Muito estimulante, 4-Estimulante, 3-Indiferente, 2-Tedioso, 1-Muito tedioso); Q9 (5-Muito importante, 4-Importante, 3-Indiferente, 2-Irrelevante, 1-Muito irrelevante); e Q10 (5-Muito adequada, 4-Adequada, 3-Indiferente, 2-Inadequada, 1-Muito inadequada).

A média geral das respostas(escala de 1 a 5) dos alunos em relação a 10 perguntas obteve o valor 4,4, com desvio padrão (DP) de 0,7. Calculamos também o coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) para medir a consistência interna do questionário de satisfação geral. No caso dos alunos reflexivos o valor obtido para  $\alpha$  de Cronbach foi 0,81, um valor considerado bom, segundo tabelas apresentadas na literatura, indicando que o questionário de satisfação geral é consistente e confiável (Gliem e Gliem, 2003; Darren e Mallery, 1999).

A Tabela 6.26 apresenta os resultados do questionário de satisfação geral (Q1 a Q6) respondido pelos alunos visuais em relação ao OA adaptado ao seu estilo. Para todas perguntas (Q1 a Q6) os alunos concordaram parcialmente e totalmente, no geral na avaliação do OA, somando-se as respostas 4(Concordo parcialmente) e 5 (Sim, totalmente) das perguntas(Q1 a

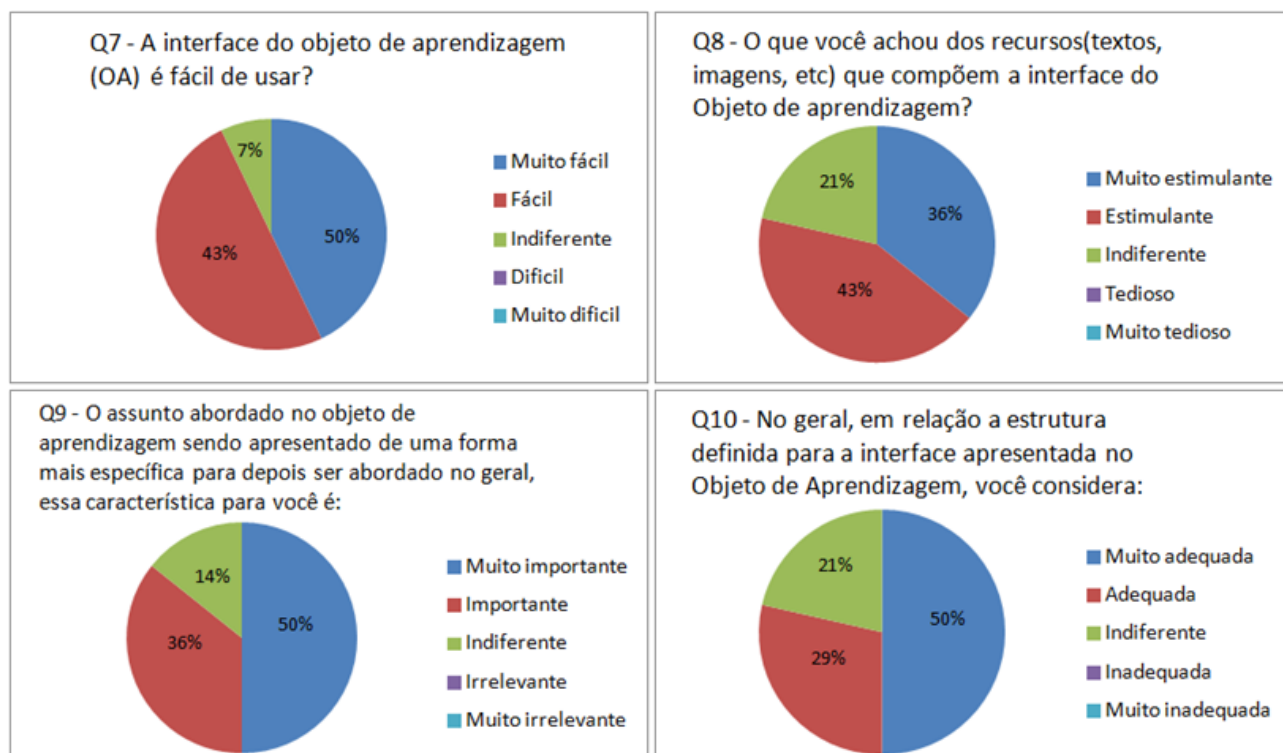


Figura 6.23: Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos reflexivos.

Tabela 6.25: Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos reflexivos

Aluno	Respostas das questões									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
A1	4	3	4	4	3	4	4	3	5	4
A2	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5
A3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
A4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
A5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5
A6	3	3	4	4	3	4	4	3	5	4
A7	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4
A8	5	5	3	4	5	4	3	5	5	3
A9	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5
A10	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5
A11	5	5	4	3	5	5	4	5	4	5
A12	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4
A13	4	4	5	5	4	5	5	3	3	3
A14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Média	4,3	4,2	4,5	4,6	4,2	4,7	4,4	4,1	4,4	4,3
DP	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,5	0,6	0,8	0,7	0,8

Q6) atingiram valores percentuais a partir de 65% de concordância, na pergunta Q1 atingiu o valor de 80%. Em relação ao item de resposta 3-(não concordo e nem concordo) para todas as perguntas (Q1 a Q6) obteve em média 22,50% das respostas dos alunos visuais. Mas na média os resultados demonstrados para as 6 perguntas do questionário de satisfação geral obtiveram bons resultados.

Tabela 6.26: Resultados Q1 a Q6 dos alunos visuais

Questão	Itens das respostas				
	1-Não, nem um pouco	2-Discordo parcialmente	3-Não concordo nem discordo	4-Concordo parcialmente	5-Sim, totalmente
Q1	0	0	4 (20,00%)	13 (65,00%)	3 (15,00%)
Q2	0	2 (10,00%)	4 (20,00%)	9 (45,00%)	5 (25,00%)
Q3	0	1 (5,00%)	4 (20,00%)	11 (55,00%)	4 (20,00%)
Q4	0	1 (5,00%)	5 (25,00%)	10 (50,00%)	4 (20,00%)
Q5	0	1 (5,00%)	5 (25,00%)	11 (55,00%)	3 (15,00%)
Q6	0	1 (5,00%)	5 (25,00%)	10 (50,00%)	4 (20,00%)

Os resultados das perguntas (Q7 a Q10) respondidas pelos alunos visuais são apresentados na Figura 6.24. Em relação a Q7 os resultados obtidos indicam que os alunos consideraram fácil(65%) e muito fácil(10%) a interface do OA, obtendo 75% das respostas nesses dois quesitos, e também 20% se mostraram indiferente, e 10% consideraram a interface difícil. Para a pergunta Q8 os resultados obtidos em relação aos recursos que compuseram a interface, os alunos no geral consideraram muito estimulante(15%) e estimulante (45%), os recursos do OA analisado, e 30% consideraram indiferente, e 10% consideraram a interface tediosa. Em relação a Q9, os alunos na sua maioria consideram a forma de abordar (OD) o conteúdo do objeto de aprendizagem, muito importante (10%) e importante (60%), totalizando 70% nestes dois itens, apesar de 25% se mostrar indiferente a este aspecto do OA, e 5% considerar este aspecto do OA irrelevante. Os resultados para a Q10 demonstraram que no geral em relação a estrutura definida para a interface apresentada no OA, os alunos consideraram muito adequada (20%) e adequada (70%), obtendo 90% nestes dois itens, e somente 10% dos alunos se mostraram indiferente a estrutura geral da interface definida para o OA.

No geral, os resultados obtidos do questionário de satisfação geral para o OA visual demonstraram que os alunos sentiram satisfeitos em relação a interface do OA. A Tabela 6.27 apresenta os resultados individuais dos 20 alunos visuais em relação ao OA. Para representar numericamente as respostas das perguntas Q7 a Q10 seguiu a escala de Likert, assim os itens de respostas ficaram representado da seguinte forma: Q7 (5-Muito fácil, 4-Fácil, 3-Indiferente, 2-Difícil, 1-Muito difícil); Q8 (5-Muito estimulante, 4-Estimulante, 3-Indiferente, 2-Tedioso, 1-Muito tedioso); Q9 (5-Muito importante, 4-Importante, 3-Indiferente, 2-Irrelevante, 1-Muito irrelevante); e Q10 (5-Muito adequada, 4-Adequada, 3-Indiferente, 2-Inadequada, 1-Muito inadequada).

A média geral das respostas (escala de 1 a 5) dos alunos em relação a 10 perguntas obteve o valor 3,9, com desvio padrão (DP) de 0,8. Calculamos também o coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) para medir a consistência interna do questionário de satisfação geral. No caso dos alunos visuais o valor obtido para  $\alpha$  de Cronbach foi 0,81, um valor considerado bom, segundo tabelas apresentadas na literatura, indicando que o questionário de satisfação geral é consistente e confiável (Gliem e Gliem, 2003; Darren e Mallery, 1999).

A Tabela 6.28 apresenta os resultados do questionário de satisfação geral (Q1 a Q6) respondido pelos alunos verbais em relação ao OA adaptado ao seu estilo. Para todas perguntas (Q1 a Q6) os alunos concordaram parcialmente e totalmente, no geral na avaliação do OA, somando-se as respostas 4 (Concordo parcialmente) e 5 (Sim, totalmente) das perguntas (Q1 a Q6) atingiram valores percentuais a partir de 73,33% de concordância, na pergunta Q1 atingiu o valor de 93,33%. Em relação ao item de resposta 3-(não concordo e nem discordo) para todas as perguntas (Q1 a Q6) obteve em média 16,67% das respostas dos alunos verbais. Mas na média os resultados demonstrados para as 6 perguntas do questionário de satisfação geral obtiveram bons resultados.



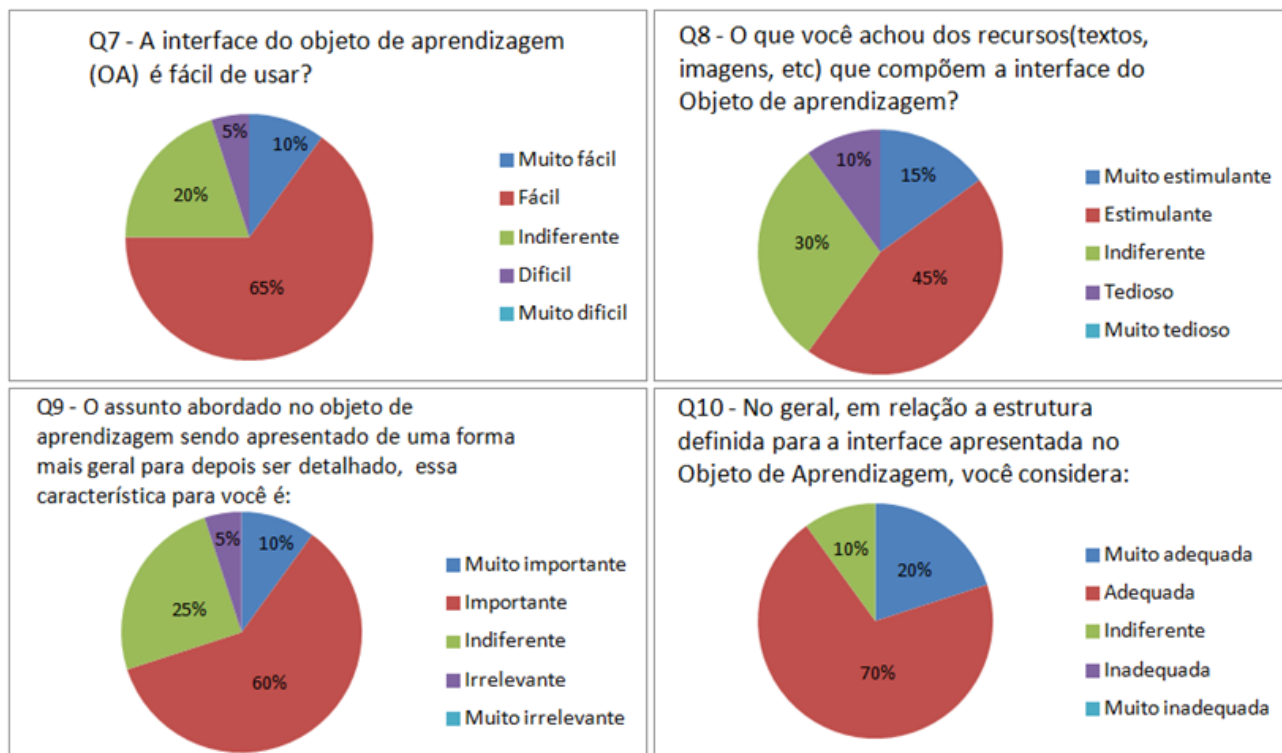


Figura 6.24: Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos visuais.

Os resultados das perguntas (Q7 a Q10) respondidas pelos alunos verbais são apresentados na Figura 6.25. Em relação a Q7 os resultados obtidos indicam que os alunos consideraram fácil(66%) e muito fácil(7%) a interface do OA, obtendo 73% das respostas nesses dois itens, e também 20% se mostraram indiferente, e 7% consideraram a interface difícil. Para a pergunta Q8 os resultados obtidos em relação aos recursos que compuseram a interface, os alunos no geral consideram muito estimulante(13%) e estimulante (60%), os recursos do OA analisado, e 20% julgaram indiferente, e 7% consideraram a interface tediosa. Em relação a Q9, os alunos na sua maioria consideram a forma de abordar (OD) o conteúdo do objeto de aprendizagem importante (60%), apesar de 33% se mostrar indiferente a este aspecto do OA, e 7% considerar este aspecto do OA irrelevante. Os resultados para a Q10 demonstraram que no geral em relação a estrutura definida para a interface apresentada no OA, os alunos consideraram muito adequada (13%) e adequada (74%), obtendo 87% nestes dois itens, e somente 13% dos alunos se mostraram indiferente a estrutura geral da interface definida para o OA.

No geral, os resultados obtidos do questionário de satisfação geral para o OA verbal demonstraram que os alunos sentiram satisfeitos em relação a interface do OA. A Tabela 6.29 apresenta os resultados individuais dos 15 alunos verbais em relação ao OA. Para representar numericamente as respostas das perguntas Q7 a Q10 seguiu a escala de Likert, assim os itens de respostas ficaram representado da seguinte forma: Q7 (5-Muito fácil, 4-Fácil, 3-Indiferente, 2-Difícil, 1-Muito difícil); Q8 (5-Muito estimulante, 4-Estimulante, 3-Indiferente, 2-Tedioso, 1-Muito tedioso); Q9 (5-Muito importante, 4-Importante, 3-Indiferente, 2-Irrelevante, 1-Muito irrelevante); e Q10 (5-Muito adequada, 4-Adequada, 3-Indiferente, 2-Inadequada, 1-Muito inadequada).

A média geral das respostas (escala de 1 a 5) dos alunos em relação a 10 perguntas obteve o valor 3,9, com desvio padrão (DP) de 0,7. Calculamos também o coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) para medir a consistência interna do questionário de satisfação geral. No caso dos alunos verbais o valor obtido para  $\alpha$  de Cronbach foi 0,80, um valor considerado bom, segundo tabelas apresentadas na literatura, indicando que o questionário de satisfação geral é consistente e confiável (Gliem e Gliem, 2003; Darren e Mallery, 1999).

Tabela 6.27: Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos visuais

Aluno	Respostas das questões									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
A1	4	3	5	4	3	3	4	5	5	5
A2	3	4	4	4	4	4	3	4	5	5
A3	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4
A4	3	4	3	4	2	4	4	3	2	3
A5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4
A6	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4
A7	4	4	4	4	5	3	4	5	4	4
A8	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4
A9	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3
A10	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4
A11	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4
A12	4	4	2	3	4	4	4	3	3	4
A13	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5
A14	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5
A15	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4
A16	4	2	4	4	4	2	3	3	4	4
A17	4	4	4	2	4	4	3	3	3	4
A18	4	5	4	4	3	4	4	2	3	4
A19	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4
A20	4	2	4	3	4	4	3	2	4	4
Média	4,0	3,9	3,9	3,9	3,8	3,9	3,8	3,7	3,8	4,1
DP	0,6	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9	0,7	0,6

Tabela 6.28: Resultados Q1 a Q6 dos alunos verbais

Questão	Itens das respostas				
	1-Não, nem um pouco	2-Discordo parcialmente	3-Não concordo e nem discordo	4-Concordo parcialmente	5-Sim, totalmente
Q1	0	0	1 (6,67%)	11 (73,33%)	3 (20,00%)
Q2	0	1 (6,67%)	3 (20,00%)	9 (60,00%)	2 (13,33%)
Q3	0	1 (6,67%)	2 (13,33%)	9 (60,00%)	3 (20,00%)
Q4	0	1 (6,67%)	3 (20,00%)	7 (46,67%)	4 (26,67%)
Q5	0	1 (6,67%)	3 (20,00%)	8 (53,33%)	3 (20,00%)
Q6	0	1 (6,67%)	3 (20,00%)	6 (40,00%)	5 (33,33%)

A Tabela 6.30 apresenta os resultados do questionário de satisfação geral (Q1 a Q6) respondido pelos alunos globais em relação ao OA adaptado ao seu estilo. Para todas perguntas (Q1 a Q6) os alunos concordaram parcialmente e totalmente, no geral na avaliação do OA, somando-se as respostas 4 (Concordo parcialmente) e 5 (Sim, totalmente) das perguntas (Q1 a Q6) atingiram valores percentuais a partir de 66,67% de concordância, na pergunta Q4 atingiu o valor de 80%. Em relação ao item de resposta 3-(não concordo e nem discordo) para todas as perguntas (Q1 a Q6) obteve em média 22,22% das respostas dos alunos globais. Mas na média os resultados demonstrados para as 6 perguntas do questionário de satisfação geral obtiveram

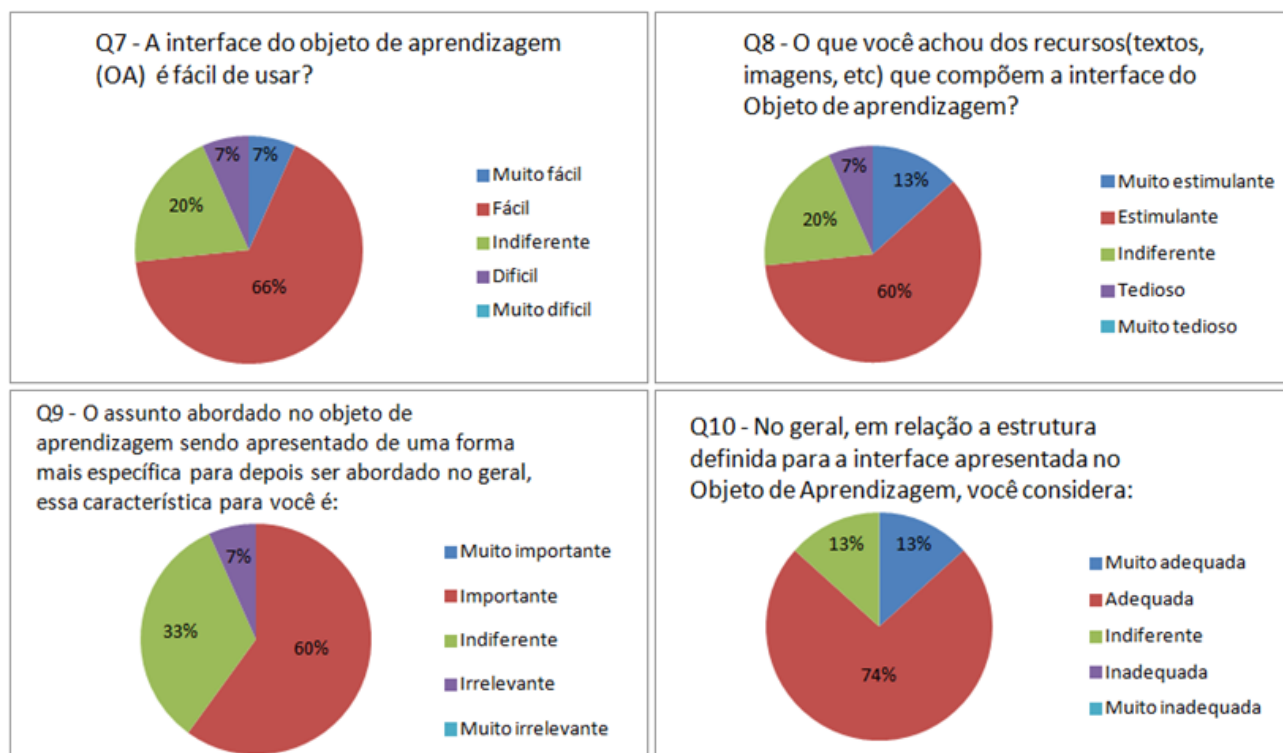


Figura 6.25: Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos verbais.

Tabela 6.29: Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos verbais

Aluno	Respostas das questões									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
A1	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4
A2	4	3	4	4	3	4	3	5	4	4
A3	5	4	5	5	5	5	4	4	3	4
A4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4
A5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	3
A6	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4
A7	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5
A8	4	4	4	3	4	4	3	3	2	4
A9	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5
A10	4	3	2	4	4	3	4	4	4	4
A11	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4
A12	4	4	4	4	2	4	2	3	3	4
A13	4	2	4	2	4	4	4	4	3	4
A14	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3
A15	4	3	3	4	4	2	3	2	3	4
Média	4,1	3,8	3,9	3,9	3,9	4,0	3,7	3,8	3,5	4,0
DP	0,5	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,7	0,8	0,6	0,5

bons resultados, considerando que para o item 1 (Não, nem um pouco) não foram obtidas nenhuma resposta, e para o item 2 (Discordo parcialmente), foram obtidas respostas apenas na Q1 (13,33%), Q2 (13,33%) e Q5 (6,67%), o que corresponde, respectivamente, a 2, 2 e 1 resposta para estes itens.

Tabela 6.30: Resultados Q1 a Q6 dos alunos globais

Questão	Itens das respostas				
	1-Não, nem um pouco	2-Discordo parcialmente	3-Não concordo nem discordo	4-Concordo parcialmente	5-Sim, totalmente
Q1	0	2 (13,33%)	3 (20,00%)	6 (40,00%)	4 (26,67%)
Q2	0	2 (13,33%)	2 (13,33%)	7 (46,67%)	4 (26,67%)
Q3	0	0	4 (26,67%)	7 (46,67%)	4 (26,67%)
Q4	0	0	3 (20,00%)	5 (33,33%)	7 (46,67%)
Q5	0	1 (6,67%)	4 (26,67%)	4 (26,67%)	6 (40,00%)
Q6	0	0	4 (26,67%)	9 (60,00%)	2 (13,33%)

Os resultados das perguntas (Q7 a Q10) respondidas pelos alunos globais são apresentados na Figura 6.26. Em relação a Q7 os resultados obtidos indicam que os alunos consideraram fácil(47%) e muito fácil(40%) a interface do OA, obtendo 87% das respostas nesses dois itens, e também 13% se mostraram indiferente, e 7% consideraram a interface difícil. Para a pergunta Q8 os resultados obtidos em relação aos recursos que compuseram a interface, os alunos no geral consideraram muito estimulante(40%) e estimulante (40%), os recursos do OA analisado, e 20% julgaram indiferente os recursos da interface. Em relação a Q9, os alunos na sua maioria consideraram a forma de abordar (OD) o conteúdo do objeto de aprendizagem, muito importante(7%) e importante (64%), apesar de 21% se mostrar indiferente a este aspecto do OA, e 7% considerar este aspecto do OA irrelevante. Os resultados para a Q10 demonstraram que no geral em relação a estrutura definida para a interface apresentada no OA, os alunos consideraram muito adequada (27%) e adequada (60%), obtendo 87% nestes dois itens, e somente 13% dos alunos se mostraram indiferente a estrutura geral da interface definida para o OA.

