



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM  
CENTRO DE TECNOLOGIA - CT  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA - PPGI**

**ADAPTAÇÃO DO MOBILE LEARNING ENGINE  
MOODLE (MLE MOODLE) AOS DIFERENTES  
ESTILOS COGNITIVOS UTILIZANDO HIPERMÍDIA  
ADAPTATIVA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**PATRICIA MARIOTTO MOZZAQUATRO**

**Santa Maria - RS, Brasil  
2010**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**ADAPTAÇÃO DO MOBILE LEARNING ENGINE MOODLE  
(MLE MOODLE) AOS DIFERENTES ESTILOS COGNITIVOS  
UTILIZANDO HIPERMÍDIA ADAPTATIVA