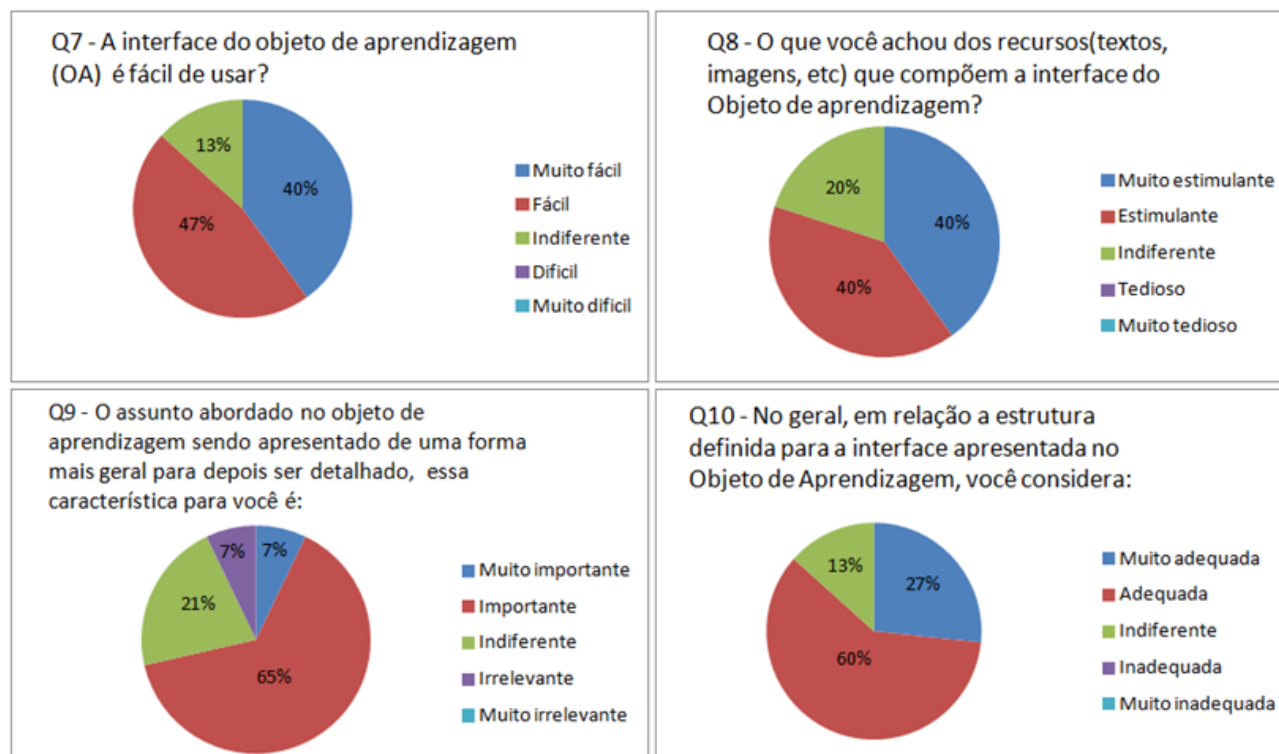


Figura 6.26: Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos globais.

No geral, os resultados obtidos do questionário de satisfação geral para o OA global demonstraram que os alunos sentiram satisfeitos em relação a interface do OA. A Tabela 6.31 apresenta os resultados individuais dos 15 alunos globais em relação ao OA. Para representar numericamente as respostas das perguntas Q7 a Q10 seguiu a escala de Likert, assim os itens de respostas ficaram representado da seguinte forma: Q7 (5-Muito fácil, 4-Fácil, 3-Indiferente, 2-Difícil, 1-Muito difícil); Q8 (5-Muito estimulante, 4-Estimulante, 3-Indiferente, 2-Tedioso, 1-Muito tedioso); Q9 (5-Muito importante, 4-Importante, 3-Indiferente, 2-Irrelevante, 1-Muito irrelevante); e Q10 (5-Muito adequada, 4-Adequada, 3-Indiferente, 2-Inadequada, 1-Muito inadequada).

A média geral das respostas (escala de 1 a 5) dos alunos em relação a 10 perguntas obteve o valor 4,0, com desvio padrão (DP) de 0,8. Calculamos também o coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) para medir a consistência interna do questionário de satisfação geral. No caso dos alunos globais o valor obtido para  $\alpha$  de Cronbach foi 0,80, um valor considerado bom, segundo tabelas apresentadas na literatura, indicando que o questionário de satisfação geral é consistente e confiável (Gliem e Gliem, 2003; Darren e Mallery, 1999).

Tabela 6.31: Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos globais

Aluno	Respostas das questões									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
A1	4	4	3	4	3	4	4	4	5	4
A2	2	3	4	3	2	4	4	5	4	5
A3	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4
A4	3	4	3	3	3	3	5	4	3	4
A5	5	4	5	5	5	5	3	3	4	4
A6	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4
A7	2	3	3	3	3	3	4	5	5	5
A8	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
A9	3	2	4	4	4	3	4	5	3	4
A10	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5
A11	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4
A12	3	2	3	4	3	3	4	4	2	3
A13	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4
A14	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
A15	5	4	5	5	4	4	5	3	4	5
Média	3,8	3,9	4,0	4,3	4,0	3,9	4,3	4,2	3,8	4,1
DP	1,0	1,0	0,8	0,8	1,0	0,6	0,7	0,8	0,8	0,6

A Tabela 6.32 apresenta os resultados do questionário de satisfação geral (Q1 a Q6) respondido pelos alunos sequenciais em relação ao OA adaptado ao seu estilo. Para todas perguntas (Q1 a Q6) os alunos concordaram parcialmente e totalmente, no geral na avaliação do OA, somando-se as respostas 4 (Concordo parcialmente) e 5 (Sim, totalmente) das perguntas (Q1 a Q6) atingiram valores percentuais a partir de 77,78% de concordância, na pergunta Q4 atingiu o valor de 88,89%. Em relação ao item de resposta 3-(não concordo e nem discordo) para todas as perguntas (Q1 a Q6) obteve em média 14,82% das respostas dos alunos sequenciais. Mas na média os resultados demonstrados para as 6 perguntas do questionário de satisfação geral obtiveram bons resultados, considerando que para o item 1 (Não, nem um pouco), foi obtidas 1(5,56%) resposta na Q2, e para o item 2 (Discordo parcialmente), foi obtida 1(5,56%) resposta na Q1 e Q2.

Os resultados das perguntas (Q7 a Q10) respondidas pelos alunos sequenciais são apresentados na Figura 6.27. Em relação a Q7 os resultados obtidos indicam que os alunos

Tabela 6.32: Resultados Q1 a Q6 dos alunos sequenciais

Questão	Itens das respostas				
	1-Não, nem um pouco	2-Discordo parcialmente	3-Não concordo nem discordo	4-Concordo parcialmente	5-Sim, totalmente
Q1	0	1 (5,56%)	2 (11,11%)	5 (27,78%)	10 (55,56%)
Q2	1 (5,56%)	0	3 (16,67%)	7 (38,89%)	7 (38,89%)
Q3	0	0	3 (16,67%)	11 (61,11%)	4 (22,22%)
Q4	0	0	2 (11,11%)	6 (33,33%)	10 (55,56%)
Q5	0	1 (5,56%)	3 (16,67%)	12 (66,67%)	2 (11,11%)
Q6	0	0	3 (16,67%)	6 (33,33%)	9 (50,00%)

consideraram fácil(56%) e muito fácil(33%) a interface do OA, obtendo 89% das respostas nesses dois itens, e também 11% se mostraram indiferente. Para a pergunta Q8 os resultados obtidos em relação aos recursos que compuseram a interface, os alunos no geral consideram muito estimulante(22%) e estimulante (61%), os recursos do OA analisado, e 17% julgaram indiferente os recursos da interface. Em relação a Q9, os alunos na sua maioria consideraram a forma de abordar (OD) o conteúdo do objeto de aprendizagem, importante (56%) e muito importante (11%), apesar de 28% se mostrar indiferente a este aspecto do OA, e 6% considerar este aspecto do OA irrelevante, mesmo assim, os resultados de Q9 são considerados bons se considerarmos que somando-se as respostas muito importante e importante obtêm-se 67% das respostas de Q9. Os resultados para a Q10 demonstraram que no geral em relação a estrutura definida para a interface apresentada no OA, os alunos consideraram muito adequada (22%) e adequada (67%), obtendo 89% nestes dois itens, e somente 11% dos alunos se mostraram indiferente a estrutura geral da interface definida para o OA.

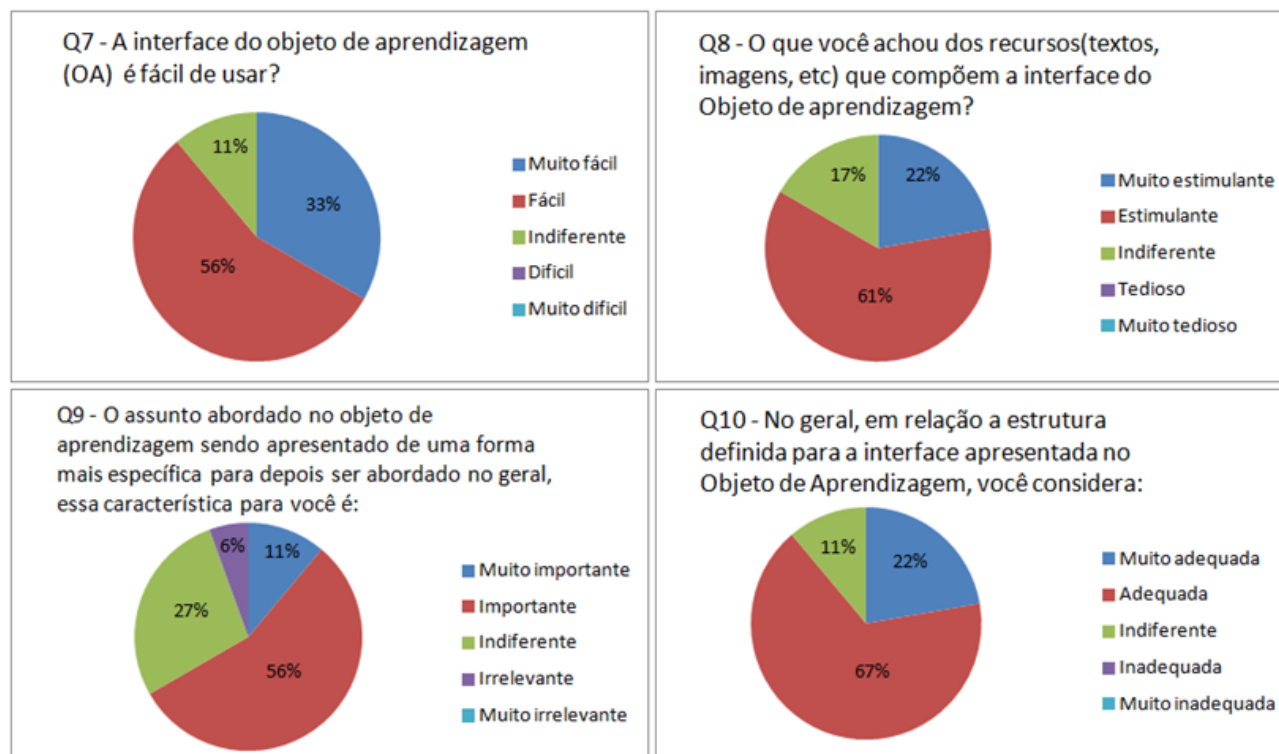


Figura 6.27: Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos sequenciais.

No geral, os resultados obtidos do questionário de satisfação geral para o OA sequencial demonstraram que os alunos sentiram satisfeitos em relação a interface do OA. A Tabela 6.31 apresenta os resultados individuais dos 18 alunos sequenciais em relação ao OA. Para representar numericamente as respostas das perguntas Q7 a Q10 seguiu a escala de Likert, assim os itens de respostas ficaram representado da seguinte forma: Q7 (5-Muito fácil, 4-Fácil, 3-Indiferente, 2-Difícil, 1-Muito difícil); Q8 (5-Muito estimulante, 4-Estimulante, 3-Indiferente, 2-Tedioso, 1-Muito tedioso); Q9 (5-Muito importante, 4-Importante, 3-Indiferente, 2-Irrelevante, 1-Muito irrelevante); e Q10 (5-Muito adequada, 4-Adequada, 3-Indiferente, 2-Inadequada, 1-Muito inadequada).

A média geral das respostas (escala de 1 a 5) dos alunos em relação a 10 perguntas obteve o valor 4,1, com desvio padrão (DP) de 0,7. Calculamos também o coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) para medir a consistência interna do questionário de satisfação geral. No caso dos alunos globais o valor obtido para  $\alpha$  de Cronbach foi 0,79, um valor considerado bom, segundo tabelas apresentadas na literatura, indicando que o questionário de satisfação geral é consistente e confiável (Gliem e Gliem, 2003; Darren e Mallery, 1999).

Tabela 6.33: Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos sequenciais

Aluno	Respostas das questões									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
A1	4	4	3	5	4	4	5	3	3	3
A2	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
A3	3	4	4	3	5	4	3	3	4	4
A4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4
A5	4	3	4	4	3	4	4	4	2	3
A6	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5
A7	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4
A8	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4
A9	2	3	5	3	4	3	4	4	3	4
A10	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4
A11	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4
A12	5	1	3	4	3	4	4	3	4	4
A13	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4
A14	3	3	4	5	4	3	4	4	3	4
A15	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5
A16	4	4	3	4	2	3	4	4	3	5
A17	5	4	4	4	4	5	4	4	3	5
A18	5	5	5	5	4	5	3	5	4	4
Média	4,3	4,1	4,1	4,4	3,8	4,3	4,2	4,1	3,7	4,1
DP	0,9	1,1	0,6	0,7	0,7	0,8	0,6	0,6	0,8	0,6

A Tabela 6.34 apresenta os resultados do questionário de satisfação geral (Q1 a Q6) respondido pelos alunos sensoriais em relação ao OA adaptado ao seu estilo. Para todas as perguntas (Q1 a Q6) os alunos concordaram parcialmente e totalmente, no geral na avaliação do OA, somando-se as respostas 4(Concordo parcialmente) e 5 (Sim, totalmente) das perguntas(Q1 a Q6) atingiram valores percentuais a partir de 73,33% de concordância, na pergunta Q1 atingiu o valor de 93,33%. Em relação ao item de resposta 3-(não concordo e nem discordo) para todas as perguntas (Q1 a Q6) obteve em média 14,44% das respostas dos alunos sensoriais. Mas na média os resultados demonstrados para as 6 perguntas do questionário de satisfação geral obtiveram bons resultados, considerando que para o item 1 (Não, nem um pouco), foi obtida

1(6,57%) resposta na Q3, e na Q4, e para o item 2 (Discordo parcialmente), não foi obtida nenhuma resposta para as 6 perguntas.

Tabela 6.34: Resultados Q1 a Q6 dos alunos sensoriais

Questão	Itens das respostas				
	1-Não, nem um pouco	2-Discordo parcialmente	3-Não concordo nem discordo	4-Concordo parcialmente	5-Sim, totalmente
Q1	0	0	1 (6,67%)	5 (33,33%)	9 (60,00%)
Q2	0	0	4 (26,67%)	4 (26,67%)	7 (46,67%)
Q3	1 (6,67%)	0	2 (13,33%)	7 (46,67%)	5 (33,33%)
Q4	1 (6,67%)	0	2 (13,33%)	5 (33,33%)	7 (46,67%)
Q5	0	0	2 (13,33%)	12 (80,00%)	1 (6,67%)
Q6	0	0	2 (13,33%)	6 (40,00%)	7 (46,67%)

Os resultados das perguntas (Q7 a Q10) respondidas pelos alunos sensoriais são apresentados na Figura 6.28. Em relação a Q7 os resultados obtidos indicam que os alunos consideraram fácil(53%) e muito fácil(20%) a interface do OA, obtendo 73% das respostas nesses dois itens, e também 27% se mostraram indiferente em relação a facilidade de uso da interface. Para Q8 os resultados obtidos em relação aos recursos que compuseram a interface, os alunos no geral consideraram muito estimulante(7%) e estimulante (67%), os recursos do OA analisado, e 27% julgaram indiferente os recursos da interface. Em relação a Q9, os alunos na sua maioria consideraram a forma de abordar (OD) o conteúdo do objeto de aprendizagem, importante (47%) e muito importante (40%), apesar de 13% se mostrar indiferente a este aspecto do OA, mesmo assim, os resultados de Q9 são considerados bons se considerarmos que somando-se as respostas muito importante e importante obtêm-se 87% das respostas de Q9. Os resultados para a Q10 demonstraram que no geral em relação a estrutura definida para a interface apresentada no OA, os alunos consideraram muito adequada (20%) e adequada (53%), obtendo 83% nestes dois itens, e 27% dos alunos se mostraram indiferente a estrutura geral da interface definida para o OA.

No geral, os resultados obtidos do questionário de satisfação geral para o OA sensorial demonstraram que os alunos sentiram satisfeitos em relação a interface do OA. A Tabela 6.35 apresenta os resultados individuais dos 15 alunos sensoriais em relação ao OA. Para representar numericamente as respostas das perguntas Q7 a Q10 seguiu a escala de Likert, assim os itens de respostas ficaram representado da seguinte forma: Q7 (5-Muito fácil, 4-Fácil, 3-Indiferente, 2-Difícil, 1-Muito difícil); Q8 (5-Muito estimulante, 4-Estimulante, 3-Indiferente, 2-Tedioso, 1-Muito tedioso); Q9 (5-Muito importante, 4-Importante, 3-Indiferente, 2-Irrelevante, 1-Muito irrelevante); e Q10 (5-Muito adequada, 4-Adequada, 3-Indiferente, 2-Inadequada, 1-Muito inadequada).

A média geral das respostas (escala de 1 a 5) dos alunos em relação a 10 perguntas obteve o valor 4,1, com desvio padrão (DP) de 0,8. Calculamos também o coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) para medir a consistência interna do questionário de satisfação geral. No caso dos alunos sensoriais o valor obtido para  $\alpha$  de Cronbach foi 0,80, um valor considerado bom, segundo tabelas apresentadas na literatura, indicando que o questionário de satisfação geral é consistente e confiável (Gliem e Gliem, 2003; Darren e Mallery, 1999).

A Tabela 6.36 apresenta os resultados do questionário de satisfação geral (Q1 a Q6) respondido pelos alunos intuitivos em relação ao OA adaptado ao seu estilo. Para todas perguntas (Q1 a Q6) os alunos em sua maioria concordaram parcialmente e totalmente, no geral na avaliação do OA, somando-se as respostas 4 (Concordo parcialmente) e 5 (Sim, totalmente) das perguntas (Q1 a Q6) atingiram valores percentuais a partir de 86,67% de concordância, na pergunta Q1 atingiu o valor de 100% das respostas. Em relação ao item de resposta 3-(não concordo e nem discordo) para todas as perguntas (Q1 a Q6) obteve em média 9,33% das respostas dos alunos



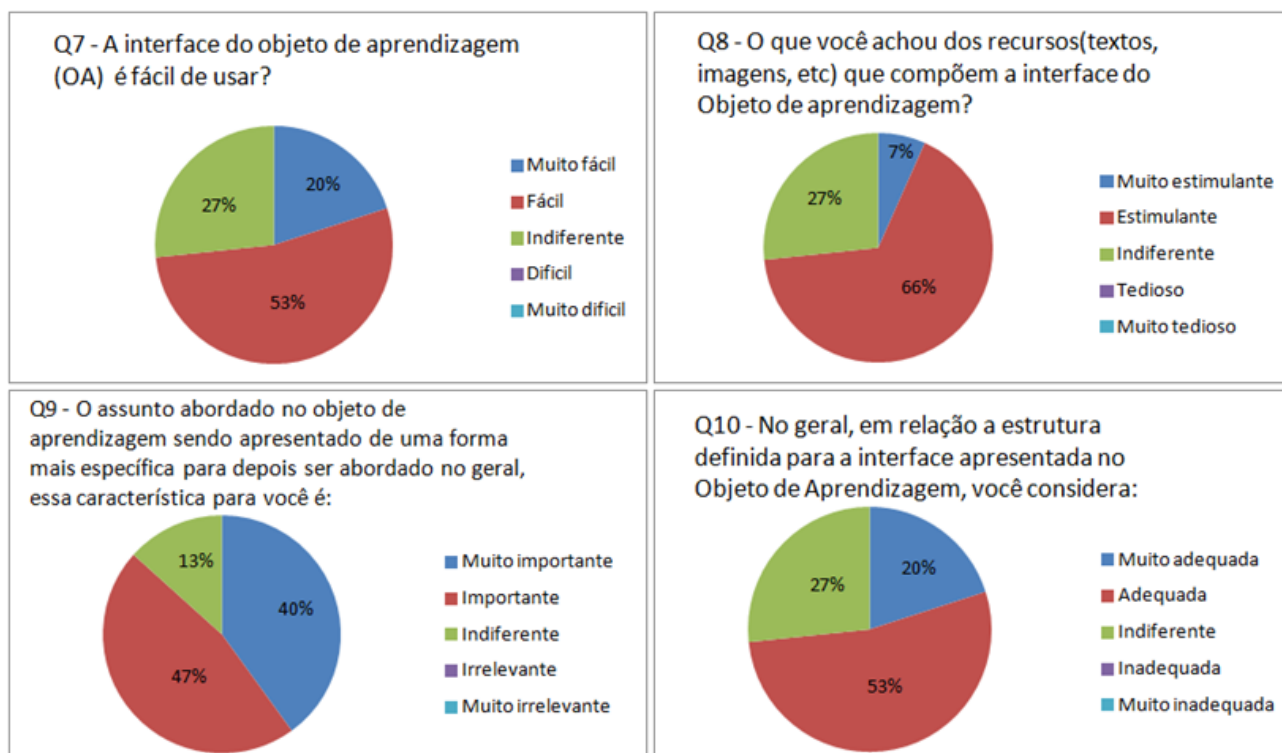


Figura 6.28: Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos sensoriais.

Tabela 6.35: Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos sensoriais

Aluno	Respostas das questões									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
A1	3	3	1	1	4	4	4	3	5	4
A2	5	4	3	4	4	4	3	4	4	4
A3	4	5	3	5	3	4	4	4	5	4
A4	5	3	4	3	4	3	3	3	3	3
A5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4
A6	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5
A7	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5
A8	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5
A9	5	5	4	5	4	4	3	4	4	3
A10	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4
A11	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3
A12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
A13	5	3	4	5	4	5	4	4	5	4
A14	4	5	4	4	3	5	3	3	3	3
A15	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4
Média	4,5	4,2	4,0	4,1	3,9	4,3	3,9	3,8	4,3	3,9
DP	0,6	0,9	1,1	1,1	0,5	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7

intuitivos. Mas na média os resultados demonstrados para as 6 perguntas do questionário de satisfação geral obtiveram bons resultados, considerando que para o itens 1 (Não, nem um pouco) e 2 (Discordo parcialmente), não foram obtidas nenhuma resposta para as 6 perguntas do questionário de satisfação geral.

Tabela 6.36: Resultados Q1 a Q6 dos alunos intuitivos

Questão	Itens das respostas				
	1-Não, nem um pouco	2-Discordo parcialmente	3-Não concordo nem discordo	4-Concordo parcialmente	5-Sim, totalmente
Q1	0	0	0	9 (60,00%)	6 (40,00%)
Q2	0	0	2 (13,33%)	9 (60,00%)	4 (26,67%)
Q3	0	0	2 (13,33%)	8 (53,33%)	5 (33,33%)
Q4	0	0	1 (6,67%)	3 (20,00%)	11 (73,33%)
Q5	0	0	1 (6,67%)	10 (66,67%)	4 (26,67%)
Q6	0	0	1 (6,67%)	1 (6,67%)	13 (86,67%)

Os resultados das perguntas (Q7 a Q10) respondidas pelos alunos intuitivos são apresentados na Figura 6.29. Em relação a Q7 os resultados obtidos indicam que os alunos consideraram fácil(87%) e muito fácil(7%) a interface do OA, obtendo 94% das respostas nesses dois itens, e também 7% se mostraram indiferente em relação a facilidade de uso da interface. Para Q8 os resultados obtidos em relação aos recursos que compuseram a interface, os alunos no geral consideraram muito estimulante(7%) e estimulante (80%), os recursos do OA analisado, e 13% julgaram-se indiferente em relação aos recursos da interface. Em relação a Q9, os alunos na sua maioria consideraram a forma de abordar (OD) o conteúdo do objeto de aprendizagem, importante (80%) e muito importante (7%), apesar de 13% se mostrar indiferente a este aspecto do OA, mesmo assim, os resultados de Q9 são considerados bons se considerarmos que somando-se as respostas muito importante e importante obtêm-se 87% das respostas de Q9. Os resultados para a Q10 demonstraram que no geral em relação a estrutura definida para a interface apresentada no OA, os alunos consideraram muito adequada (7%) e adequada (93%), obtendo 100% nestes dois itens para a Q10, demonstrando que os alunos intuitivos gostaram da estrutura geral da interface definida para o OA.

No geral, os resultados obtidos do questionário de satisfação geral para o OA intuitivo demonstraram que os alunos sentiram-se satisfeitos em relação a interface do OA. A Tabela 6.37 apresenta os resultados individuais dos 15 alunos intuitivos em relação ao OA. Para representar numericamente as respostas das perguntas Q7 a Q10 seguiu a escala de Likert, assim os itens de respostas ficaram representado da seguinte forma: Q7 (5-Muito fácil, 4-Fácil, 3-Indiferente, 2-Difícil, 1-Muito difícil); Q8 (5-Muito estimulante, 4-Estimulante, 3-Indiferente, 2-Tedioso, 1-Muito tedioso); Q9 (5-Muito importante, 4-Importante, 3-Indiferente, 2-Irrelevante, 1-Muito irrelevante); e Q10 (5-Muito adequada, 4-Adequada, 3-Indiferente, 2-Inadequada, 1-Muito inadequada).

A média geral das respostas (escala de 1 a 5) dos alunos em relação a 10 perguntas obteve o valor 4,2, com desvio padrão (DP) de 0,5. Calculamos também o coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) para medir a consistência interna do questionário de satisfação geral. No caso dos alunos intuitivos o valor obtido para  $\alpha$  de Cronbach foi 0,80, um valor considerado bom, segundo tabelas apresentadas na literatura, indicando que o questionário de satisfação geral é consistente e confiável (Gliem e Gliem, 2003; Darren e Mallery, 1999).

Analisando os resultados obtidos de todos os objetos de aprendizagem investigados por meio do questionário de satisfação geral, observamos que para todos os OAs, as respostas obtidas para todas as perguntas (Q1 a Q10) atingiram em média valores altos da escala de *Likert* de cinco pontos, por meio dos quais os alunos indicam o seu grau de desacordo ou acordo das afirmações realizadas, onde 1 significava Discordo completamente e 5 significava Concordo completamente, no intervalo entre 3,9 e 4,4, ou seja na média geral(M) atingiu o valor 4,1, com desvio padrão(DP) de 0,2, demonstrando que os alunos gostaram dos OAs adaptados de acordo com seus estilos, ver a Tabela 6.38.

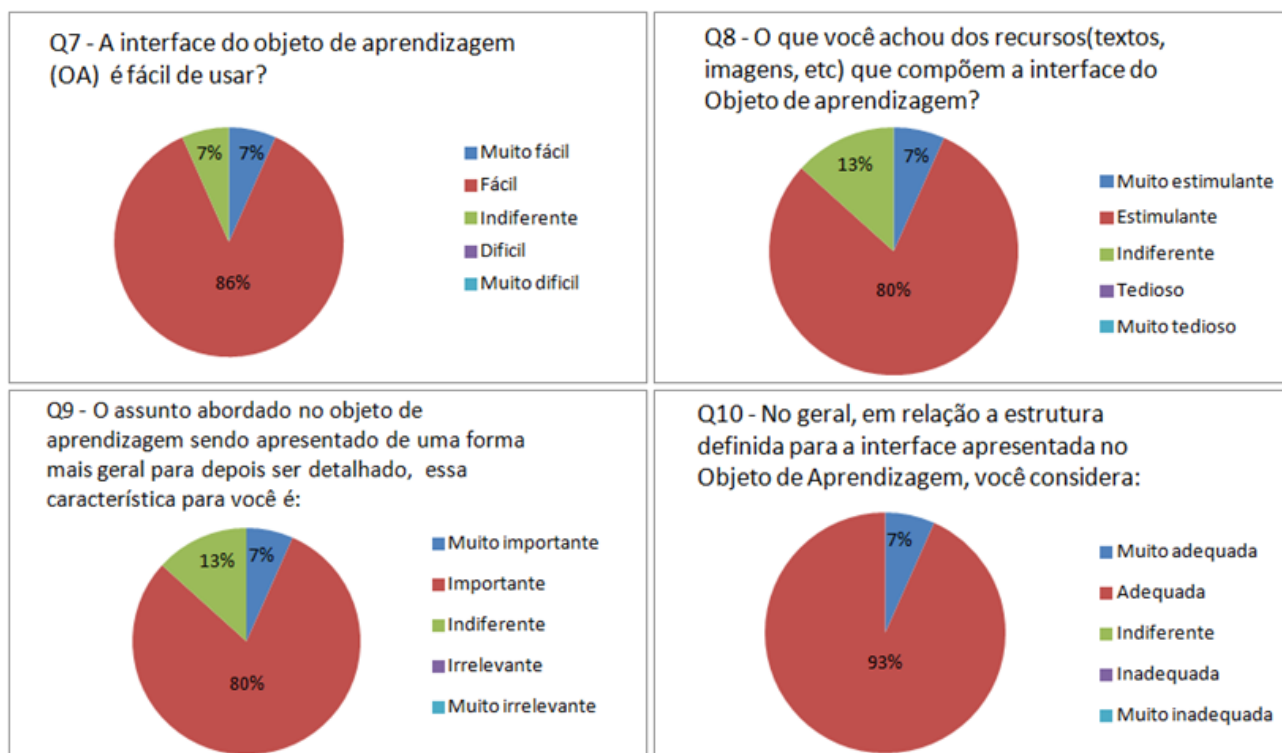


Figura 6.29: Resultados Q7, Q8, Q9 e Q10 dos alunos intuitivos.

Tabela 6.37: Resultado do questionário de satisfação geral dos alunos intuitivos

Aluno	Respostas das questões									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
A1	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4
A2	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4
A3	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4
A4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4
A5	5	4	5	3	4	5	4	4	4	4
A6	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5
A7	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4
A8	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4
A9	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4
A10	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4
A11	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4
A12	5	4	5	5	4	5	4	5	4	4
A13	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4
A14	4	3	3	4	5	3	3	3	3	4
A15	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4
Média	4,4	4,1	4,2	4,7	4,2	4,8	4,0	3,9	3,9	4,1
DP	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	0,5	0,5	0,3

Pois conforme mencionado o questionário de satisfação geral foi criado com seus itens de resposta baseado na escala de Likert, indicando a intensidade de concordância, portanto valores entre 4(Concordo) e 5(Concordo fortemente) são considerados bons e ótimos, portanto os

Tabela 6.38: Resultado do questionário de satisfação geral considerando os itens de respostas médios para cada OA

OA	ativo	reflexivo	visual	verbal	global	sequencial	sensorial	intuitivo
Média	4	4,4	3,9	3,9	4	4,1	4,1	4,2
M	4,1							
DP	0,2							

resultados fornecem bons indicativos que os alunos ficaram satisfeitos com a interface adaptada de acordo com os seus estilos.

#### 6.6.4 Resultado da Aplicação do Instrumento SUS

O SUS foi aplicado aos alunos para mensurar a escala de usabilidade dos OAs criados adaptados aos seus estilos. Os resultados (grau de usabilidade) podem apontar experiências boas ou não, indicando o índice de satisfação dos alunos, revelando indicativos de que a interface do OA, apresenta ou não problemas sérios de usabilidade, vai depender do valor obtido na escala de usabilidade.

A tabela 6.39 apresenta os resultados individuais do SUS avaliado pelos alunos ativos. Os resultados mostraram que o grau de usabilidade do OA foi na média de 75%, com desvio padrão (DP) de 3,1, este resultado na escala de usabilidade do SUS que varia de 0 a 100, indica que o OA alcançou uma boa usabilidade, já que valores acima de 60% indicam que os alunos ficaram satisfeitos, apontando que a interface do OA não teve problemas sérios de usabilidade.

Tabela 6.39: Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos Ativos.

Alunos	SUS (%)
A1	73
A2	68
A3	73
A4	75
A5	73
A6	73
A7	75
A8	80
A9	75
A10	75
A11	75
A12	78
A13	78
A14	78
Média	75
DP	3,1

Os resultados individuais do SUS avaliado pelos alunos reflexivos são apresentados na Tabela 6.40. Os resultados mostraram que o grau de usabilidade do OA foi na média de 76%, com desvio padrão (DP) de 3,0, este resultado na escala de usabilidade do SUS que varia de 0 a 100, indica que o OA alcançou uma boa usabilidade, já que valores acima de 60% indicam

que os alunos ficaram satisfeitos, apontando que a interface do OA não teve problemas sérios de usabilidade, e que o aluno teve uma boa experiência com o OA.

Tabela 6.40: Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos reflexivos.

Alunos	SUS (%)
A1	75
A2	78
A3	68
A4	75
A5	78
A6	78
A7	75
A8	78
A9	80
A10	75
A11	78
A12	78
A13	78
A14	73
Média	76
DP	3,0

A tabela 6.41 apresenta os resultados individuais do SUS avaliado pelos alunos visuais. Os resultados mostraram que o grau de usabilidade do OA foi na média de 75%, com desvio padrão (DP) de 2,1, este resultado na escala de usabilidade do SUS que varia de 0 a 100, indica que o OA alcançou uma boa usabilidade, já que valores acima de 60% indicam que os alunos ficaram satisfeitos, apontando que a interface do OA não teve problemas sérios de usabilidade na avaliação dos alunos visuais.

Os resultados individuais do SUS avaliado pelos alunos verbais são apresentados na Tabela 6.42. Os resultados mostraram que o grau de usabilidade do OA foi na média de 75%, com desvio padrão (DP) de 1,9, este resultado na escala de usabilidade do SUS que varia de 0 a 100, indica que o OA alcançou uma boa usabilidade, já que valores acima de 60% indicam que os alunos ficaram satisfeitos, apontando que a interface do OA não teve problemas sérios de usabilidade, e que os alunos verbais tiveram uma boa experiência com o OA.

A tabela 6.43 apresenta os resultados individuais do SUS avaliado pelos alunos globais. Os resultados mostraram que o grau de usabilidade do OA foi na média de 75%, com desvio padrão (DP) de 1,6, este resultado na escala de usabilidade do SUS que varia de 0 a 100, indica que o OA alcançou uma boa usabilidade, já que valores acima de 60% indicam que os alunos ficaram satisfeitos, apontando que a interface do OA não teve problemas sérios de usabilidade na avaliação dos alunos globais.

Os resultados individuais do SUS avaliado pelos alunos sequenciais são apresentados na Tabela 6.44. Os resultados mostraram que o grau de usabilidade do OA foi na média de 75%, com desvio padrão (DP) de 2,2, este resultado na escala de usabilidade do SUS que varia de 0 a 100, indica que o OA alcançou uma boa usabilidade, já que valores acima de 60% indicam que os alunos ficaram satisfeitos, apontando que a interface do OA não teve problemas sérios de usabilidade, e os alunos sequenciais tiveram uma boa experiência com o OA.

A tabela 6.45 apresenta os resultados individuais do SUS avaliado pelos alunos sensoriais. Os resultados mostraram que o grau de usabilidade do OA foi na média de 75%, com desvio padrão (DP) de 2,7, este resultado na escala de usabilidade do SUS que varia de 0 a 100, indica

Tabela 6.41: Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos visuais.

<b>Alunos</b>	<b>SUS (%)</b>
A1	78
A2	75
A3	73
A4	75
A5	73
A6	75
A7	78
A8	75
A9	73
A10	78
A11	75
A12	75
A13	73
A14	75
A15	78
A16	75
A17	73
A18	78
A19	75
A20	70
Média	75
DP	2,1

Tabela 6.42: Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos verbais.

<b>Alunos</b>	<b>SUS (%)</b>
A1	73
A2	75
A3	78
A4	75
A5	75
A6	78
A7	73
A8	75
A9	73
A10	75
A11	78
A12	75
A13	73
A14	78
A15	75
Média	75
DP	1,9

Tabela 6.43: Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos globais.

<b>Alunos</b>	<b>SUS (%)</b>
A1	75
A2	73
A3	75
A4	75
A5	73
A6	75
A7	75
A8	75
A9	75
A10	73
A11	75
A12	75
A13	73
A14	78
A15	78
Média	75
DP	1,6

Tabela 6.44: Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos sequenciais.

<b>Alunos</b>	<b>SUS (%)</b>
A1	78
A2	73
A3	78
A4	75
A5	73
A6	75
A7	73
A8	78
A9	73
A10	75
A11	78
A12	78
A13	73
A14	73
A15	78
A16	75
A17	78
A18	75
Média	75
DP	2,2

que o OA alcançou uma boa usabilidade, já que valores acima de 60% indicam que os alunos

ficaram satisfeitos, apontando que a interface do OA não teve problemas sérios de usabilidade, e também que os alunos sensoriais não tiveram uma experiência ruim com o OA.

Tabela 6.45: Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos sensoriais.

Alunos	SUS (%)
A1	70
A2	73
A3	73
A4	78
A5	75
A6	78
A7	75
A8	70
A9	75
A10	78
A11	78
A12	73
A13	75
A14	78
A15	73
Média do SUS	75
DP	2,7

Os resultados individuais do SUS avaliado pelos alunos intuitivos são apresentados na Tabela 6.46. Os resultados mostraram que o grau de usabilidade do OA foi na média de 76%, com desvio padrão (DP) de 1,9, este resultado na escala de usabilidade do SUS que varia de 0 a 100, indica que o OA alcançou uma boa usabilidade, já que valores acima de 60% indicam que os alunos ficaram satisfeitos, apontando que a interface do OA não teve problemas sérios de usabilidade, e que os alunos intuitivos tiveram uma experiência boa com o OA.

Os resultados médios obtidos para todas as questões do SUS por OA também apresentaram bons resultados de acordo com a escala de Likert usada, estes resultados são apresentados na Tabela 6.47. Para todos os alunos de acordo com seu estilo, os resultados médios para cada questão foram: na Q1(Eu penso que eu gostaria de usar essa interface com frequência), o resultado médio obtido foi 4(*Concordo*, na escala de Likert); na Q2(Eu achei a interface complexa), foi 2(*Discordo*, na escala de Likert); na Q3(Eu achei que a interface era fácil de usar) foi 4(*Concordo*, na escala de Likert); na Q4(Eu acho que precisaria do apoio de uma pessoa técnica para ser capaz de usar essa interface), foi 2(*Discordo*, na escala de Likert); na Q5(Eu achei que os vários elementos desta interface foram bem integrados), foi 4(*Concordo*, na escala de Likert); na Q6(Eu achei que havia muita inconsistência nesta interface), foi 2(*Discordo*, na escala de Likert); na Q7(Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esta interface muito rapidamente), foi 4(*Concordo*, na escala de Likert); na Q8(Achei a interface muito complicado de usar), foi 2(*Discordo*, na escala de Likert); na Q9(Eu me senti muito confiante usando essa interface), foi 4(*Concordo*, na escala de Likert); e na Q10(Eu precisaria aprender muitas coisas antes de voltar a usar essa interface), foi 2(*Discordo*, na escala de Likert).

As perguntas Q1 e Q9 estão relacionadas mais diretamente a satisfação do aluno em relação a interface do OA, e nestas perguntas os resultados obtidos na média para todos os OAs foi 4(Concordo) demonstrando satisfação do aluno em relação a interface do OA. As perguntas Q3, Q4, Q7 e Q10 estão relacionadas mais diretamente a facilidade de aprender a interface do OA, e os resultados mais uma vez demonstraram que os alunos consideram a interface do OA



Tabela 6.46: Resultado individual do SUS para o OA avaliado pelos alunos intuitivos.

Alunos	SUS (%)
A1	75
A2	78
A3	73
A4	75
A5	78
A6	75
A7	75
A8	78
A9	75
A10	75
A11	78
A12	78
A13	75
A14	80
A15	78
Média	76
DP	1,9

Tabela 6.47: Resultado médio por questão do SUS para o OA

OA	Respostas SUS									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Ativo	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
Reflexivo	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
Visual	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
Verbal	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
Global	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
Sequencial	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
Sensorial	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
Intuitivo	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2

fácil de aprender, pois para Q3 e Q7 obteve-se na média o resultado 4(Concordo), e para Q4 e Q10 obteve-se na média 2(Discordo).

O resultado geral do SUS para todos os OAs adaptados para os oito estilos dos modelo de Felder-Silverman são apresentados na Tabela 6.48. A média geral atingida foi de 75% de usabilidade, com desvio padrão(DP) de 0,6, de acordo com escala de grau de usabilidade do SUS, valores acima de 60%, indicam uma boa usabilidade.

Tabela 6.48: Resultado Geral do SUS.

Aluno	ativo	reflexivo	visual	verbal	global	sequencial	sensorial	intuitivo
SUS(%)	75	76	75	75	75	75	75	76
Média	75							
DP	0,6							

Conforme apresentado na Figura 6.30, o SUS dos OAs adaptados aos oito estilos, atingiram médias a partir de 75% na escala de grau de usabilidade do SUS. Com base nestes resultados podemos inferir que os OAs adaptados aos estilos dos alunos foram bem aceitos pelos mesmos, revelaram também uma satisfação boa do aluno em relação a interface apresentada no OA, bem como demonstraram que os alunos de todos os estilos tiveram uma boa experiência com o OA.

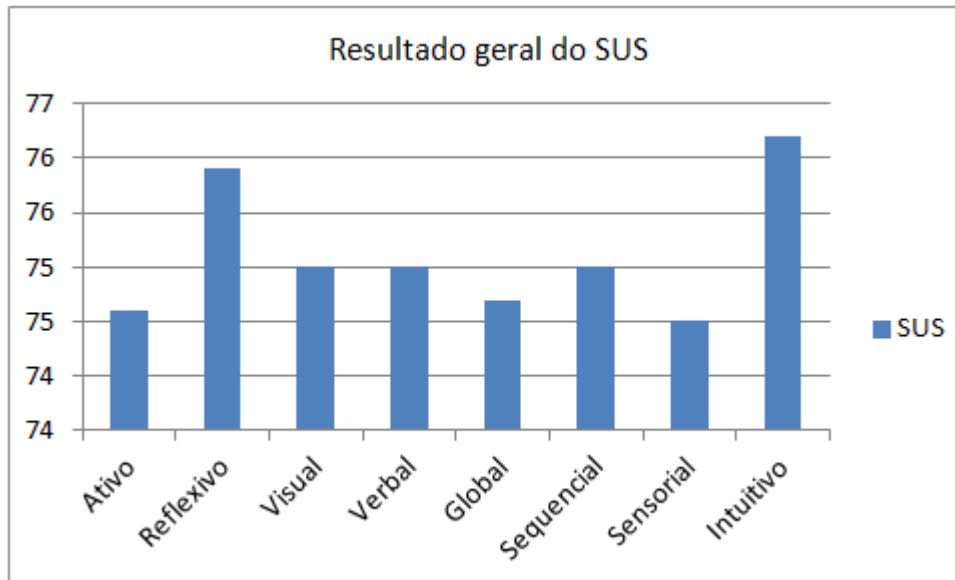


Figura 6.30: Resultado geral do SUS.

## 6.7 Análise Geral dos Resultados

Com relação a aspectos relacionados à resposta emocional/qualidade afetiva dos alunos frente à adaptação da apresentação interface do OA, foi realizada a avaliação nas dimensões satisfação, motivação e sentimento de controle do questionário SAM, para verificar quais as reações do aluno ao interagir com OA adaptado ao seu estilo e ao estilo oposto do seu.

Os resultados obtidos por meio da aplicação do questionário SAM para o aluno em relação OA adaptado ao seu estilo, de acordo com o AdaptCOAEA, apresentaram mais avaliações positivas(AV+) do que negativas(AV-) e neutras(AVn), nas dimensões satisfação(Sa), motivação(Mo) e sentimento de controle(Sc) do SAM. Os resultados gerais das avaliações positivas(AV+) foram: OA ativo(Sa=86%, Mo=79%, Sc=79%); OA reflexivo(Sa=79%, Mo=79%, Sc=86%); OA visual(Sa=80%, Mo=85%, Sc=75%); OA verbal(Sa=73%, Mo=73%, Sc=73%); OA global(Sa=80%, Mo=80%, Sc=80%); OA sequencial(Sa=72%, Mo=72%, Sc=72%); OA sensorial(Sa=80%, Mo=67%, Sc=67%); e OA intuitivo(Sa=80%, Mo=80%, Sc=80%). Estes resultados forneceram uma boa indicação das reações do aluno ao interagir com OA adaptado ao seu estilo, evidenciando que os “elementos de composição de conteúdo” estruturados em relação a forma de exploração(FE), ordem de composição(OC), recursos(R) e ordem de detalhamento(OD) definidos no AdaptCOAEA, foram adequados para todos os estilos do FSLSM, quando avaliados por alunos identificados com estes estilos.

Os resultados obtidos por meio da aplicação do questionário SAM para o aluno em relação OA adaptado ao estilo oposto do seu, de acordo com o AdaptCOAEA, apresentaram os resultados esperados, no caso, mais avaliações negativas(AV-) do que positivas(AV+) e neutras (AVn), nas dimensões satisfação(Sa), motivação(Mo) e sentimento de controle(Sc) do SAM, para os OAs ativo, reflexivo, verbal, global. Para o OA visual apenas na dimensão sentimento de

controle(Sc) do SAM as AV- não superaram as AV+ e AVn, nas outras duas duas dimensões satisfação(Sa) e motivação(Mo) elas superaram as AV+ e AVn. Para o OA sequencial apenas na dimensão satisfação(Sa) do SAM as AV- não superaram as AV+ e AVn, nas outras duas duas dimensões motivação(Mo) e sentimento de controle(Sc) elas superaram as AV+ e AVn. Para os OAs sensorial e intuitivo as AV- não foram maiores que AV+ e AVn, nas dimensões satisfação(Sa), motivação(Mo) e sentimento de controle(Sc) do SAM. Os resultados gerais das avaliações negativas(AV-) foram: OA ativo(Sa=64%, Mo=71%, Sc=71%); OA reflexivo(Sa=58%, Mo=72%, Sc=58%); OA visual(Sa=60%, Mo=67%, Sc=47%); OA verbal(Sa=75%, Mo=75%, Sc=70%); OA global(Sa=72%, Mo=67%, Sc=61%); OA sequencial(Sa=46%, Mo=53%, Sc=60%); OA sensorial(Sa=40%, Mo=40%, Sc=47%); e OA intuitivo(Sa=47%, Mo=40%, Sc=47%). Estes resultados demonstraram inicialmente que apenas para os estilos sensorial e intuitivo os resultados esperados não tinham sido atingidos para as três dimensões do SAM, indicando que o AdaptCOAEA não conseguiu imprimir diferenças significativas na interface do OA para estes dois estilos.

Portanto para avaliar se a diferença de frequências das avaliações positivas(AV+) e negativas (AV-) observadas foi significativa para todos os OAs avaliados, aplicamos o teste exato de Fisher, com um grau de confiança de 95% ( $\alpha = 0.05$ ). O nível de significância adotado em todo o processo estatístico efetuado foi de 5%, sendo considerado estatisticamente significativo valores de  $p \leq 0,05$ . Caso  $p > 0,05$  aceita-se H0(Os resultados das avaliações positivas (AV+) e negativas (AV-) do OA adaptado ao estilo e do OA adaptado ao estilo oposto não apresentaram diferenças significativas) e rejeita-se H1(Os resultados das avaliações positivas (AV+) e negativas (AV-) do OA adaptado ao estilo e do OA adaptado ao estilo oposto apresentaram diferenças significativas), e vice-versa.

Os resultados obtidos com o teste de Fisher(ver Tabela 6.21) demonstrou que a hipótese H0 foi rejeitada para os alunos ativos, reflexivos, sequenciais, globais, visuais e verbais, nas três dimensões do SAM, e foi rejeitada para os alunos sensoriais na dimensão satisfação, e também rejeitada para os alunos intuitivos na dimensão motivação e sentimento de controle, pois em todos estes casos, o valor de  $p$  foi menor que 0,05. Nestes casos H1 foi aceita, trazendo indicações que a adaptação criada para os OA baseada nos estilos de aprendizagem conseguiu imprimir alterações significativas evidenciadas por meio das reações mais positivas para o OA adaptado ao estilo do aluno e reações mais negativas em relação ao OA adaptado ao estilo oposto.

Os resultados do teste de Fisher, nos quais H0 foi aceita e logo H1 rejeitada, foi para os alunos sensoriais nas dimensões motivação ( $p = 0,070602$ ) e sentimento de controle ( $p = 0,172983$ ), e também para os alunos intuitivos apenas na dimensão satisfação ( $p = 0,061236$ ), já que os valores de  $p$  obtidos foram maiores que 0,05 ( $p > 0,05$ ). Neste caso, ao aceitar H0, temos indicações de que a adaptação criada para os OAs baseada nos estilos sensorial e intuitivo não conseguiu imprimir alterações significativas ou mudanças suficientes na interface do OA, que pudessem ser percebidas pelos alunos sensoriais e intuitivos, capaz de gerar mais reações negativas, caso estas alterações não fossem agradáveis aos mesmos.

Os resultados obtidos na avaliação da qualidade afetiva do OA, por meio do instrumento SAM, considerando o teste exato de Fisher, demonstraram que a adaptação realizada no OA de acordo com os estilos de aprendizagem, foram bem aceitas pelos alunos com estilos nas três dimensões(Processamento, Percepção e Retenção da informação) do FSSLM, e não foi bem aceita, apenas na dimensão Percepção. Mas ao considerarmos os resultados do SAM para o OA que foi avaliado pelo aluno para a adaptação do OA de acordo com seu estilo, os resultados foram todos positivos para todos os OAs, indicando que os alunos reagiram positivamente ao AdaptCOAEA.

Em relação a avaliação de aspectos de usabilidade que foram utilizados o questionário de satisfação geral e o SUS, os resultados obtidos foram considerados bons para estes dois instrumentos. O questionário de satisfação geral investigou se os elementos que compuseram a interface do OA estavam adequados aos alunos de acordo com seus estilos, em relação as formas de navegação do OA, ordem de composição e detalhamento do conteúdo, recursos do

OA, enfim a estrutura geral da interface sobre os aspectos de usabilidade. Os resultados médios obtidos dos alunos para as perguntas(Q1 a Q10) foram todas respostas entre 3,9 e 4,4, da escala de Likert de 5 pontos, por meio dos quais os alunos indicam o seu grau de desacordo ou acordo das afirmações realizadas, onde 1 significava Discordo completamente e 5 significava Concordo completamente, para todos os OA avaliados. O valores obtidos da média(M) das respostas e o desvio padrão(DP) foram: OA ativo(M=4,0, DP=0,8), reflexivo(M=4,4, DP=0,7), visual(M=3,9, DP=0,8), verbal(M=3,9, DP=0,7), global(M=4,0, DP=0,8), sequencial(M=4,1, DP=0,7), sensorial(M=4,1, DP=0,8) e intuitivo(M=4,2, DP=0,5). Foi calculado o coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) para medir a consistência interna do questionário de satisfação geral. Para todos os resultados dos questionários(ativo  $\alpha=0,82$ ; reflexivo  $\alpha=0,81$ ; visual  $\alpha=0,81$ ; verbal  $\alpha=0,80$ ; global  $\alpha=0,80$ ; sequencial  $\alpha=0,79$ ; sensorial  $\alpha=0,80$ ; intuitivo  $\alpha=0,80$ ) dos OAs o valor obtido para  $\alpha$  de Cronbach foi 0,80 na média, um valor considerado bom, segundo tabelas apresentadas na literatura, indicando que o questionário de satisfação geral é consistente e confiável (Gliem e Gliem, 2003; Darren e Mallery, 1999). No geral os resultados obtidos do questionário de satisfação geral, se mantiveram na média no intervalo entre 3,9 e 4,4, atingindo na média geral o valor 4,1, com desvio padrão de 0,2, demonstrando que os alunos gostaram dos OAs adaptados de acordo com seus estilos, e fornecem bons indicativos que os alunos ficaram satisfeitos com a interface adaptada de acordo com os seus estilos por meio do AdaptCOAEA.

Ainda em relação a avaliação de aspectos de usabilidade os resultados do questionário SUS dos OAs adaptados aos oito estilos, atingiram médias a partir de 75% de usabilidade geral na escala de grau de usabilidade do SUS. Com base nestes resultados podemos inferir que os OAs adaptados aos estilos dos alunos foram bem aceitos pelos mesmos, revelaram também uma satisfação boa do aluno em relação a interface apresentada no OA, bem como demonstraram que os alunos de todos os estilos tiveram uma boa experiência com o OA adaptado de acordo com o AdaptCOAEA.

Os resultados médios gerais das medidas subjetivas de satisfação e de respostas emocionais do aluno, e do grau de usabilidade, em relação a interface do OA, apontam que o AdaptCOAEA atingiu os resultados almejados, em relação a adequação da interface do OA de acordo com os estilos do FSLSM.

## 6.8 Considerações finais

Neste capítulo foram detalhados os procedimentos realizados para a avaliação do modelo AdaptCOAEA. Os métodos e instrumentos de avaliação utilizados no processo de avaliação do AdaptCOAEA, os resultados obtidos no processo de avaliação do OA e análise dos mesmos foram apresentados e discutidos.

No próximo Capítulo serão apresentadas as conclusões do trabalho, seguido dos trabalhos futuros.

## Capítulo 7

# Conclusão e Trabalhos Futuros

O processo de modificar a apresentação e formato de conteúdo do objeto de aprendizagem, incluindo ou alterando elementos, para adequá-lo às necessidades de um aluno nos leva ao conceito de adaptação ou personalização. A adaptação da aprendizagem é definida como uma abordagem de aprendizagem que facilita e suporta uma aprendizagem individualizada, na qual cada aluno tem um caminho de aprendizagem que atende suas necessidades e interesses, tornando esse caminho produtivo e significativo Kahiigi et al. (2007).

O conhecimento dos estilos de aprendizagem permite fazer proposições para o ensino, rearranjando os métodos instrucionais e as estratégias de aprendizagem. Uma das possibilidades de realizar isso, é através da apresentação do conteúdo do objeto de aprendizagem, usando o conhecimento sobre o estilo de aprendizagem do aluno. Isso permite oferecer aos alunos recursos educacionais digitais adaptados as suas preferências individuais de aprendizagem. Assim, essa pesquisa considerou que a apresentação do conteúdo dos materiais educacionais digitais, no caso, os OAs adaptados aos EA dos alunos, pode contribuir para trazer uma motivação e satisfação maior ao aluno no uso desse tipo de recurso educacional.

Nesse contexto, esta pesquisa definiu uma adaptação de apresentação de conteúdos de objeto de aprendizagem que considerou as características do estilo de aprendizagem (AdaptCOA-EA) associada a aspectos de interface e interação, que procurou seguir os princípios da TCAM, adequados ao estilo de aprendizagem do aluno, e que tentou atender as especificidades exigidas de cada estilo de aprendizagem para realizar a adaptação.

Considerando que as interfaces influenciam na maneira como o usuário-aluno percebe e apropria-se do conteúdo, contribuindo para um bom desempenho nas atividades, ou, não, problemas de usabilidade podem criar barreiras que dificultam que o usuário atinja os objetivos de aprendizagem pretendidos alcançar com a utilização dos materiais educacionais digitais (Passos, 2011).

Portanto considerando a questão de pesquisa levantada na tese, **Como definir um modelo de adaptação de apresentação de OA considerando estilos de aprendizagem do aluno associado a aspectos de interface e interação, seguindo os princípios da TCAM?**, foi realizada uma análise da qualidade afetiva e de aspectos de usabilidade da interface do OA, criada seguindo o AdaptCOA-EA, a partir dos experimentos com os alunos, para verificar se o AdaptCOA-EA atingiu os resultados almejados, em relação a adequação da interface do OA de acordo com os estilos do FSLSM.

Para verificar aspectos relacionados à resposta emocional/qualidade afetiva dos alunos frente à adaptação da apresentação interface do OA, foi realizada a avaliação nas três dimensões do questionário SAM, para verificar quais as reações do aluno ao interagir com OA adaptado ao seu estilo e ao estilo oposto do seu.

Os resultados obtidos por meio da aplicação do questionário SAM para o aluno em relação OA adaptado ao seu estilo, de acordo com o AdaptCOA-EA, forneceram uma boa indicação das reações do aluno ao interagir com OA adaptado ao seu estilo, evidenciando que os “elementos

de composição de conteúdo” estruturados em relação a forma de exploração(FE), ordem de composição(OC), recursos(R) e ordem de detalhamento(OD) definidos no AdaptCOAEA, foram adequados para todos os estilos do FSLSM, quando avaliados por alunos identificados com estes estilos.

Os resultados obtidos por meio da aplicação do questionário SAM para o aluno em relação OA adaptado ao estilo oposto do seu, de acordo com o AdaptCOAEA, apresentaram os resultados esperados, no caso, mais avaliações negativas(AV-) do que positivas(AV+) e neutras (AVn), nas três dimensões do SAM, para os OAs **ativo, reflexivo, verbal, global**, e para duas dimensões do SAM os OA **visual e sequencial**, já para os OAs **sensorial e intuitivo** as AV- não foram maiores do que as AV+ e AVn. Estes resultados demonstraram inicialmente, que apenas para os estilos sensorial e intuitivo, os resultados esperados não tinham sido atingidos para as três dimensões do SAM, indicando que o AdaptCOAEA não conseguiu imprimir diferenças significativas, na interface do OA para estes dois estilos.

Para verificar se a diferença de frequências das avaliações positivas(AV+) e negativas (AV-) observadas, era significativa para todos os OAs avaliados, foi aplicado o teste exato de Fisher, com um grau de confiança de 95% ( $\alpha = 0.05$ ), com nível de significância de 5%, sendo considerado estatisticamente significativo valores de  $p \leq 0,05$ . Caso  $p > 0,05$  aceitava-se H0(Os resultados das avaliações positivas (AV+) e negativas (AV-) do OA adaptado ao estilo e do OA adaptado ao estilo oposto não apresentaram diferenças significativas) e rejeitava-se H1(Os resultados das avaliações positivas (AV+) e negativas (AV-) do OA adaptado ao estilo e do OA adaptado ao estilo oposto apresentaram diferenças significativas), e vice-versa.

Os resultados obtidos na avaliação da qualidade afetiva do OA, por meio do instrumento SAM, considerando o teste exato de Fisher, demonstraram que a adaptação realizada no OA de acordo com os estilos de aprendizagem, foram bem aceitas pelos alunos com estilos nas três dimensões(Processamento, Percepção e Retenção da informação) do FSSLM. Nestes casos ficou evidenciado que a adaptação criada para os OA por meio do AdaptCOAEA, conseguiu imprimir alterações significativas evidenciadas por meio das reações mais positivas para o OA adaptado ao estilo do aluno, e reações mais negativas em relação ao OA adaptado ao estilo oposto. No caso da dimensão Percepção, os resultados do teste exato de Fisher, indicaram que a adaptação criada para os OAs baseada nos estilos sensorial e intuitivo, não conseguiu imprimir alterações significativas ou mudanças suficientes na interface do OA, que pudessem ser percebidas pelos alunos sensoriais e intuitivos, capaz de gerar mais reações negativas, caso estas alterações não fossem agradáveis aos mesmos. Mas ao considerarmos os resultados do SAM, para o OA que foi avaliado pelo aluno, para a adaptação do OA de acordo com seu estilo, os resultados foram todos positivos para todos os OAs, demonstrando que os alunos reagiram positivamente a adaptação do OA por meio do AdaptCOAEA. Estes resultados indicam que os alunos ficaram motivados, satisfeitos e sentindo-se no controle ao interagir com o OA adaptado ao seu estilo.

Foi também realizada avaliação sobre aspectos de usabilidade, aplicando um questionário de satisfação geral e o SUS, em relação aos OAs avaliados, os resultados obtidos foram considerados bons para estes dois instrumentos. O questionário de satisfação geral investigou se os elementos que compuseram a interface do OA estavam adequados aos alunos de acordo com seus estilos, em relação as formas de navegação do OA, ordem de composição e detalhamento do conteúdo, recursos do OA, enfim a estrutura geral da interface sobre os aspectos de usabilidade. Os resultados médios obtidos dos alunos para as perguntas(Q1 a Q10) foram todas respostas entre 3,9 e 4,4, da escala de *Likert* de 5 pontos, resultados estes com valores muito mais favoráveis as afirmações, já que os alunos indicaram o seu grau de desacordo ou acordo das afirmações realizadas, onde 1 significava Discordo completamente e 5 significava Concordo completamente, para todos os OA avaliados. Foi calculado o coeficiente alfa de *Cronbach* ( $\alpha$ ) para medir a consistência interna do questionário de satisfação geral, onde para todos os resultados dos questionários dos OAs o valor obtido para  $\alpha$  de *Cronbach* foi 0,80 na média, um valor considerado bom, segundo tabelas apresentadas na literatura, indicando que o questionário de satisfação geral

é consistente e confiável. No geral os resultados obtidos do questionário de satisfação geral, se mantiveram na média no intervalo entre 3,9 e 4,4, atingindo na média geral o valor 4,1, com desvio padrão de 0,2, e demonstraram que os alunos gostaram dos OAs adaptados de acordo com seus estilos, e forneceram bons indicativos que os alunos ficaram satisfeitos, com a interface adaptada de acordo com os seus estilos por meio do AdaptCOAEA.

Os resultados obtidos do questionário SUS dos OAs adaptados aos oito estilos, atingiram médias a partir de 75% de usabilidade geral na escala de grau de usabilidade do SUS. Com base nestes resultados podemos inferir que os OAs adaptados aos estilos dos alunos foram bem aceitos pelos mesmos, revelaram também uma satisfação boa do aluno em relação a interface apresentada no OA, bem como demonstraram que os alunos de todos os estilos, tiveram uma boa experiência com o OA adaptado de acordo com o AdaptCOAEA.

Portanto através dos resultados médios gerais das medidas subjetivas de satisfação e de respostas emocionais do aluno, e do grau de usabilidade em relação a interface do OA, podemos inferir que o AdaptCOAEA atingiu os resultados almejados, em relação a adequação da interface do OA de acordo com os estilos do FSLSM.

Uma ameaça identificada no processo de avaliação do modelo AdaptCOAEA, foi classificar os alunos que foram identificados por meio do instrumento ILS do FSLSM com preferência leve e moderada para um estilo de aprendizagem, como preferência forte. Neste caso, por exemplo, um aluno classificado como ativo leve, global moderado, intuitivo leve, verbal leve foi categorizado no experimento como global forte. Também para o aluno que apresentou preferência leve nas quatro dimensões optamos por classificar ele em uma das quatro dimensões do FSLSM. Isto será corrigido nos experimentos futuros que poderão se realizados.

Uma das limitações desta pesquisa, foi usar apenas os estilos de aprendizagem, como critério de adaptação para criar a interface do OA, assim pretendemos estender o AdaptCOAEA incluindo outros critérios, como os níveis de conhecimento dos alunos, os níveis de dificuldade dos materiais de aprendizagem, entre outros.

As contribuições diretas do trabalho foram: a definição do modelo AdaptCOAEA que pode ser usado para criar OA adaptados de acordo com os estilos de aprendizagem do FSLSM; a criação de uma base de regras de adaptação para um ou dois estilos fortes do FSLSM, que podem ser usadas para prover adaptação de OA na criação de ferramentas de autoria; o mapeamento das características dos estilos do FSLSM para formas mais adequadas de modificar a apresentação do OA para obter uma interface adaptada aos estilos deste modelo. Também o trabalho trouxe contribuições indiretas, como no caso do professor-autor, possibilitando a criação de ferramentas que venha facilitar a criação e composição dos OAs adaptados de uma forma mais simples e fácil, e para os alunos, receber materiais educacionais digitais adaptados de acordo ao seu estilo de aprendizagem, possibilitando com isso um uso mais efetivo do OA por parte do aluno.

Dessa forma, destaca-se a importância do trabalho desenvolvido, que se enquadra em uma área de pesquisa em expansão, incluída em Informática na educação (IE), que é a adaptação da apresentação de conteúdo do OA. Pois este trabalho procurou considerar as características do EA mapeados e associados em relação a aspectos de interface e interação na composição da apresentação do OA, e seguiu os princípios da TCAM, para tentar obter OAs mais adequados ao estilo de aprendizagem do aluno, e os resultados dos experimentos com os alunos, apontaram que a estrutura definida no AdaptCOAEA conseguiu adaptar o OA mais adequado ao estilo de aprendizagem do aluno.

Também destacamos a possibilidade de continuidade da pesquisa, a fim de estender aspectos que ficaram limitados ou com lacunas. Para isso foram destacados os seguintes trabalhos futuros, entre outros.

- Criar ferramentas de autoria baseada no modelo AdaptCOAEA para facilitar a criação de conteúdos adaptados ao estilo de aprendizagem do aluno;

- Integrar mecanismos de identificação automática dos estilos de aprendizagem do FSLSM no modelo AdaptCOAEA;
- Estudar a possibilidade da integração do modelo AdaptCOAEA em um sistema gerenciador de aprendizagem para prover adaptação da interface do materiais digitais;
- No escopo dessa pesquisa, não foi incluído analisar se o aluno obteve ganhos na aprendizagem ao usar o objeto de aprendizagem adaptado ao seu estilo, portanto pretende-se definir um novo escopo do experimento criando OA a partir do modelo AdaptCOAEA para verificar se o OA adaptado ao estilo possibilita ganhos na aprendizagem do aluno;
- Verificar o modelo AdaptCOAEA variando o público alvo, por meio de experimentos com alunos do ensino fundamental e médio das escolas públicas no município de Marabá-PA;
- Estender o AdaptCOAEA incluindo outros critérios de adaptação, como os níveis de conhecimento dos alunos, os níveis de dificuldade dos materiais de aprendizagem, entre outros.

Portanto, espera-se que modelo AdaptCOAEA possa ser mais experimentado, ampliado e utilizado no âmbito educacional para propiciar OAs mais adequados às preferências individuais de aprendizagem do aluno. Os resultados obtidos com essa pesquisa também espera trazer contribuições futuras no sentido de possibilitar o aumento da motivação e satisfação no uso de OA adaptados, como recurso educacional no processo de aprendizagem, tanto pelo professor como para o aluno, através do fornecimento e recebimento desses recursos educacionais, adequados às preferências individuais de aprendizagem do aluno.



## Referências Bibliográficas

- Aguiar, Janderson JB e Fachine, J. M. e Costa, E. B. (2014). Estilos cognitivos e estilos de aprendizagem em informática na educação: um mapeamento sistemático focado no sbie, wie e rbie. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 25, página 441.
- Ahmad, N. B. H. e Shamsuddin, S. M. (2010). A comparative analysis of mining techniques for automatic detection of student's learning style. Em *Intelligent Systems Design and Applications (ISDA), 2010 10th International Conference on*, páginas 877–882. IEEE.
- Akbulut, Y. e Cardak, C. S. (2012). Adaptive educational hypermedia accommodating learning styles: A content analysis of publications from 2000 to 2011. *Computers & Education*, 58(2):835–842.
- Al-Azawei, A. e Badii, A. (2014). State of the art of learning styles-based adaptive educational hypermedia systems (ls-baehss). *International Journal of Computer Science & Information Technology*, 6(3):1–19.
- Allinson, C. W. e Hayes, J. (1996). The cognitive style index: A measure of intuition-analysis for organizational research. *Journal of Management studies*, 33(1):119–135.
- Allport, G. W. (1966). Traits revisited. *American psychologist*, 21(1):1.
- Almeida, K. R. d. (2010). Descrição e análise de diferentes estilos de aprendizagem. *Revista Interlocução*, 3(3).
- Amaral, S. F. d. e Barros, D. M. V. (2007). Estilos de aprendizagem no contexto educativo de uso das tecnologias digitais interativas. [http://lantec.fae.unicamp.br/lantec/portugues/tvdi\\_portugues/daniela.pdf](http://lantec.fae.unicamp.br/lantec/portugues/tvdi_portugues/daniela.pdf), 1(12):1–32.
- Aroyo, L., Dolog, P., Houben, G.-J., Kravcik, M., Naeve, A., Nilsson, M., Wild, F. et al. (2006). Interoperability in personalized adaptive learning. *Educational Technology & Society*, 9(2):4–18.
- Audino, D. F. e Rosemy, d. S. N. (2012). Objetos de aprendizagem–diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. *Revista Contemporânea de Educação*, 5(10).
- Bariani, I. C. D. (1998). *Estilos cognitivos de universitários e iniciação científica*. Tese de doutorado, Tese (Doutorado)-Universidade de Campinas, Campinas, SP.
- Barros, M. d. G. e Carvalho, A. B. G. (2011). As concepções de interatividade nos ambientes virtuais de aprendizagem. *Campina Grande: EDUEPB*.
- Basili, V., Caldiera, G. e Rombach, H. (1994). Goal question metric paradigm. *Encyclopedia of Software Engineering*, 1:528–532.
- Battistella, P. e Wangenheim, A. V. (2011). Avaliação de ferramentas de autoria gratuitas para produção de objetos de aprendizagem no padrão scorm. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 19(03).

- Behar, P. A., Bernardi, M. e da Silva, K. K. A. (2009). Arquiteturas pedagógicas para a educação a distância: a construção e validação de um objeto de aprendizagem. *RENOTE*, 7(1).
- Behar, P. A. e Torrezan, C. A. W. (2009). Parâmetros para a construção de materiais educacionais digitais do ponto de vista do design pedagógico. *Modelos pedagógicos em educação a distância*, páginas 33–65.
- Bradley, M. M. e Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 25(1):49–59.
- Brooke, J. et al. (1996). Sus-a quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, 189(194):4–7.
- Brusilovski, P. (2001). Adaptive hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 11:87–110.
- Brusilovsky, P. (1998). Methods and techniques of adaptive hypermedia. Em *Adaptive hypertext and hypermedia*, páginas 1–43. Springer.
- Butler, K. A. (2003). *Estilos de aprendizagem: as dimensões psicológicas, afetiva e cognitiva*. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Carver Jr, C., Howard, R. e Lane, W. (1999). Enhancing student learning through hypermedia courseware and incorporation of student learning styles. *IEEE Transactions on Education*, 42(1):33–38.
- Cassidy, S. (2004). Learning styles: An overview of theories, models, and measures. *Educational psychology*, 24(4):419–444.
- Cavellucci, L. C. B. (2005). Estilos de aprendizagem: em busca das diferenças individuais. *Curso de Especialização em Instrucional Design*, página 33.
- Chiou, C.-K., Tseng, J. C., Hwang, G.-J. e Heller, S. (2010). An adaptive navigation support system for conducting context-aware ubiquitous learning in museums. *Computers & Education*, 55(2):834–845.
- Coffield, F., Moseley, D., Hall, E. e Ecclestone, K. (2004). Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review.
- Darren, G. e Mallery, P. (1999). Spss for windows step by step: A simple guide and reference. *Book Spss for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*, Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Deborah, L. J., Baskaran, R. e Kannan, A. (2014). Learning styles assessment and theoretical origin in an e-learning scenario: a survey. *Artificial Intelligence Review*, 42(4):801–819.
- Devedzic, V. (2004). Education and the semantic web. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 14(2):165–191.
- Dung, P. Q. e Florea, A. M. (2012). A literature-based method to automatically detect learning styles in learning management systems. Em *Proceedings of the 2nd International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics*, página 46. ACM.
- Dunn, R. (2000). Learning styles: Theory, research, and practice. Em *National Forum of Applied Educational Research Journal*, volume 13, páginas 3–22.

- Dunn, R. e Dunn, K. J. (1992). *Teaching elementary students through their individual learning styles: Practical approaches for grades 3-6*. Allyn and Bacon.
- Dunn, R. S. e Dunn, K. J. (1978). *Teaching students through their individual learning styles: A practical approach*. Prentice Hall.
- Dunn, R. S. e Dunn, K. J. (1993). *Teaching secondary students through their individual learning styles: Practical approaches for grades 7-12*. Prentice Hall.
- Dunn, R. S., Dunn, K. J. e Price, G. E. (1989). *Learning style inventory (LSI)*. Price Systems, Incorporated (PO Box 1818, Lawrence 66044).
- Fasihuddin, H., Skinner, G. e Athauda, R. (2014). Towards an adaptive model to personalise open learning environments using learning styles. Em *Information, Communication Technology and System (ICTS), 2014 International Conference on*, páginas 183–188. IEEE.
- Felder, R. M. e Brent, R. (2005). Understanding student differences. *Journal of engineering education*, 94(1):57–72.
- Felder, R. M. e Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering education*, 78(7):674–681.
- Felder, R. M. e Soloman, B. A. (2000). Learning styles and strategies. *North Carolina State University*, <http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSdir/styles.htm>.
- Felder, R. M. e Soloman, B. A. (2006). Index of learning styles (ils). *On-line at* <http://www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSpage.html>.
- Felder, R. M. e Spurlin, J. (2005). Applications, reliability and validity of the index of learning styles. *International journal of engineering education*, 21(1):103–112.
- Feldman, J., Monteserin, A. e Amandi, A. (2015). Automatic detection of learning styles: state of the art. *Artificial Intelligence Review*, 44(2):157–186.
- Fleming, N. D. (2006). *Teaching and learning styles : VARK strategies*. Christchurch, N.Z. : N.D. Fleming, 2nd ed edition.
- França, R. S. d., Silva, P. R. B. d., Amaral, H. J. C. d. e Lira, M. R. d. (2013). Avaliação de interfaces por usuários finais: Mensurando a qualidade afetiva e o impacto na aprendizagem de conteúdos. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação-ISSN 1679-1916*, 11(1).
- García, P., Amandi, A., Schiaffino, S. e Campo, M. (2007). Evaluating bayesian networks' precision for detecting students' learning styles. *Computers & Education*, 49(3):794–808.
- Gardner, H. (1994). *Estruturas da mente: A teoria das inteligências múltiplas*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul.
- Gerhardt, T. E. e Silveira, D. T. (2009). *Métodos de pesquisa*. Editora da UFRGS.
- Gil, A. C. (2007). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. Editora Atlas, 4 edition.
- Given, B. (2002). The overlap between brain research and research on learning style. Em *Learning Styles: Realibility & Validity, Proceedings of the 7th Annual ELSIN Conference*, páginas 173–178.

- Gliem, J. A. e Gliem, R. R. (2003). Calculating, interpreting, and reporting cronbach's alpha reliability coefficient for likert-type scales. Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education.
- Graf, S. (2007). *Adaptivity in learning management systems focussing on learning styles*. Tese de doutorado, Vienna University of Technology.
- Graf, S. et al. (2008a). Analysing the behaviour of students in learning management systems with respect to learning styles. Em *Advances in Semantic Media Adaptation and Personalization*, páginas 53–73. Springer.
- Graf, S., Liu, T.-C. et al. (2008b). Identifying learning styles in learning management systems by using indications from students' behaviour. Em *2008 Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, páginas 482–486. IEEE.
- Graf, S., Liu, T.-C. et al. (2009). Supporting teachers in identifying students' learning styles in learning management systems: an automatic student modelling approach. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4):3.
- Graf, S. e Viola, S. (2009). Automatic student modelling for detecting learning style preferences in learning management systems. Em *Proc. international conference on cognition and exploratory learning in digital age*, páginas 172–179.
- Grigoriadou, M., Papanikolaou, K., Kornilakis, H. e Magoulas, G. (2001). Inspire: an intelligent system for personalized instruction in a remote environment. Em *Proceedings of 3rd Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia*, páginas 13–24.
- Haider, M., Sinha, A. e Chaudhary, B. (2010). An investigation of relationship between learning styles and performance of learners. *International Journal of Engineering Science and Technology*, 2(7):2813–2819.
- Hamada, A. K., Rashad, M. Z. e Darwesh, M. G. (2011). Behavior analysis in a learning environment to identify the suitable learning style. *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*, 3(2):48–59. n/a.
- Hayashi, E., Neris, V., Baranauskas, C., Martins, M. C., Piccolo, L. e Costa, R. (2009). Avaliando a qualidade afetiva de sistemas computacionais interativos no cenário brasileiro. *Usabilidade, Acessibilidade e Inteligibilidade Aplicadas em Interfaces para Analfabetos, Idosos e Pessoas com Deficiência*, página 55.
- Honey, P. e Mumford, A. (2000). *The learning styles helper's guide*. Peter Honey Publications.
- Hong, H. e Kinshuk, D. (2004). Adaptation to student learning styles in web based educational systems. Em *EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology*, volume 2004, páginas 491–496.
- Hosford, C. C. e Siders, W. A. (2010). Felder-soloman's index of learning styles: Internal consistency, temporal stability, and factor structure. *Teaching and learning in medicine*, 22(4):298–303.
- Huang, E. Y., Lin, S. W. e Huang, T. K. (2012). What type of learning style leads to online participation in the mixed-mode e-learning environment? a study of software usage instruction. *Computers & Education*, 58(1):338–349.
- IEEE, L. T. S. C. (2002). Draft standard for learning object metadata. *Accessed July, 14:2002*.

- ISO (2002). *ISO 9241-11: Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs): Part 11: Guidance on Usability*.
- Jung, C. G. (2014). *Psychological types*. Routledge.
- Kahiigi, E., Ekenberg, L. e Hansson, M. (2007). Exploring the e-learning state of art. Em *Conference on E-Learning, Academic Conferences Limited*, páginas 349–368.
- Kelly, D. e Teevan, J. (2003). Implicit feedback for inferring user preference: a bibliography. Em *ACM SIGIR Forum*, volume 37, páginas 18–28. ACM.
- Kinshuk, S. G. (2007). Providing adaptive courses in learning management systems with respect to learning styles. Em *Proceedings of the world conference on e-learning in corporate, government, healthcare, and higher education (e-Learn)*, páginas 2576–2583.
- Kirschner, P. A. (2017). Stop propagating the learning styles myth. *Computers & Education*, 106:166–171.
- Knoll, A. R., Otani, H., Skeel, R. L. e Van Horn, K. R. (2016). Learning style, judgements of learning, and learning of verbal and visual information. *British Journal of Psychology*.
- Kolb, A. Y. (2005). The kolb learning style inventory-version 3.1 2005 technical specifications. *Boston, MA: Hay Resource Direct*, 200.
- Kolb, D. A. (1984). *On management and the learning process*. Prentice-Hall.
- Koohang, A. e Harman, K. (2007). Advancing sustainability of open educational resources. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 4:535–544.
- Lang, P. J. (1985). The cognitive psychophysiology of emotion: Fear and anxiety. páginas 131–170.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.
- Lindemann, V. (2008). *Estilos de Aprendizagem: buscando a sinergia*. Tese de doutorado, Tese(Doutorado em Informática na Educação)–UFRGS, Porto Alegre, Brasil.
- Litzinger, T. A., Lee, S. H., Wise, J. C. e Felder, R. M. (2007). A psychometric study of the index of learning styles©. *Journal of Engineering Education*, 96(4):309.
- Macedo, C. M. S. d. (2010). *Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis*. Tese de doutorado, Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento)–UFSC, Florianópolis, Brazil.
- Mampadi, F., Chen, S. Y., Ghinea, G. e Chen, M.-P. (2011). Design of adaptive hypermedia learning systems: A cognitive style approach. *Computers & Education*, 56(4):1003–1011.
- Marconi, M. d. A. e Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed.-São Paulo: Atlas.
- Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. *Psychology of learning and motivation*, 41:85–139.
- Mayer, R. E. (2005a). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge University Press.

- Mayer, R. E. (2005b). Principles for managing essential processing in multimedia learning: Segmenting, pretraining, and modality principles. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, páginas 169–182.
- McGreal, R. (2004). Learning objects: A practical definition. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning (IJITDL)*, 9(1).
- Monteiro, B. d. S., Cruz, H. P., Andrade, M., Gouveia, Thiago ; Tavares, R. e dos Anjos, L. F. C. (2007). Metodologia de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com foco na aprendizagem significativa. *XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 8:388–397.
- Moreira, M. B. e Conforto, D. (2011). Objetos de aprendizagem: Discutindo a acessibilidade e a usabilidade. *XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, páginas 390–393.
- Moreno, R. e Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*, 19(3):309–326.
- Morris, J. D. (1995). Observations: Sam: the self-assessment manikin; an efficient cross-cultural measurement of emotional response. *Journal of advertising research*, 35(6):63–68.
- Myers, I. e Myers, P. (2010). *Gifts differing: Understanding personality type*. Nicholas Brealey Publishing.
- Myers, P. B. e Briggs, I. M. (1995). *Gifts differing: Understanding personality type*. Davies-Black Publishing.
- Nielsen, J. (1994). Usability engineering - traduzido e adaptado para engenharia de usabilidade. [http://www.labiutil.inf.ufsc.br/hiperdocumento/Engenharia\\_de\\_Usabilidade\\_Nielsen.doc](http://www.labiutil.inf.ufsc.br/hiperdocumento/Engenharia_de_Usabilidade_Nielsen.doc). Acessado em 09/01/2017.
- Oliveira, I. C. A. d. (2013). *AdaptMLearning: uma proposta de sistema de aprendizagem adaptativo e inteligente*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Oliveira, J. P. M. d., Brunetto, M. A. O. C., Proenca Junior, M. L., Pimenta, M. S., Ribeiro, C. H. F. P., Lima, J. V. d., Freitas, V. d., Marçal, V. S. P., Gasparini, I. e Amaral, M. A. (2003). Adaptweb: um ambiente para ensino-aprendizagem adaptativo na web. *Educar em revista*, páginas 175–197.
- Özyurt, Ö. e Özyurt, H. (2015). Learning style based individualized adaptive e-learning environments: Content analysis of the articles published from 2005 to 2014. *Computers in Human Behavior*, 52:349–358.
- Palazzo, L. A. (2000). *Modelos Proativos para Hipermídia Adaptativa*. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, programa de Pós-Graduação em Computação, Porto Alegre.
- Paredes, P. e Rodríguez, P. (2002). Considering sensing-intuitive dimension to exposition-exemplification in adaptive sequencing. Em *International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems*, páginas 556–559. Springer.
- Passos, P. C. S. J. (2011). Interad: uma metodologia para design de interface de materiais educacionais digitais. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Educação-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS.

- Peterson, E. R., Rayner, S. G. e Armstrong, S. J. (2009). Researching the psychology of cognitive style and learning style: Is there really a future? *Learning and Individual Differences*, 19(4):518–523.
- Piaget, J. (2013). *A psicologia da inteligência*. Editora Vozes Limitada.
- Polsani, P. R. (2006). Use and abuse of reusable learning objects. *Journal of Digital information*, 3(4).
- Radwan, N. (2014). An adaptive learning management system based on learner's learning style. *International Arab Journal of e-Technology*, 3(4):7.
- Rego, T. C. (2013). *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. Editora Vozes Limitada.
- Riding, R. e Rayner, S. (2002). Cognitive styles and learning strategies.
- Riding, R. J. (1991). Cognitive styles analysis. *Learning and Training Technology, Birmingham*.
- Ritzhaupt, A. D. (2010). Learning object systems and strategy: A description and discussion. *Interdisciplinary Journal of e-learning and Learning Objects*, 6(1):217–238.
- Ross, J. D. (1997). Teste ross dos processos cognitivos. *São Paulo, Brasil: Instituto Pierson de Psicologia Aplicada*.
- Saberi, N. e Montazer, G. A. (2012). A new approach for learners' modeling in e-learning environment using lms logs analysis. Em *6th National and 3rd International Conference of E-Learning and E-Teaching*, páginas 25–33. IEEE.
- Sanders, D. A. e Bergasa-Suso, J. (2010). Inferring learning style from the way students interact with a computer user interface and the www. *IEEE Transactions on Education*, 53(4):613–620.
- Santos, L. M. A. e Tarouco, L. M. (2007). O uso dos princípios da teoria da carga cognitiva em uma educação tecnológica. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 1, páginas 382–390.
- Schiaffino, S., Garcia, P. e Amandi, A. (2008). eteacher: Providing personalized assistance to e-learning students. *Computers & Education*, 51(4):1744–1754.
- Shute, V. e Towle, B. (2003). Adaptive e-learning. *Educational Psychologist*, 38(2):105–114.
- Silva, G. T. d. e Rosatelli, M. C. (2006). Adaptation in educational hypermedia based on the classification of the user profile. Em *International Conference on Intelligent Tutoring Systems*, páginas 268–277. Springer.
- Silva, Z., Ferreira, L. e Pimentel, A. (2016). Modelo de apresentação adaptativa de objeto de aprendizagem baseada em estilos de aprendizagem. Em *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 27, página 717.
- Silva, Z. e Pimentel, A. R. (2015). Metamodelo de categorização de estilos de aprendizagem. Em *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 26, página 937.
- Silveira, S. R., Parreira, F. J., de Souza, N. G. e de Souza, A. S. (2016). Adaptação de cursos a distância empregando objetos de aprendizagem. *Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia*, 3(1):12–21.

- Şimşek, Ö., Atman, N., İnCEOğlu, M. M. e Arikan, Y. D. (2010). Diagnosis of learning styles based on active/reflective dimension of felder and silverman's learning style model in a learning management system. Em *International Conference on Computational Science and Its Applications*, páginas 544–555. Springer.
- Soloman, B. A. e Felder, R. M. (2005). Index of learning styles questionnaire. *NC State University*. Available online at: <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>.
- Stash, N. V., Cristea, A. I. e De Bra, P. M. (2004). Authoring of learning styles in adaptive hypermedia: problems and solutions. Em *Proceedings of the 13th international World Wide Web conference on Alternate track papers & posters*, páginas 114–123. ACM.
- Sweller, J. (2003). Evolution of human cognitive architecture. *The Psychology of Learning and Motivation*, 43:215–266.
- Sweller, J. e Paas, F. (2014). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 27:42.
- Tarouco, L. M. R., Costa, V. M. d., Avila, B. G., Bez, M. R. e Santos, E. F. d. (2014). *Objetos de aprendizagem: teoria e prática*. Evangraf.
- Tarouco, L. M. R., dos Santos, P. M. E., Ávila, B., Grandó, A. R. e de Souza Abreu, C. (2009). Multimídia interativa: princípios e ferramentas. *RENOTE*, 7(1).
- Tidwell, J. (2010). *Designing interfaces: Patterns for effective interaction design*. O'Reilly Media, Inc.
- Truong, H. M. (2016). Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities. *Computers in Human Behavior*, 55:1185–1193.
- Valaski, J., Malucelli, A. e Reinehr, S. (2011). Revisão dos modelos de estilos de aprendizagem aplicados à adaptação e personalização dos materiais de aprendizagem. Em *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, volume 1.
- Van Seters, J., Ossevoort, M., Tramper, J. e Goedhart, M. J. (2012). The influence of student characteristics on the use of adaptive e-learning material. *Computers & Education*, 58(3):942–952.
- Vasilyeva, E., Pechenizkiy, M., Gavrilova, T. e Puuronen, S. (2007). Personalization of immediate feedback to learning styles. Em *Seventh IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2007)*, páginas 622–624. IEEE.
- Velusamy, B. e Anuncias, M. (2013). A narrative review of research on learning styles and cognitive strategies. *Journal of Theoretical & Applied Information Technology*, 52(1).
- Vicari, R. M. e Giraffa, L. (2003). *Fundamentos dos Sistemas Tutores Inteligentes*. Porto Alegre: Bookman.
- Viola, S. R., Graf, S., Leo, T. et al. (2006). Analysis of felder-silverman index of learning styles by a data-driven statistical approach. Em *Eighth IEEE International Symposium on Multimedia (ISM'06)*, páginas 959–964. IEEE.
- Wiley, D. A. (2001). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. *Utah State University*.



- Wiley, D. A. (2003). *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R. e Cox, P. W. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *ETS Research Bulletin Series*, 47(2):1–64.
- Witkin, H. A., Oltman, P., Raskin, E. e Karp, S. A. (1971). A manual for the group embedded figures test. *Palo Alto, California*.
- Wolf, C. (2003). iweaver: towards' learning style'-based e-learning in computer science education. Em *Proceedings of the fifth Australasian conference on Computing education*, volume 20, páginas 273–279. Australian Computer Society, Inc.
- Wu, H. (2001). A reference architecture for adaptive hypermedia systems. Em *Third Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia. Hypertext*, volume 1, páginas 14–18. Citeseer.
- Xavier, R. A. C. e Neris, V. P. d. A. (2013). Uma abordagem híbrida para a avaliação da experiência emocional de usuários.
- Yang, T.-C., Hwang, G.-J. e Yang, S. J.-H. (2013). Development of an adaptive learning system with multiple perspectives based on students' learning styles and cognitive styles. *Educational Technology & Society*, 16(4):185–200.
- Zhang, P. e Li, N. (2005). The importance of affective quality. *Communications of the ACM*, 48(9):105–108.
- Zywno, M. S. (2003). A contribution to validation of score meaning for felder-soloman's index of learning styles. Em *Proceedings of the 2003 American Society for Engineering Education annual conference & exposition*, volume 119, páginas 1–5. American Society for Engineering Education Washington, DC.



# Apêndice A

## Publicações Realizadas no Doutorado

Esta seção apresenta os resultados já validados pela comunidade científica, a lista a seguir registra os artigos publicados e aceitos durante o período deste doutorado e referentes ao tema desta tese.

- SILVA, Zenaide; PIMENTEL, Andrey Ricardo. Metamodelo de Categorização de Estilos de Aprendizagem. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2015. p. 937.
- SILVA, Zenaide; FERREIRA, Leandro; PIMENTEL, Andrey. Modelo de Apresentação Adaptativa de Objeto de Aprendizagem baseada em Estilos de Aprendizagem. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2016. p. 717.
- Silva, Z., Ferreira, L. and Pimentel, A. Adaptation of Learning Object Interface based on Learning Style. In Proceedings of the 19th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2017) - Volume 3, pages 119-126, 2017.
- Silva, Z., Ferreira, L. and Pimentel, A. Learning Object Interface Adapted to the Learner's Learning Style. In Proceedings of the 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2017), Paris-França, 2017(Aceito-aguardando para ser publicado).



## Apêndice B

# Regras de produção para *um* estilo forte do FLSM.

Regras de produção para o estilo forte para uma dimensão e estilo leve e/ou moderada para as outras dimensões:

a) Dimensão *Processamento da Informação* - estilo *Reflexivo*.

```

1 rule estiloReflexivo
2   {
3   declarations
4     Estilo e;
5   conditions
6     e.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Reflexivo");
7   actions
8     OrdemComposicao ordemComposicao = new OrdemComposicao();
9     ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
10    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
11    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
12    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
13    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
14    ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
15    recursos.add(new Palestra());
16    recursos.add(new Diagrama());
17    recursos.add(new Slide());
18    recursos.add(new Grafico());
19    recursos.add(new AutoAvaliacao());
20    recursos.add(new Exercicio());
21    recursos.add(new Simulacao());
22    recursos.add(new Esquema());
23    recursos.add(new PaginaWeb());
24    recursos.add(new Animacao());
25    recursos.add(new Exemplo());
26    recursos.add(new Tabela());
27    recursos.add(new Demonstracao());
28    e.setRecursos(recursos);
29    e.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
30    e.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para ge-
31      ral"));
32    e.setOrdemComposicao(ordemComposicao);
33    modified(e);
34    flush();
35  }
```

b) Dimensão *Percepção da Informação* - estilo *Sensorial*.

```

1 rule estiloSensorial
2 {
3   declarations
4     Estilo e;
5   conditions
6     e.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Sensorial");
7   actions
8     OrdemComposicao ordemComposicao = new OrdemComposicao();
9     ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
10    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
11    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
12    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
13    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
14    ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
15    recursos.add(new Narracao());
16    recursos.add(new Video());
17    recursos.add(new Slide());
18    recursos.add(new Grafico());
19    recursos.add(new AutoAvaliacao());
20    recursos.add(new Exercicio());
21    recursos.add(new Mapa());
22    recursos.add(new Questionario());
23    recursos.add(new PaginaWeb());
24    recursos.add(new Experimento());
25    recursos.add(new Exemplo());
26    recursos.add(new Tabela());
27    recursos.add(new Demonstracao());
28    e.setRecursos(recursos);
29    e.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
30    e.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para ge-
31    ral"));
32    e.setOrdemComposicao(ordemComposicao);
33    modified(e);
34    flush();
35 }

```

c) Dimensão *Percepção da Informação* - estilo *Intuitivo*.

```

1 rule estiloIntuitivo
2 {
3   declarations
4     Estilo e;
5   conditions
6     e.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Intuitivo");
7   actions
8     OrdemComposicao ordemComposicao = new OrdemComposicao();
9     ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
10    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
11    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
12    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
13    ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
14    ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
15    recursos.add(new Narracao());
16    recursos.add(new Palestra());
17    recursos.add(new Figura());
18    recursos.add(new Grafico());
19    recursos.add(new AutoAvaliacao());

```

```

20     recursos.add(new Exercicio());
21     recursos.add(new Simulacao());
22     recursos.add(new Slide());
23     recursos.add(new Questionario());
24     recursos.add(new Animacao());
25     recursos.add(new Exemplo());
26     recursos.add(new Foto());
27     e.setRecursos(recursos);
28     e.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
29     e.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Especí-
30         fico"));
31     e.setOrdemComposicao(ordemComposicao);
32     modified(e);
33     flush();
34 }

```

d) Dimensão *Retenção da Informação* - estilo *Visual*.

```

1 rule estiloVisual
2 {
3     declarations
4         Estilo e;
5     conditions
6         e.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Visual");
7     actions
8         OrdemComposicao ordemComposicao = new OrdemComposicao();
9         ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
10        ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
11        ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
12        ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
13        ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
14        ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
15        recursos.add(new Diagrama());
16        recursos.add(new Experimento());
17        recursos.add(new Figura());
18        recursos.add(new Grafico());
19        recursos.add(new AutoAvaliacao());
20        recursos.add(new Exercicio());
21        recursos.add(new Tabela());
22        recursos.add(new Slide());
23        recursos.add(new PaginaWeb());
24        recursos.add(new Mapa());
25        recursos.add(new Exemplo());
26        recursos.add(new Simulacao());
27        recursos.add(new Animacao());
28        recursos.add(new Foto());
29        recursos.add(new Demonstracao());
30        e.setRecursos(recursos);
31        e.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
32        e.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Especí-
33            fico"));
34        e.setOrdemComposicao(ordemComposicao);
35        modified(e);
36        flush();
37 }

```

e) Dimensão *Retenção da Informação* - estilo *Verbal*.

```

1 rule estiloVerbal
2 {

```

```

3  declarations
4      Estilo e;
5  conditions
6      e.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Verbal");
7  actions
8      OrdemComposicao ordemComposicao = new OrdemComposicao();
9      ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
10     ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
11     ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
12     ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
13     ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
14     ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
15     recursos.add(new Narracao());
16     recursos.add(new Palestra());
17     recursos.add(new Tabela());
18     recursos.add(new AutoAvaliacao());
19     recursos.add(new Diagrama());
20     recursos.add(new Slide());
21     recursos.add(new Questionario());
22     recursos.add(new Exemplo());
23     recursos.add(new Exercicio());
24     recursos.add(new Demonstracao());
25     recursos.add(new PaginaWeb());
26     e.setRecursos(recursos);
27     e.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
28     e.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para ge-
29         ral"));
30     e.setOrdemComposicao(ordemComposicao);
31     modified(e);
32     flush();
33 }

```

f) Dimensão *Organização da Informação* - estilo *Sequencial*.

```

1  rule estiloSequencial
2  {
3  declarations
4      Estilo e;
5  conditions
6      e.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Sequencial");
7  actions
8      OrdemComposicao ordemComposicao = new OrdemComposicao();
9      ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
10     ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
11     ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
12     ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
13     ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
14     ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
15     recursos.add(new Narracao());
16     recursos.add(new Palestra());
17     recursos.add(new Figura());
18     recursos.add(new Grafico());
19     recursos.add(new AutoAvaliacao());
20     recursos.add(new Diagrama());
21     recursos.add(new Simulacao());
22     recursos.add(new Slide());
23     recursos.add(new Questionario());
24     recursos.add(new Animacao());
25     recursos.add(new Exemplo());

```



```

26     recursos.add(new Exercicio());
27     recursos.add(new Esquema());
28     recursos.add(new Demonstracao());
29     recursos.add(new PaginaWeb());
30     e.setRecursos(recursos);
31     e.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
32     e.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para ge-
33         ral"));
34     e.setOrdemComposicao(ordemComposicao);
35     modified(e);
36     flush();
37 }

```

g) Dimensão *Organização da Informação* - estilo *Global*.

```

1 rule estiloGlobal
2 {
3     declarations
4         Estilo e;
5     conditions
6         e.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Global");
7     actions
8         OrdemComposicao ordemComposicao = new OrdemComposicao();
9         ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
10        ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
11        ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
12        ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
13        ordemComposicao.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
14        ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
15        recursos.add(new Diagrama());
16        recursos.add(new Experimento());
17        recursos.add(new Figura());
18        recursos.add(new Grafico());
19        recursos.add(new AutoAvaliacao());
20        recursos.add(new Exercicio());
21        recursos.add(new Esquema());
22        recursos.add(new Slide());
23        recursos.add(new PaginaWeb());
24        recursos.add(new Mapa());
25        recursos.add(new Exemplo());
26        e.setRecursos(recursos);
27        e.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
28        e.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Especí-
29            fico"));
30        e.setOrdemComposicao(ordemComposicao);
31        modified(e);
32        flush();
33 }

```



## Apêndice C

### Regras de produção para *dois* estilos “forte” do FLSM.

Base de regras de produção para quando a preferência é “*forte*” para dois estilos de mais de uma dimensão da escala, e preferências “*leve*” e/ou “*moderada*” para os demais estilos do FLSM.

```

1 package estilo.estrutura;
2
3 import estilo.recurso.*;
4 import java.util.*;
5
6 public ruleBase EstilosForteParaDoisKB
7 {
8
9     rule estilosAtivoVerbal
10    {
11        declarations
12            Estilo e1;
13            Estilo e2;
14        conditions
15            e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Ativo");
16            e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Verbal");
17        actions
18            System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Ativo e Verbal");
19            OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
20            ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
21            ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
22            ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
23            ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
24            ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
25            OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
26            ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
27            ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
28            ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
29            ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
30            ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
31            ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
32            recursos.add(new Diagrama());
33            recursos.add(new Narracao());
34            recursos.add(new Palestra());
35            recursos.add(new Slide());

```

```

36     recursos.add(new AutoAvaliacao());
37     recursos.add(new Tabela());
38     recursos.add(new Exercicio());
39     recursos.add(new Questionario());
40     recursos.add(new PaginaWeb());
41     recursos.add(new Demonstracao());
42     recursos.add(new Exemplo());
43     e1.setRecursos(recursos);
44     e2.setRecursos(recursos);
45     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
46     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para específico"));
47     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
48     modified(e1);
49     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
50     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
51     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
52     modified(e2);
53     flush();
54 }
55
56 rule estilosAtivoVisual
57 {
58     declarations
59         Estilo e1;
60         Estilo e2;
61     conditions
62         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Ativo");
63         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Visual");
64     actions
65         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Ativo e Visual");
66         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
67         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
68         ordemComposicao1.getOrdem().add(new
69         EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
70         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
71         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
72         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
73         OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
74         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
75         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
76         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
77         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
78         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
79         ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
80         recursos.add(new Video());
81         recursos.add(new Diagrama());
82         recursos.add(new Grafico());
83         recursos.add(new Figura());
84         recursos.add(new Slide());
85         recursos.add(new AutoAvaliacao());
86         recursos.add(new Tabela());
87         recursos.add(new Experimento());
88         recursos.add(new Exercicio());
89         recursos.add(new Simulacao());
90         recursos.add(new Animacao());
91         recursos.add(new Foto());
92         recursos.add(new PaginaWeb());
93         recursos.add(new Mapa());

```

```

94     recursos.add(new Demonstracao());
95     recursos.add(new Exemplo());
96     e1.setRecursos(recursos);
97     e2.setRecursos(recursos);
98     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
99     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
100    e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
101    modified(e1);
102    e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
103    e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
104    e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
105    modified(e2);
106    flush();
107    }
108
109 rule estilosAtivoSequencial
110 {
111     declarations
112     Estilo e1;
113     Estilo e2;
114     conditions
115     e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Ativo");
116     e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Sequencial");
117     actions
118     System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Ativo e Sequencial");
119     OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
120     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
121     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
122     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
123     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
124     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
125     OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
126     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
127     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
128     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
129     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
130     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
131     ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
132     recursos.add(new Video());
133     recursos.add(new Diagrama());
134     recursos.add(new Grafico());
135     recursos.add(new Figura());
136     recursos.add(new Narracao());
137     recursos.add(new Palestra());
138     recursos.add(new Slide());
139     recursos.add(new AutoAvaliacao());
140     recursos.add(new Exercicio());
141     recursos.add(new Simulacao());
142     recursos.add(new Questionario());
143     recursos.add(new Esquema());
144     recursos.add(new Animacao());
145     recursos.add(new PaginaWeb());
146     recursos.add(new Demonstracao());
147     recursos.add(new Mapa());
148     recursos.add(new Exemplo());
149     e1.setRecursos(recursos);
150     e2.setRecursos(recursos);
151     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));

```

```

152     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
153     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
154     modified(e1);
155     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
156     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
157     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
158     modified(e2);
159     flush();
160 }
161
162 rule estilosAtivoGlobal
163 {
164     declarations
165         Estilo e1;
166         Estilo e2;
167     conditions
168         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Ativo");
169         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Global");
170     actions
171         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Ativo e Global");
172         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
173         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
174         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
175         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
176         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
177         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
178         OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
179         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
180         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
181         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
182         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
183         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
184         ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
185         recursos.add(new Video());
186         recursos.add(new Diagrama());
187         recursos.add(new Grafico());
188         recursos.add(new Figura());
189         recursos.add(new Slide());
190         recursos.add(new AutoAvaliacao());
191         recursos.add(new Exemplo());
192         recursos.add(new Experimento());
193         recursos.add(new Exercicio());
194         recursos.add(new Simulacao());
195         recursos.add(new Esquema());
196         recursos.add(new PaginaWeb());
197         recursos.add(new Mapa());
198         e1.setRecursos(recursos);
199         e2.setRecursos(recursos);
200         e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
201         e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
202         e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
203         modified(e1);
204         e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
205         e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
206         e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
207         modified(e2);
208         flush();
209     }

```

```
210
211
212 rule estilosAtivoSensorial
213 {
214     declarations
215         Estilo e1;
216         Estilo e2;
217     conditions
218         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Ativo");
219         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Sensorial");
220     actions
221         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Ativo e Sensorial");
222         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
223         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
224         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
225         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
226         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
227         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
228         OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
229         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
230         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
231         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
232         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
233         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
234         ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
235         recursos.add(new Video());
236         recursos.add(new Diagrama());
237         recursos.add(new Grafico());
238         recursos.add(new Figura());
239         recursos.add(new Narracao());
240         recursos.add(new Slide());
241         recursos.add(new AutoAvaliacao());
242         recursos.add(new Exemplo());
243         recursos.add(new Tabela());
244         recursos.add(new Questionario());
245         recursos.add(new Demonstracao());
246         recursos.add(new Exemplo());
247         recursos.add(new Esquema());
248         recursos.add(new Mapa());
249         recursos.add(new Experimento());
250         recursos.add(new Exercicio());
251         recursos.add(new Simulacao());
252         recursos.add(new PaginaWeb());
253         e1.setRecursos(recursos);
254         e2.setRecursos(recursos);
255         e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
256         e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
257         e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
258         modified(e1);
259         e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
260         e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
261         e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
262         modified(e2);
263         flush();
264     }
265
266
267 rule estilosAtivoIntuitivo
```

```

268 {
269   declarations
270     Estilo e1;
271     Estilo e2;
272   conditions
273     e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Ativo");
274     e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Intuitivo");
275   actions
276     System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Ativo e Intuitivo");
277     OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
278     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
279     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
280     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
281     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
282     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
283     OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
284     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
285     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
286     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
287     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
288     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
289     ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
290     recursos.add(new Video());
291     recursos.add(new Diagrama());
292     recursos.add(new Grafico());
293     recursos.add(new Figura());
294     recursos.add(new Narracao());
295     recursos.add(new Slide());
296     recursos.add(new AutoAvaliacao());
297     recursos.add(new Exemplo());
298     recursos.add(new Tabela());
299     recursos.add(new Questionario());
300     recursos.add(new Demonstracao());
301     recursos.add(new Esquema());
302     recursos.add(new Mapa());
303     recursos.add(new Exercicio());
304     recursos.add(new Simulacao());
305     recursos.add(new PaginaWeb());
306     recursos.add(new Palestra());
307     recursos.add(new Animacao());
308     recursos.add(new Foto());
309     e1.setRecursos(recursos);
310     e2.setRecursos(recursos);
311     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
312     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
313     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
314     modified(e1);
315     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
316     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
317     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
318     modified(e2);
319     flush();
320 }
321
322 rule estilosReflexivoVerbal
323 {
324   declarations
325     Estilo e1;

```



```

326     Estilo e2;
327 conditions
328     e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Reflexivo");
329     e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Verbal");
330 actions
331     System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Reflexivo e Verbal");
332     OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
333     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
334     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
335     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
336     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
337     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
338     OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
339     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
340     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
341     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
342     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
343     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
344     ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
345     recursos.add(new Diagrama());
346     recursos.add(new Narracao());
347     recursos.add(new Grafico());
348     recursos.add(new Palestra());
349     recursos.add(new Slide());
350     recursos.add(new AutoAvaliacao());
351     recursos.add(new Tabela());
352     recursos.add(new Exercicio());
353     recursos.add(new Questionario());
354     recursos.add(new Simulacao());
355     recursos.add(new Esquema());
356     recursos.add(new Animacao());
357     recursos.add(new PaginaWeb());
358     recursos.add(new Demonstracao());
359     recursos.add(new Exemplo());
360     e1.setRecursos(recursos);
361     e2.setRecursos(recursos);
362     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
363     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
364     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
365     modified(e1);
366     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
367     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
368     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
369     modified(e2);
370     flush();
371 }
372
373 rule estilosReflexivoVisual
374 {
375     declarations
376         Estilo e1;
377         Estilo e2;
378     conditions
379         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Reflexivo");
380         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Visual");
381     actions
382         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Reflexivo e Visual");
383         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();

```

```

384     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
385     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
386     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
387     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
388     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
389     OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
390     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
391     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
392     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
393     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
394     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
395     ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
396     recursos.add(new Video());
397     recursos.add(new Diagrama());
398     recursos.add(new Narracao());
399     recursos.add(new Grafico());
400     recursos.add(new Figura());
401     recursos.add(new Palestra());
402     recursos.add(new Slide());
403     recursos.add(new AutoAvaliacao());
404     recursos.add(new Tabela());
405     recursos.add(new Experimento());
406     recursos.add(new Exercicio());
407     recursos.add(new Questionario());
408     recursos.add(new Simulacao());
409     recursos.add(new Esquema());
410     recursos.add(new Animacao());
411     recursos.add(new Foto());
412     recursos.add(new PaginaWeb());
413     recursos.add(new Mapa());
414     recursos.add(new Demonstracao());
415     recursos.add(new Exemplo());
416     e1.setRecursos(recursos);
417     e2.setRecursos(recursos);
418     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
419     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
420     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
421     modified(e1);
422     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
423     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
424     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
425     modified(e2);
426     flush();
427 }
428
429 rule estilosReflexivoSequencial
430 {
431     declarations
432     Estilo e1;
433     Estilo e2;
434     conditions
435     e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Reflexivo");
436     e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Sequencial");
437     actions
438     System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Reflexivo e Sequencial");
439     OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
440     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
441     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));

```

```

442     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
443     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
444     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
445     OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
446     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
447     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
448     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
449     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
450     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
451     ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
452     recursos.add(new Video());
453     recursos.add(new Diagrama());
454     recursos.add(new Narracao());
455     recursos.add(new Grafico());
456     recursos.add(new Figura());
457     recursos.add(new Palestra());
458     recursos.add(new Slide());
459     recursos.add(new AutoAvaliacao());
460     recursos.add(new Tabela());
461     recursos.add(new Experimento());
462     recursos.add(new Exercicio());
463     recursos.add(new Questionario());
464     recursos.add(new Simulacao());
465     recursos.add(new Esquema());
466     recursos.add(new Animacao());
467     recursos.add(new Foto());
468     recursos.add(new PaginaWeb());
469     recursos.add(new Mapa());
470     recursos.add(new Demonstracao());
471     recursos.add(new Exemplo());
472     e1.setRecursos(recursos);
473     e2.setRecursos(recursos);
474     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
475     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
476     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
477     modified(e1);
478     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
479     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
480     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
481     modified(e2);
482     flush();
483 }
484
485 rule estilosReflexivoGlobal
486 {
487     declarations
488         Estilo e1;
489         Estilo e2;
490     conditions
491         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Reflexivo");
492         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Global");
493     actions
494         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Reflexivo e Global");
495         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
496         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
497         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
498         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
499         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));

```

```

500     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
501     OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
502     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
503     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
504     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
505     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
506     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
507     ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
508     recursos.add(new Diagrama());
509     recursos.add(new Grafico());
510     recursos.add(new Figura());
511     recursos.add(new Palestra());
512     recursos.add(new Slide());
513     recursos.add(new AutoAvaliacao());
514     recursos.add(new Exercicio());
515     recursos.add(new Simulacao());
516     recursos.add(new Esquema());
517     recursos.add(new Animacao());
518     recursos.add(new PaginaWeb());
519     recursos.add(new Demonstracao());
520     recursos.add(new Exemplo());
521     recursos.add(new Experimento());
522     recursos.add(new Mapa());
523     e1.setRecursos(recursos);
524     e2.setRecursos(recursos);
525     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
526     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
527     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
528     modified(e1);
529     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
530     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
531     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
532     modified(e2);
533     flush();
534 }
535
536 rule estilosReflexivoSensorial{
537     declarations
538         Estilo e1;
539         Estilo e2;
540     conditions
541         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Reflexivo");
542         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Sensorial");
543     actions
544         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Reflexivo e Sensorial");
545         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
546         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
547         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
548         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
549         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
550         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
551         OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
552         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
553         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
554         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
555         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
556         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
557         ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();

```

```

558     recursos.add(new Video());
559     recursos.add(new Diagrama());
560     recursos.add(new Grafico());
561     recursos.add(new Palestra());
562     recursos.add(new Slide());
563     recursos.add(new AutoAvaliacao());
564     recursos.add(new Tabela());
565     recursos.add(new Exercicio());
566     recursos.add(new Simulacao());
567     recursos.add(new Esquema());
568     recursos.add(new Animacao());
569     recursos.add(new PaginaWeb());
570     recursos.add(new Demonstracao());
571     recursos.add(new Exemplo());
572     recursos.add(new Narracao());
573     recursos.add(new Experimento());
574     recursos.add(new Questionario());
575     recursos.add(new Mapa());
576     e1.setRecursos(recursos);
577     e2.setRecursos(recursos);
578     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
579     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
580     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
581     modified(e1);
582     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
583     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
584     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
585     modified(e2);
586     flush();
587 }
588
589 rule estilosReflexivoIntuitivo{
590     declarations
591         Estilo e1;
592         Estilo e2;
593     conditions
594         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Reflexivo");
595         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Intuitivo");
596     actions
597         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Reflexivo e Intuitivo");
598         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
599         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
600         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
601         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
602         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
603         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
604         OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
605         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
606         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
607         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
608         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
609         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
610         ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
611         recursos.add(new Diagrama());
612         recursos.add(new Grafico());
613         recursos.add(new Palestra());
614         recursos.add(new Slide());
615         recursos.add(new AutoAvaliacao());

```

```

616     recursos.add(new Tabela());
617     recursos.add(new Exercicio());
618     recursos.add(new Simulacao());
619     recursos.add(new Esquema());
620     recursos.add(new Animacao());
621     recursos.add(new PaginaWeb());
622     recursos.add(new Demonstracao());
623     recursos.add(new Exemplo());
624     recursos.add(new Figura());
625     recursos.add(new Narracao());
626     recursos.add(new Questionario());
627     recursos.add(new Foto());
628     e1.setRecursos(recursos);
629     e2.setRecursos(recursos);
630     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
631     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
632     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
633     modified(e1);
634     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
635     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
636     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
637     modified(e2);
638     flush();
639 }
640 rule estilosSensorialVerbal{
641     declarations
642         Estilo e1;
643         Estilo e2;
644     conditions
645         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Sensorial");
646         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Verbal");
647     actions
648         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Sensorial e Verbal");
649         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
650         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
651         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
652         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
653         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
654         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
655         OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
656         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
657         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
658         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
659         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
660         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
661         ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
662         recursos.add(new Diagrama());
663         recursos.add(new Video());
664         recursos.add(new Grafico());
665         recursos.add(new Narracao());
666         recursos.add(new Slide());
667         recursos.add(new AutoAvaliacao());
668         recursos.add(new Tabela());
669         recursos.add(new Palestra());
670         recursos.add(new Experimento());
671         recursos.add(new Exercicio());
672         recursos.add(new Questionario());
673         recursos.add(new PaginaWeb());

```

```

674     recursos.add(new Mapa());
675     recursos.add(new Demonstracao());
676     recursos.add(new Exemplo());
677     e1.setRecursos(recursos);
678     e2.setRecursos(recursos);
679     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
680     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
681     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
682     modified(e1);
683     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
684     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
685     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
686     modified(e2);
687     flush();
688 }
689
690 rule estilosSensorialVisual{
691     declarations
692         Estilo e1;
693         Estilo e2;
694     conditions
695         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Sensorial");
696         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Visual");
697     actions
698         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Sensorial e Visual");
699         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
700         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
701         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
702         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
703         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
704         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
705         OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
706         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
707         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
708         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
709         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
710         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
711         ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
712         recursos.add(new Video());
713         recursos.add(new Diagrama());
714         recursos.add(new Grafico());
715         recursos.add(new Narracao());
716         recursos.add(new Slide());
717         recursos.add(new AutoAvaliacao());
718         recursos.add(new Tabela());
719         recursos.add(new Figura());
720         recursos.add(new Experimento());
721         recursos.add(new Exercicio());
722         recursos.add(new Questionario());
723         recursos.add(new PaginaWeb());
724         recursos.add(new Mapa());
725         recursos.add(new Demonstracao());
726         recursos.add(new Exemplo());
727         recursos.add(new Simulacao());
728         recursos.add(new Animacao());
729         recursos.add(new Foto());
730         e1.setRecursos(recursos);
731         e2.setRecursos(recursos);

```

```

732     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
733     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
734     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
735     modified(e1);
736     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
737     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
738     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
739     modified(e2);
740     flush();
741 }
742
743 rule estilosSensorialSequencial{
744     declarations
745         Estilo e1;
746         Estilo e2;
747     conditions
748         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Sensorial");
749         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Sequencial");
750     actions
751         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Sensorial e Sequencial");
752         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
753         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
754         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
755         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
756         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
757         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
758         OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
759         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
760         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
761         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
762         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
763         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
764         ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
765         recursos.add(new Video());
766         recursos.add(new Diagrama());
767         recursos.add(new Grafico());
768         recursos.add(new Narracao());
769         recursos.add(new Slide());
770         recursos.add(new AutoAvaliacao());
771         recursos.add(new Tabela());
772         recursos.add(new Figura());
773         recursos.add(new Experimento());
774         recursos.add(new Exercicio());
775         recursos.add(new Questionario());
776         recursos.add(new PaginaWeb());
777         recursos.add(new Mapa());
778         recursos.add(new Demonstracao());
779         recursos.add(new Exemplo());
780         recursos.add(new Simulacao());
781         recursos.add(new Animacao());
782         recursos.add(new Foto());
783         e1.setRecursos(recursos);
784         e2.setRecursos(recursos);
785         e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
786         e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
787         e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
788         modified(e1);
789         e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));

```



```

790     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
791     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
792     modified(e2);
793     flush();
794 }
795
796 rule estilosSensorialGlobal{
797     declarations
798         Estilo e1;
799         Estilo e2;
800     conditions
801         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Sensorial");
802         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Global");
803     actions
804         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Sensorial e Global");
805         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
806         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
807         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
808         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
809         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
810         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
811         OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
812         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
813         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
814         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
815         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
816         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
817         ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
818         recursos.add(new Diagrama());
819         recursos.add(new Video());
820         recursos.add(new Grafico());
821         recursos.add(new Narracao());
822         recursos.add(new Slide());
823         recursos.add(new AutoAvaliacao());
824         recursos.add(new Tabela());
825         recursos.add(new Figura());
826         recursos.add(new Experimento());
827         recursos.add(new Exercicio());
828         recursos.add(new Questionario());
829         recursos.add(new PaginaWeb());
830         recursos.add(new Mapa());
831         recursos.add(new Demonstracao());
832         recursos.add(new Exemplo());
833         recursos.add(new Esquema());
834         e1.setRecursos(recursos);
835         e2.setRecursos(recursos);
836         e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
837         e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
838         e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
839         modified(e1);
840         e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
841         e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
842         e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
843         modified(e2);
844         flush();
845 }
846
847 rule estilosIntuitivoVerbal{

```

```

848  declarations
849      Estilo e1;
850      Estilo e2;
851  conditions
852      e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Intuitivo");
853      e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Verbal");
854  actions
855      System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Intuitivo e Verbal");
856      OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
857      ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
858      ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
859      ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
860      ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
861      ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
862      OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
863      ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
864      ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
865      ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
866      ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
867      ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
868      ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
869      recursos.add(new Diagrama());
870      recursos.add(new Grafico());
871      recursos.add(new Figura());
872      recursos.add(new Narracao());
873      recursos.add(new Palestra());
874      recursos.add(new Slide());
875      recursos.add(new Tabela());
876      recursos.add(new AutoAvaliacao());
877      recursos.add(new PaginaWeb());
878      recursos.add(new Exercicio());
879      recursos.add(new Simulacao());
880      recursos.add(new Questionario());
881      recursos.add(new Animacao());
882      recursos.add(new Foto());
883      recursos.add(new Exemplo());
884      recursos.add(new Demonstracao());
885      e1.setRecursos(recursos);
886      e2.setRecursos(recursos);
887      e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
888      e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
889      e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
890      modified(e1);
891      e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
892      e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
893      e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
894      modified(e2);
895      flush();
896  }
897
898  rule estilosIntuitivoVisual{
899  declarations
900      Estilo e1;
901      Estilo e2;
902  conditions
903      e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Intuitivo");
904      e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Visual");
905  actions

```

```

906 System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Intuitivo e Visual");
907 OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
908 ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
909 ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
910 ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
911 ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
912 ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
913 OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
914 ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
915 ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
916 ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
917 ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
918 ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
919 ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
920 recursos.add(new Video());
921 recursos.add(new Grafico());
922 recursos.add(new Figura());
923 recursos.add(new Narracao());
924 recursos.add(new Palestra());
925 recursos.add(new Slide());
926 recursos.add(new AutoAvaliacao());
927 recursos.add(new Diagrama());
928 recursos.add(new Tabela());
929 recursos.add(new Exercicio());
930 recursos.add(new Simulacao());
931 recursos.add(new Questionario());
932 recursos.add(new Animacao());
933 recursos.add(new Foto());
934 recursos.add(new PaginaWeb());
935 recursos.add(new Demonstracao());
936 recursos.add(new Exemplo());
937 recursos.add(new Experimento());
938 e1.setRecursos(recursos);
939 e2.setRecursos(recursos);
940 e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
941 e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
942 e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
943 modified(e1);
944 e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
945 e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
946 e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
947 modified(e2);
948 flush();
949 }
950
951 rule estilosIntuitivoSequencial{
952 declarations
953     Estilo e1;
954     Estilo e2;
955 conditions
956     e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Intuitivo");
957     e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Sequencial");
958 actions
959     System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Intuitivo e Sequencial");
960     OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
961     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
962     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
963     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));

```

```

964     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
965     ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
966     OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
967     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
968     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
969     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
970     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
971     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
972     ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
973     recursos.add(new Diagrama());
974     recursos.add(new Grafico());
975     recursos.add(new Figura());
976     recursos.add(new Narracao());
977     recursos.add(new Palestra());
978     recursos.add(new Slide());
979     recursos.add(new Esquema());
980     recursos.add(new AutoAvaliacao());
981     recursos.add(new Exercicio());
982     recursos.add(new Simulacao());
983     recursos.add(new Questionario());
984     recursos.add(new Animacao());
985     recursos.add(new Foto());
986     recursos.add(new Exemplo());
987     recursos.add(new PaginaWeb());
988     recursos.add(new Demonstracao());
989     e1.setRecursos(recursos);
990     e2.setRecursos(recursos);
991     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
992     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
993     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
994     modified(e1);
995     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
996     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
997     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
998     modified(e2);
999     flush();
1000 }
1001
1002 rule estilosIntuitivoGlobal{
1003     declarations
1004         Estilo e1;
1005         Estilo e2;
1006     conditions
1007         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Intuitivo");
1008         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Global");
1009     actions
1010         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Intuitivo e Global");
1011         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
1012         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
1013         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
1014         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
1015         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
1016         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
1017         OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
1018         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
1019         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
1020         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
1021         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));

```

```

1022     ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
1023     ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
1024     recursos.add(new Diagrama());
1025     recursos.add(new Grafico());
1026     recursos.add(new Figura());
1027     recursos.add(new Narracao());
1028     recursos.add(new Palestra());
1029     recursos.add(new Slide());
1030     recursos.add(new Experimento());
1031     recursos.add(new AutoAvaliacao());
1032     recursos.add(new Esquema());
1033     recursos.add(new PaginaWeb());
1034     recursos.add(new Exercicio());
1035     recursos.add(new Foto());
1036     recursos.add(new Simulacao());
1037     recursos.add(new Questionario());
1038     recursos.add(new Animacao());
1039     recursos.add(new Exemplo());
1040     recursos.add(new Mapa());
1041     e1.setRecursos(recursos);
1042     e2.setRecursos(recursos);
1043     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
1044     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
1045     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
1046     modified(e1);
1047     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
1048     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
1049     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
1050     modified(e2);
1051     flush();
1052 }
1053
1054 rule estilosVisualSequencial{
1055     declarations
1056         Estilo e1;
1057         Estilo e2;
1058     conditions
1059         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Visual");
1060         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Sequencial");
1061     actions
1062         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Visual e Sequencial");
1063         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
1064         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
1065         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
1066         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
1067         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
1068         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
1069         OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
1070         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
1071         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
1072         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
1073         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
1074         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
1075         ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
1076         recursos.add(new Video());
1077         recursos.add(new Diagrama());
1078         recursos.add(new Grafico());
1079         recursos.add(new Narracao());

```

```

1080     recursos.add(new Figura());
1081     recursos.add(new Slide());
1082     recursos.add(new Palestra());
1083     recursos.add(new Mapa());
1084     recursos.add(new AutoAvaliacao());
1085     recursos.add(new Esquema());
1086     recursos.add(new Tabela());
1087     recursos.add(new Experimento());
1088     recursos.add(new Exercicio());
1089     recursos.add(new Simulacao());
1090     recursos.add(new Animacao());
1091     recursos.add(new Foto());
1092     recursos.add(new PaginaWeb());
1093     recursos.add(new Questionario());
1094     recursos.add(new Demonstracao());
1095     recursos.add(new Exemplo());
1096     e1.setRecursos(recursos);
1097     e2.setRecursos(recursos);
1098     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
1099     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
1100     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
1101     modified(e1);
1102     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
1103     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
1104     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
1105     modified(e2);
1106     flush();
1107 }
1108
1109 rule estilosVisualGlobal{
1110     declarations
1111         Estilo e1;
1112         Estilo e2;
1113     conditions
1114         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Visual");
1115         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Global");
1116     actions
1117         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Visual e Global");
1118         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
1119         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
1120         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
1121         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
1122         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
1123         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
1124         OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
1125         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
1126         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
1127         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
1128         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
1129         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
1130         ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
1131         recursos.add(new Video());
1132         recursos.add(new Diagrama());
1133         recursos.add(new Grafico());
1134         recursos.add(new Figura());
1135         recursos.add(new Slide());
1136         recursos.add(new AutoAvaliacao());
1137         recursos.add(new Esquema());

```

```

1138     recursos.add(new Tabela());
1139     recursos.add(new Experimento());
1140     recursos.add(new Exercicio());
1141     recursos.add(new Simulacao());
1142     recursos.add(new Animacao());
1143     recursos.add(new Foto());
1144     recursos.add(new Mapa());
1145     recursos.add(new PaginaWeb());
1146     recursos.add(new Demonstracao());
1147     recursos.add(new Exemplo());
1148     e1.setRecursos(recursos);
1149     e2.setRecursos(recursos);
1150     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
1151     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
1152     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
1153     modified(e1);
1154     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
1155     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
1156     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
1157     modified(e2);
1158     flush();
1159 }
1160
1161 rule estilosVerbalSequencial{
1162     declarations
1163         Estilo e1;
1164         Estilo e2;
1165     conditions
1166         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Verbal");
1167         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Sequencial");
1168     actions
1169         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Verbal e Sequencial");
1170         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
1171         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
1172         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
1173         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
1174         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
1175         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
1176         OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
1177         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
1178         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
1179         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
1180         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
1181         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
1182         ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
1183         recursos.add(new Diagrama());
1184         recursos.add(new Grafico());
1185         recursos.add(new Figura());
1186         recursos.add(new Narracao());
1187         recursos.add(new Palestra());
1188         recursos.add(new Slide());
1189         recursos.add(new Esquema());
1190         recursos.add(new AutoAvaliacao());
1191         recursos.add(new Tabela());
1192         recursos.add(new Simulacao());
1193         recursos.add(new Animacao());
1194         recursos.add(new Exercicio());
1195         recursos.add(new Exemplo());

```

```

1196     recursos.add(new Questionario());
1197     recursos.add(new PaginaWeb());
1198     recursos.add(new Demonstracao());
1199     e1.setRecursos(recursos);
1200     e2.setRecursos(recursos);
1201     e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
1202     e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
1203     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
1204     modified(e1);
1205     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
1206     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));
1207     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
1208     modified(e2);
1209     flush();
1210 }
1211
1212 rule estilosVerbalGlobal{
1213     declarations
1214         Estilo e1;
1215         Estilo e2;
1216     conditions
1217         e1.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Verbal");
1218         e2.getEstiloNome().equalsIgnoreCase("Global");
1219     actions
1220         System.out.println(" Ativou a regra para os estilos Verbal e Global");
1221         OrdemComposicao ordemComposicao1 = new OrdemComposicao();
1222         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
1223         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
1224         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
1225         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
1226         ordemComposicao1.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
1227         OrdemComposicao ordemComposicao2 = new OrdemComposicao();
1228         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Resumo"));
1229         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Introdução"));
1230         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Desenvolvimento"));
1231         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Atividade"));
1232         ordemComposicao2.getOrdem().add(new EtapaConteudo("Avaliação"));
1233         ArrayList<RecursoEstilo> recursos = new ArrayList<RecursoEstilo>();
1234         recursos.add(new Diagrama());
1235         recursos.add(new Grafico());
1236         recursos.add(new Figura());
1237         recursos.add(new Narracao());
1238         recursos.add(new Palestra());
1239         recursos.add(new Slide());
1240         recursos.add(new Experimento());
1241         recursos.add(new AutoAvaliacao());
1242         recursos.add(new Tabela());
1243         recursos.add(new Esquema());
1244         recursos.add(new Exercicio());
1245         recursos.add(new Questionario());
1246         recursos.add(new Exemplo());
1247         recursos.add(new PaginaWeb());
1248         recursos.add(new Demonstracao());
1249         recursos.add(new Mapa());
1250         e1.setRecursos(recursos);
1251         e2.setRecursos(recursos);
1252         e1.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Linear"));
1253         e1.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Específico para geral"));

```



```
1254     e1.setOrdemComposicao(ordemComposicao1);
1255     modified(e1);
1256     e2.setFormaExploracao(new FormaExploracao("Rede"));
1257     e2.setOrdemDetalhamento(new OrdemDetalhamento("Geral para Específico"));
1258     e2.setOrdemComposicao(ordemComposicao2);
1259     modified(e2);
1260     flush();
1261 }
1262 }
```



# Apêndice D

## Formulários usados na Avaliação do AdaptCOAEA

A) Questionário usado para identificação dos estilos baseado no ILS de FSLSM.

### Índice de Estilos de Aprendizagem

Instrumento de Mensuração de Estilos de Aprendizagem de RICHARD M. FELDER e BARBARA A. SOLOMAN.

\*Obrigatório

#### Informações

As informações coletadas são confidenciais e farão parte de um experimento de pesquisa de doutorado da Profa. ZENAIDE CARVALHO DA SILVA da FACEEL, para coleta e detecção dos estilos de aprendizagem (Como o aluno "prefere" aprender) dos alunos dos cursos de Sistemas de Informação, Engenharia da Computação e Engenharia Elétrica da FACEEL do IGE da UNIFESSPA.

#### Informações Pessoais

Nome \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

Sexo \*

- Feminino  
 Masculino

Idade \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

Curso \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

E-mail \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

#### Questionário

Escolha UMA das opções para indicar sua resposta a cada uma das questões. Por favor escolha apenas UMA das alternativas para cada questão. Se as duas alternativas se aplicam a você, escolha aquela que é MAIS frequente. Por favor é muito IMPORTANTE que todas as questões sejam respondidas. Não ESQUEÇA de clicar no botão ENVIAR ao final do questionário para que suas respostas possam ser coletadas.

1 Eu compreendo melhor alguma coisa depois de \*

- A - experimentar.  
 B - refletir sobre ela.

2 Eu me considero \*

- A - realista.
- B - inovador.

3 Quando eu penso sobre o que fiz ontem, é mais provável que aflorem \*

- A - figuras.
- B - palavras.

4 Eu tendo a \*

- A - compreender os detalhes de um assunto, mas a estrutura geral pode ficar imprecisa.
- B - compreender a estrutura geral de um assunto, mas os detalhes podem ficar imprecisos.

5 Quando estou aprendendo algum assunto novo, me ajuda \*

- A - falar sobre ele.
- B - refletir sobre ele.

6 Se eu fosse um professor, eu preferiria ensinar uma disciplina \*

- A - que trate com fatos e situações reais.
- B - que trate com idéias e teorias.

7 Eu prefiro obter novas informações através de \*

- A - figuras, diagramas, gráficos ou mapas.
- B - instruções escritas ou informações verbais.

8 Quando eu compreendo \*

- A - todas as partes, consigo entender o todo.
- B - o todo, consigo ver como as partes se encaixam.

9 Em um grupo de estudo, trabalhando um material difícil, eu provavelmente \*

- A - tomo a iniciativa e contribuo com idéias.
- B - assumo uma posição discreta e escuto.

10 Acho mais fácil \*

- A - aprender fatos.
- B - aprender conceitos.

11 Em um livro com uma porção de figuras e desenhos, eu provavelmente \*

- A - observo as figuras e desenhos cuidadosamente.
- B - atento para o texto escrito.

12 Quando resolvo problemas de matemática, eu \*

- A - usualmente trabalho de maneira a resolver uma etapa de cada vez.
- B - freqüentemente antevejo as soluções, mas tenho que me esforçar muito para conceber as etapas para chegar a elas.

13 Nas disciplinas que cursei eu \*

- A - em geral fiz amizade com muitos dos colegas.
- B - raramente fiz amizade com muitos dos colegas.

14 Em literatura de não-ficção, eu prefiro \*

- A - algo que me ensine fatos novos ou me indique como fazer alguma coisa.
- B - algo que me apresente novas idéias para pensar.

15 Eu gosto de professores \*

- A - que colocam uma porção de diagramas no quadro.
- B - que gastam bastante tempo explicando.

16 Quando estou analisando uma estória ou novela eu \*

- A - penso nos incidentes e tento colocá-los juntos para identificar os temas.
- B - tenho consciência dos temas quando termino a leitura e então tenho que voltar atrás para encontrar os incidentes que os confirmem.

17 Quando inicio a resolução de um problema para casa, normalmente eu \*

- A - começo a trabalhar imediatamente na solução.
- B - primeiro tento compreender completamente o problema.

18 Prefiro a idéia do \*

- A - certo.
- B - teórico.

19 Relembro melhor \*

- A - o que vejo.
- B - o que ouço.

20 É mais importante para mim que o professor \*

- A - apresente a matéria em etapas sequenciais claras.
- B - apresente um quadro geral e relacione a matéria com outros assuntos.

21 Eu prefiro estudar \*

- A - em grupo.
- B - sozinho(a).

22 Eu costumo ser considerado(a) \*

- A - cuidadoso com os detalhes do meu trabalho.
- B - criativo na maneira de realizar meu trabalho.

23 Quando busco orientação para chegar a um lugar desconhecido, eu prefiro \*

- A - um mapa.
- B - instruções por escrito.

24 Eu aprendo \*

- A - num ritmo bastante regular. Se estudar pesado, eu "chego lá".
- B - em saltos. Fico totalmente confuso por algum tempo e, então, repentinamente eu tenho um "estalo".

25 Eu prefiro primeiro \*

- A - experimentar as coisas.
- B - pensar sobre como é que eu vou fazer.

26 Quando estou lendo como lazer, eu prefiro escritores que \*

- A - explicitem claramente o que querem dizer.
- B - dizem as coisas de maneira criativa, interessante.

27 Quando vejo um diagrama ou esquema em uma aula, lembro mais facilmente \*

- A - a figura.
- B - o que o(a) professor(a) disse a respeito dela.

28 Quando considero um conjunto de informações, provavelmente eu \*

- A - presto mais atenção nos detalhes e não percebo o quadro geral.
- B - procuro compreender o quadro geral antes de atentar para os detalhes.

29 Relembro mais facilmente \*

- A - algo que fiz.
- B - algo sobre o que pensei bastante.

30 Quando tenho uma tarefa para executar, eu prefiro \*

- A - dominar uma maneira para a execução da tarefa.
- B - encontrar novas maneiras para a execução da tarefa.

31 Quando alguém está me mostrando dados, eu prefiro \*

- A - diagramas e gráficos.
- B - texto resumindo os resultados.

32 Quando escrevo um texto, eu prefiro trabalhar (pensar a respeito ou escrever) \*

- A - a parte inicial do texto e avançar ordenadamente.
- B - diferentes partes do texto e ordená-las depois.

33 Quando tenho que trabalhar em um projeto em grupo, eu prefiro que se faça primeiro \*

- A - um debate (brainstorming) em grupo, onde todos contribuem com idéias.
- B - um brainstorming individual, seguido de reunião do grupo para comparar idéias.

34 Considero um elogio chamar alguém de \*

- A - sensível.
- B - imaginativo.

35 Das pessoas que conheço em uma festa, provavelmente eu me recordo melhor \*

- A - de sua aparência.
- B - do que elas disseram de si mesmas.

36 Quando estou aprendendo um assunto novo, eu prefiro \*

- A - concentrar-me no assunto, aprendendo o máximo possível.
- B - tentar estabelecer conexões entre o assunto e outros com ele relacionados.

37 Mais provavelmente sou considerado(a) \*

- A - expansivo(a).
- B - reservado(a).

38 Prefiro disciplinas que enfatizam \*

- A - material concreto (fatos, dados).
- B - material abstrato (conceitos, teorias).

39 Para entretenimento, eu prefiro \*

A - assistir televisão.

B - ler um livro.

40 Alguns professores iniciam suas preleções com um resumo do que irão cobrir. Tais resumos são \*

A - de alguma utilidade para mim.

B - muito úteis para mim.

41 A idéia de fazer o trabalho de casa em grupo, com a mesma nota para todos do grupo, \*

A - me agrada.

B - não me agrada.

42 Quando estou fazendo cálculos longos, \*

A - tendo a repetir todos os passos e conferir meu trabalho cuidadosamente.

B - acho cansativo conferir o meu trabalho e tenho que me esforçar para fazê-lo.

43 Tendo a descrever os lugares onde estive \*

A - com facilidade e com bom detalhamento.

B - com dificuldade e sem detalhamento.

44 Quando estou resolvendo problemas em grupo, mais provavelmente eu \*

A - penso nas etapas do processo de solução.

B - penso nas possíveis conseqüências, ou sobre as aplicações da solução para uma ampla faixa de áreas.

ENVIAR

Página 1 de 1



## B) Telas do protótipo do OA.

Índice de Conteúdos

Área de Conteúdos

Curiosidades sobre a bola de fut: X +

www. /curiosidades\_bola.html

1. Introdução

- 1.1. Apresentação

2. Desenvolvimento

- 2.1. Como a bola é feita?
- 2.2. Expressões populares sobre a bola
- 2.3. Cuidados

3. Atividade

- 3.1. Desenhar a bola - parte I
- 3.2. Desenhar a bola - parte II

4. Resumo

- 4.1. O que vimos até agora

5. Avaliação

- 5.1. Vamos testar nosso conhecimento

Como é feita Bola da Copa do...

Clique no vídeo para assistir como foi feita a bola de futebol da última copa do mundo.

Estima-se que sejam produzidas anualmente 40 milhões de bolas de futebol no mundo, número que sobe para 60 milhões em anos de Copa do Mundo de futebol. Vamos ver como é feita a bola!!!

As bolas são finalizadas, tradicionalmente, à mão por costureiros habilidosos, apesar de que, cada vez mais, bolas são produzidas por máquinas. No próximo item vamos conhecer algumas expressões populares sobre a bola. Pra saber mais sobre características das bolas usadas nas últimas 4 copas do mundo clique na *bola ao lado!*

Primeiro Anterior Próximo Último

Área de Controle de Navegação

Índice de Conteúdos

Área de Conteúdos

www. /curiosidades\_bola.html

1. Introdução

- 1.1. Apresentação

2. Desenvolvimento

- 2.1. Como a bola é feita?
- 2.2. Expressões populares sobre a bola
- 2.3. Cuidados

3. Resumo

- 3.1. O que já vimos até agora

4. Atividade

- 4.1. Desenhar a bola - parte 1
- 4.2. Desenhar a bola - parte 2

5. Avaliação

- 5.1. Vamos testar nosso conhecimento

1. **Bola de futebol** é usada para a prática do futebol nas suas diversas variações. Normalmente é fabricada em couro sintético, e consiste de várias camadas que são revestidas com uma cobertura à prova d'água.

2. Estima-se que sejam produzidas anualmente 40 milhões de bolas de futebol no mundo, número que sobe para 60 milhões em anos de Copa do Mundo de futebol. Nas próximas seções veremos mais curiosidades sobre a bola de futebol.

3. É um dos principais ícones do esporte, sendo universalmente reconhecida como símbolo do mesmo. Abaixo uma simulação que apresenta todas as bolas de futebol do ano de 1930 a 2010.

Todas as bola da copa ...

Simulação da bola de futebol de 1930 a 2010

Para continuar Clique no botão OK

Primeiro Anterior Próximo Último OK

Área de Controle de Navegação

Índice de Conteúdos

Área de Conteúdos

www /curiosidades\_bola.html

1. Resumo

- o 1.1. O que vamos conhecer

2. Introdução

- o 2.1. Apresentação

3. Desenvolvimento

- o 3.1. Como a bola é feita?
- o 3.2. Expressões populares sobre a bola
- o 3.3. Cuidados

4. Atividade

- o 4.1. Desenhar a bola

5. Avaliação

- o 5.1. Vamos testar nosso conhecimento

Vamos aprender a desenhar uma bola de futebol simples! Vamos seguir os passos indicados no vídeo abaixo! Será que é fácil? Vamos começar!



Como desenhar uma bola de futebol

Vídeo que mostra como desenhar uma bola de futebol

Pronto viu como é fácil desenhar uma bola de futebol! Que tal agora tentar desenhar uma! Fica a dica!

Primeiro Anterior Próximo Último

Área de Controle de Navegação

Índice de Conteúdos

Área de Conteúdos

www /curiosidades\_bola.html

1. Resumo

- o 1.1. O que vamos conhecer

2. Introdução

- o 2.1. Apresentação

3. Desenvolvimento

- o 3.1. Como a bola é feita?
- o 3.2. Expressões populares sobre a bola
- o 3.3. Cuidados

4. Atividade

- o 4.1. Desenhar a bola - parte 1
- o 4.2. Desenhar a bola - parte 2

5. Avaliação

- o 5.1. Vamos testar nosso conhecimento

Diversas **expressões populares** usadas no Brasil estão relacionadas ao futebol e, significativa parte dessas usa a expressão bola, vamos conhecer algumas delas!

- ❖ “Bater bola” (Jogar futebol);
- ❖ “Comer bola” (cometer erro por distração, falar ou fazer algo inconveniente sem perceber, vacilar, deixar alguma chance passar ou ser enganado);
- ❖ “Estar com a bola toda (ou cheia)” (ter prestígio);
- ❖ “Bom de bola” (jogar bem futebol);
- ❖ “Dar bola” (dar confiança a alguém);
- ❖ “Chutar uma questão” (quando é marcada aleatoriamente uma opção em uma prova)

Para continuar Clique no botão OK

Primeiro Anterior Próximo Último OK

Área de Controle de Navegação

Índice de Conteúdos

Área de Conteúdos

www /curiosidades\_bola.html

1. Resumo

- 1.1. O que vamos conhecer

2. Introdução

- 2.1. Apresentação

3. Desenvolvimento

- 3.1. Como a bola é feita?
- 3.2. Expressões populares sobre a bola
- 3.3. Cuidados

4. Atividade

- 4.1. Desenhar a bola - parte I
- 4.2. Desenhar a bola - parte II

5. Avaliação

- 5.1. Vamos testar nosso conhecimento

Diversas expressões populares usadas no Brasil estão relacionadas ao futebol e, significativa parte dessas usa a expressão bola, vamos conhecer algumas delas!

- “Bater bola” (Jogar futebol);
- “Comer bola” (cometer erro por distração, falar ou fazer algo inconveniente sem perceber, vacilar, deixar alguma chance passar ou ser enganado);
- “Estar com a bola toda (ou cheia)” (ter prestígio);
- “Bom de bola” (jogar bem futebol);
- “Dar bola” (dar confiança a alguém);
- “Chutar uma questão” (quando é marcada aleatoriamente uma opção em uma prova)

Clique nos botões da área de navegação para acessar outros conteúdos. Ou clique diretamente nos conteúdos do Índice de Conteúdos para ter acesso aos outros conteúdos.

Primeiro Anterior Próximo Último

Área de Controle de Navegação

Índice de Conteúdos

Área de Conteúdos

Curiosidades sobre a bola de fut... X +

www /curiosidades\_bola.html

1. Introdução

- 1.1. Apresentação

2. Desenvolvimento

- 2.1. Como a bola é feita?
- 2.2. Expressões populares sobre a bola
- 2.3. Cuidados

3. Atividade

- 3.1. Desenhar a bola - parte 1
- 3.2. Desenhar a bola - parte 2

4. Resumo

- 4.1. O que já vimos até agora

5. Avaliação

- 5.1. Vamos testar nosso conhecimento

Diversas expressões populares usadas no Brasil estão relacionadas ao futebol e, significativa parte dessas usa a expressão bola, vamos conhecer algumas delas!



- “Bater bola” (Jogar futebol);
- “Comer bola” (cometer erro por distração, falar ou fazer algo inconveniente sem perceber, vacilar, deixar alguma chance passar ou ser enganado);
- “Estar com a bola toda (ou cheia)” (ter prestígio);
- “Bom de bola” (jogar bem futebol);
- “Dar bola” (dar confiança a alguém);
- “Chutar uma questão” (quando é marcada aleatoriamente uma opção em uma prova)

Para continuar Clique no botão OK

Primeiro Anterior Próximo Último OK

Área de Controle de Navegação

Indice de Conteúdos

Área de Conteúdos

www /curiosidades\_bola.html

1. **Resumo**

- 1.1. O que vamos conhecer

2. **Introdução**

- 2.1. Apresentação

3. **Desenvolvimento**

- 3.1. Como a bola é feita?
- 3.2. Expressões populares sobre a bola
- 3.3. Cuidados

3. **Atividade**

- 3.1. Desenhar a bola - parte 1
- 3.2. Desenhar a bola - parte 2

5. **Avaliação**


- 5.1. Vamos testar nosso conhecimento

## Vamos conhecer um pouco sobre a bola de futebol

Começa a partida e lá está ela: no centro do estádio, em poucos segundos já recebe o pontapé inicial e daí por diante os chutes se tornam frequentes.

Tudo para colocá-la em único lugar, no **GOOOOOOL!!!**

Sabe de quem estamos falando? Da **bola de futebol**, a parceira nº 1 de craques como Pelé, Maradona, Zico, Ronaldo, Kaká, etc.



Ok, vamos descobrir como ela é feita, algumas expressões populares sobre a bola, vamos aprender a desenhar uma verdadeira bola de futebol, e muito mais. Vamos lá então!

Clique no botão **OK** para continuar.

Primeiro Anterior **Próximo** Último OK

Área de Controle de Navegação

Indice de Conteúdos

Área de Conteúdos

www /curiosidades\_bola.html

1. **Introdução**

- 1.1. Apresentação

2. **Desenvolvimento**

- 2.1. Como a bola é feita?
- 2.2. Expressões populares sobre a bola
- 2.3. Cuidados

3. **Resumo**

- 3.1. O que já vimos até agora

4. **Atividade**

- 4.1. Desenhar a bola - PARTE 1
- 4.1. Desenhar a bola - PARTE 2

5. **Avaliação**

- 5.1. Vamos testar nosso conhecimento



Bola de futebol de couro fabricada em 1924



Bolas antigas e modernas

**Bola de futebol** é usada para a prática do futebol nas suas diversas variações. Normalmente é fabricada em couro sintético, e consiste de várias camadas que são revestidas com uma cobertura à prova d'água.

É um dos principais ícones do esporte, sendo universalmente reconhecida como símbolo do mesmo.

Estima-se que sejam produzidas anualmente 40 milhões de bolas de futebol no mundo, número que sobe para 60 milhões em anos de Copa do Mundo de futebol.

Vamos saber um pouco mais nos próximos itens.



Primeiro Anterior **Próximo** Último

Área de Controle de Navegação

## C) Formulários de Avaliação do OA.

# Formulário de Avaliação da Interface do Objeto de Aprendizagem

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada "Adaptação da Interface do Objeto de Aprendizagem baseada no Estilo de Aprendizagem", um trabalho realizado no âmbito do Doutorado em Informática, da Universidade Federal do Paraná, conduzido pela profa. Zenaide Carvalho da Silva.

O que queremos saber é como você se sente em relação a INTERFACE do objeto de aprendizagem que será apresentado para você, e NÃO em relação ao conteúdo do objeto de aprendizagem. Você vai avaliar em um primeiro momento a qualidade afetiva da interface apresentada para você. Depois você responderá algumas questões sobre a usabilidade da interface apresentada. Gostaria muito de contar com sua participação.

**\*Obrigatório**

**Nome \***

Sua resposta

---

**E-mail \***

Sua resposta

---

## Termo de Consentimento

Esta pesquisa tem por objetivo verificar se a adaptação do objeto de aprendizagem de acordo com o estilo de aprendizagem do aluno possibilita melhorar/aumentar a motivação do aluno em relação ao uso do objeto de aprendizagem como recurso educacional.

Você foi selecionado (a) por ter o estilo de aprendizagem apropriado para a verificação da adaptação da estrutura da interface do objeto de aprendizagem para o seu estilo, de acordo com o modelo de estilos de aprendizagem de Felder-Silverman, essa verificação avalia se a interface está adequada ao seu estilo de aprendizagem, em relação a qualidade afetiva da interface.

Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder um questionário a partir da visualização e interação com o objeto de aprendizagem para verificar a qualidade afetiva da interface do objeto de aprendizagem.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação.

O pesquisador responsável se comprometeu a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes.

De posse das informações acima, gostaria que você se pronunciasse acerca da sua participação nessa pesquisa.

Eu, \*

- Concordo em participar
- Não concordo em participar

PRÓXIMA

# Formulário de Avaliação da Interface do Objeto de Aprendizagem

## Questionário SAM (Self Assessment Manikim)

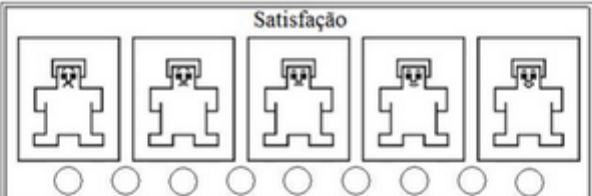
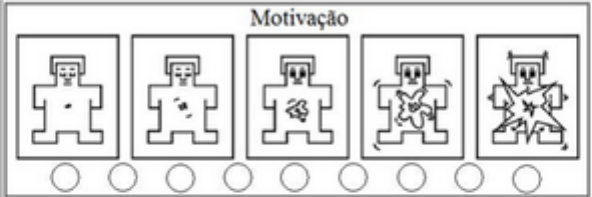
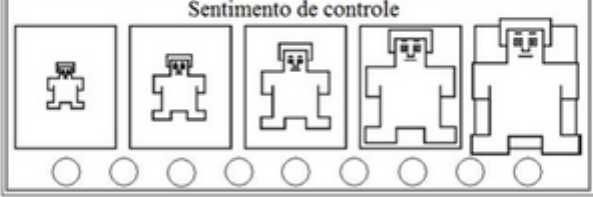
Esse questionário é uma forma de avaliar os sentimentos através de figuras (ícones) que possibilitam avaliar a satisfação, a motivação e o sentimento de controle ao utilizar uma determinada interface.

Nesse questionário, precisamos saber qual sua resposta emocional em relação a interface apresentada para você.

O questionário é formado por figuras seguidas por nove círculos, é um questionário não verbal, dividido em três partes, **SATISFAÇÃO**, **MOTIVAÇÃO** e **SENTIMENTO DE CONTROLE**. Você terá que escolher um círculo em cada parte, para representar a emoção que você sente depois de ter contato com a interface do Objeto de Aprendizagem.

Ao lado de cada parte são apresentadas algumas emoções que representam os desenhos.

### SAM (Self Assessment Manikim)

Infeliz Nervoso Irritado Insatisfeito Melancólico Desesperado Entediado	<b>Satisfação</b>  <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Feliz Sonriente Prazer Satisfeito Contente Otimista Esperançoso
Calmo Relaxado Vagaroso Lento Sono	<b>Motivação</b>  <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Animado Estimulado Frenético Nervoso Agitado
Controlado Influenciado Cuidado por Temido Submisso Guiado	<b>Sentimento de controle</b>  <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Em controle Controlando Influente Importante Dominante Autônomo

[VOLTAR](#)
[PRÓXIMA](#)

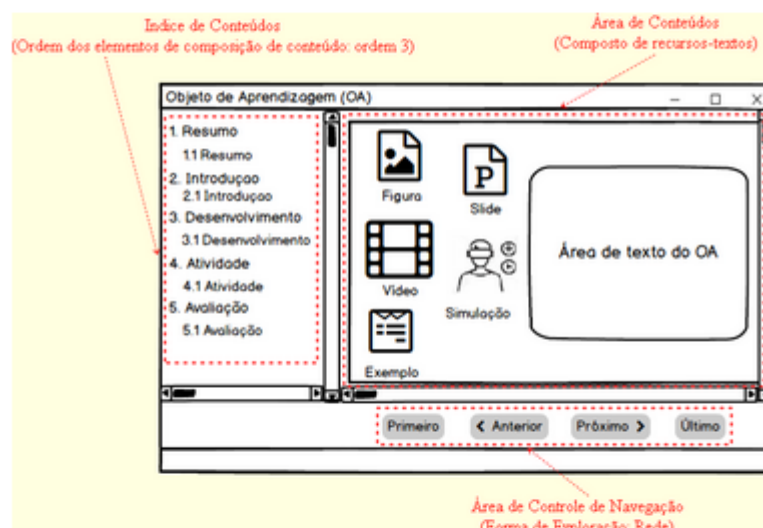
Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

## Formulário de Avaliação da Interface do Objeto de Aprendizagem

### Questionário SAM(Self Assessment Maniquim) - Interface 1

Nesse questionário, precisamos saber qual sua resposta emocional em relação a primeira interface do objeto de aprendizagem apresentada para você, e NÃO em relação ao conteúdo do objeto de aprendizagem. O questionário é formado por figuras seguidas por nove círculos, é um questionário não verbal. Você terá que escolher um círculo em cada parte, para representar a emoção que você sente ao interagir com a interface do Objeto de Aprendizagem em relação a SATISFAÇÃO, MOTIVAÇÃO e SENTIMENTO DE CONTROLE.

Primeiramente observe abaixo na tela os elementos Índice de Conteúdos, Área de Conteúdos e Área de Controle de Navegação que vão compor a estrutura da primeira interface do objeto de aprendizagem (OA).



Agora clique no link [http://www.inf.ufpr.br/zcsilva/vi/curiosidades\\_bola.html](http://www.inf.ufpr.br/zcsilva/vi/curiosidades_bola.html) para acessar o Objeto de Aprendizagem que será analisado, depois de interagir com o objeto de aprendizagem RETORNE a essa página para prosseguir a avaliação do Objeto de Aprendizagem.

Agora que já interagiu o Objeto de Aprendizagem, clique na opção PRÓXIMA para ir para a página de avaliação da interface do Objeto de Aprendizagem.

VOLTAR

PRÓXIMA

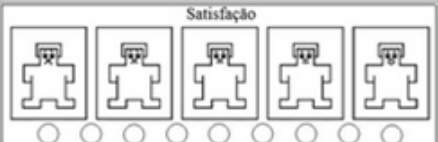


## Formulário de Avaliação da Interface do Objeto de Aprendizagem

\*Obrigatório

### Questionário SAM(Self Assessment Maniquim) - Interface 1


Agora que já acessou o Objeto de Aprendizagem, Assinale um círculo (de 1 a 9) para a emoção "Satisfação" que representa "o quanto satisfeito" você se sentiu ao ver/interagir com a interface do Objeto de Aprendizagem acessado:

Infeliz Nervoso Irritado Insatisfeito Melancólico Desesperado Entediado	<b>Satisfação</b> 	Feliz Sorridente Prazer Satisfeito Contente Otimista Esperançoso
---	---	--

\*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

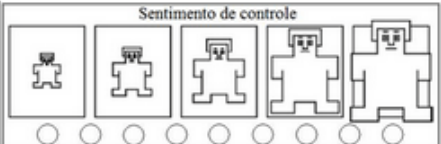
Assinale um círculo (de 1 a 9) para a emoção "Motivação" que representa "o quanto motivado" você se sentiu ao ver/interagir com a interface do Objeto de Aprendizagem acessado:

Calmo Relaxado Vagaroso Lento Sono	<b>Motivação</b> 	Animado Estimulado Frenético Nervoso Agitado
--	--	--

\*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Assinale um círculo (de 1 a 9) para a emoção "SENTIMENTO DE CONTROLE" que representa "o quanto você se sentiu no controle do objeto de aprendizagem" ao ver/interagir com a interface do Objeto de Aprendizagem acessado:

Controlado Influenciado Cuidado por Temido Submisso Guiado	<b>Sentimento de controle</b> 	Em controle Controlando Influente Importante Dominante Autônomo
---	---	--

\*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

VOLTAR

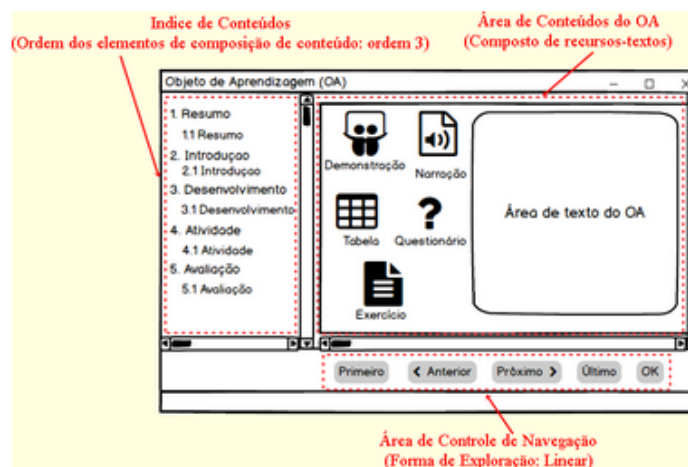
PRÓXIMA

## Formulário de Avaliação da Interface do Objeto de Aprendizagem

### Questionário SAM(Self Assessment Maniquim) - Interface 2

Nesse questionário, precisamos saber qual sua resposta emocional em relação a segunda interface do objeto de aprendizagem apresentada para você, e NÃO em relação ao conteúdo do objeto de aprendizagem. O questionário é formado por figuras seguidas por nove círculos, é um questionário não verbal. Você terá que escolher um círculo em cada parte, para representar a emoção que você sente ao interagir com a interface do Objeto de Aprendizagem em relação a SATISFAÇÃO, MOTIVAÇÃO e SENTIMENTO DE CONTROLE.

Primeiramente observe abaixo na tela os elementos Índice de Conteúdos, Área de Conteúdos e Área de Controle de Navegação que vão compor a estrutura da segunda interface do objeto de aprendizagem (OA).



Agora clique no link [http://www.inf.ufpr.br/zcsilva/ve/curiosidades\\_bola.html](http://www.inf.ufpr.br/zcsilva/ve/curiosidades_bola.html) para acessar o Objeto de Aprendizagem que será analisado, depois de interagir com o objeto de aprendizagem RETORNE a essa página para prosseguir a avaliação do Objeto de Aprendizagem.

Agora que já interagiu o Objeto de Aprendizagem, clique na opção PRÓXIMA para ir para a página de avaliação da interface do Objeto de Aprendizagem.

VOLTAR


PRÓXIMA

## Formulário de Avaliação da Interface do Objeto de Aprendizagem

\*Obrigatório

### Questionário SAM(Self Assessment Maniquim) - Interface 2

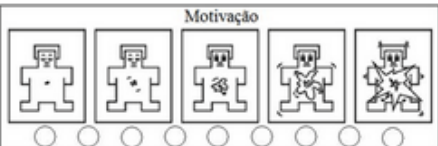
Agora que já acessou o Objeto de Aprendizagem, Assinale um círculo (de 1 a 9) para a emoção "Satisfação" que representa "o quanto satisfeito" você se sentiu ao ver/interagir com a interface do Objeto de Aprendizagem acessado:

Infeliz Nervoso Irritado Insatisfeito Melancólico Desesperado Entediado	<b>Satisfação</b> 	Feliz Somriente Prazer Satisfeito Contente Otimista Esperançoso
---	---	---

\*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

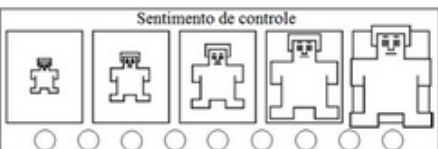
Assinale um círculo (de 1 a 9) para a emoção "Motivação" que representa "o quanto motivado" você se sentiu ao ver/interagir com a interface do Objeto de Aprendizagem acessado:

Calmo Relaxado Vagabundo Lento Sono	<b>Motivação</b> 	Animado Estimulado Frenético Nervoso Agitado
---	--	--

\*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Assinale um círculo (de 1 a 9) para a emoção "SENTIMENTO DE CONTROLE" que representa "o quanto você se sentiu no controle do objeto de aprendizagem" ao ver/interagir com a interface do Objeto de Aprendizagem acessado:

Controlado Influenciado Cuidado por Temido Submisso Guiado	<b>Sentimento de controle</b> 	Em controle Controlando Influente Importante Dominante Autônomo
---	---	--

\*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

VOLTAR

PRÓXIMA



3. A ordem de composição do conteúdo apresentada no "Índice de Conteúdo" da tela do objeto de aprendizagem (OA) deixou você mais animado para usar o conteúdo do OA? \*

	1	2	3	4	5	
Não, nem um pouco.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim, totalmente.

4. Os recursos usados na tela do objeto de aprendizagem (OA) são motivadores? \*

	1	2	3	4	5	
Não, nem um pouco.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim, totalmente.

5. A ordem de composição do conteúdo apresentada no "Índice de Conteúdo" da tela do objeto de aprendizagem (OA) está adequada para você compreender o conteúdo do OA? \*

	1	2	3	4	5	
Não, nem um pouco.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim, totalmente.

6. A "Área de Controle de Navegação" livre, onde nesse caso, todos os botões da tela do objeto de aprendizagem (OA) estão liberados para você navegar livremente dentro dos conteúdos do OA. Essa característica é importante para você? \*

	1	2	3	4	5	
Não, nem um pouco.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim, totalmente.

7. A interface do objeto de aprendizagem (OA) é fácil de usar? \*

- Muito fácil
- Fácil
- Indiferente
- Difícil
- Muito difícil

8. O que você achou dos recursos(textos, imagens, etc) que compõem a interface do Objeto de aprendizagem? \*

- Muito estimulante
- Estimulante
- Indiferente
- Tediioso
- Muito tediioso

9. O assunto abordado no objeto de aprendizagem sendo apresentado de uma forma mais geral para depois ser detalhado, essa característica para você é: \*

- Muito Importante
- Importante
- Indiferente
- Irrelevante
- Muito Irrelevante

10. No geral, em relação a estrutura definida para a interface apresentada no Objeto de Aprendizagem, você considera: \*

- Muito adequada
- Adequada
- Indiferente
- Inadequada
- Muito inadequada

VOLTAR

PRÓXIMA



3. Eu achei que a interface era fácil de usar \*

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

4. Eu acho que precisaria do apoio de uma pessoa técnica para ser capaz de usar essa interface \*

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

5. Eu achei que os vários elementos desta interface foram bem integrados \*

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

6. Eu achei que havia muita inconsistência nesta interface \*

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

7. Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esta interface muito rapidamente \*

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

8. Achei a interface muito complicado de usar \*

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

9. Eu me senti muito confiante usando essa interface \*

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

10. Eu precisaria aprender muitas coisas antes de voltar a usar essa interface \*

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

Muito obrigada por sua colaboração em participar dessa pesquisa, não esqueça de clicar no botão ENVIAR abaixo para concluir a pesquisa.

VOLTAR

ENVIAR



## D) E-mails enviados para os alunos.

Correio :: Questionário-Estilo

https://correio.ufpa.br/?\_task=mail&caps=pdf%3D1%2Cflash%3D1%2Ctif%3D0&uid=3661&mbox=INBOX%2Fsent&

UFPA CORREIO

Mobile view Sobre zenaide@ufpa.br Sair

Caixa de entrada 459

High-Ze

Rascunhos

Enviados

Spam

Lixeira

Questionário-Estilo de Aprendizagem-Pesquisa-Profª Zenaide(FACEEL) Mensagem 126 de 3744

De Profª. Zenaide C Silva

Para SI 2012, SI 2013, SI 2014, uni2015si, SI 2016, ENG COMPUTAÇÃO 2014, engcomput2015, Eletrica 2015

Cópia Eletrica 2014, ufpassi2012@googlegroups.com

Data 2016-10-05 17:05

Caros Alunos dos Cursos de Sistemas de Informação, Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica:

Sou a professora Zenaide da FACEEL, sou professora do curso de Sistemas de Informação desde 2005, atualmente me encontro afastada para cursar doutorado em Ciência da Computação na Universidade Federal do Paraná (UFPR) na cidade de Curitiba-PR,

Estou realizando uma etapa da minha pesquisa de doutorado e gostaria da colaboração de vocês, no sentido de preencherem um questionário online que investiga Estilos de Aprendizagem ("Como o aluno prefere aprender"), esse questionário é parte de um experimento que estou realizando como parte integrante da minha pesquisa de doutorado,

Então peço a todos vocês que preencham para mim esse questionário, gostaria de contar com a colaboração de vocês, desde já agradeço antecipadamente cada um de vocês,

Profª. Zenaide

Caros,

Segue abaixo o link para preenchimento do questionário, caso não consiga acessar o link, copie o link e cole no seu navegador.

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfKf8PjKH86aofRHmzLzDscyijpQZ1wqJzAX0Fux6JyA/viewform?c=0&w=1>

PS: Os dados coletados são confidenciais.

Correio :: Pesquisa-Doutora

https://correio.ufpa.br/?\_task=mail&caps=pdf%3D1%2Cflash%3D1%2Ctif%3D0&uid=3764&mbox=INBOX%2Fsent&

UFPA CORREIO

Mobile view Sobre zenaide@ufpa.br Sair

Caixa de entrada 459

High-Ze

Rascunhos

Enviados

Spam

Lixeira

Pesquisa-Doutorado-Profª Zenaide-Colaboração Mensagem 23 de 3744

De Profª. Zenaide C Silva

Para [Redacted]

Data 2017-05-17 18:48

Prioridade Mais alta

Caro(a) aluno(a) [Redacted]

Mais uma vez me apresento a você, sou a professora Zenaide da FACEEL, sou professora do curso de Sistemas de Informação desde 2005, atualmente me encontro afastada para cursar doutorado em Ciência da Computação na Universidade Federal do Paraná (UFPR) na cidade de Curitiba-PR,

Estou entrando em contato novamente (pois você participou da PRIMEIRA FASE, através do questionário online), para pedir mais uma vez sua colaboração na minha pesquisa de doutorado, agora em uma SEGUNDA FASE,

Gostaria da sua colaboração, no sentido de avaliar online a INTERFACE de um objeto de aprendizagem (OA) que será apresentado para você, depois de acessar o OA basta retornar a pagina inicial da avaliação no link abaixo, e prosseguir para a avaliação da INTERFACE do OA, lembrando que você vai avaliar a INTERFACE e NÃO o conteúdo do OA,

É muito importante para minha pesquisa se puder colaborar, lembrando que todas as informações respondidas são confidenciais,

Desde já agradeço antecipadamente você, segue o link para a avaliação, basta **clicar** ou **copiar** e **colar** no seu navegador:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf1965kexR2hSrRkTg9g1ECSZB90kxOYKpLlIsJ1\\_o7vntq\\_A/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf1965kexR2hSrRkTg9g1ECSZB90kxOYKpLlIsJ1_o7vntq_A/viewform)

Profª. Zenaide

--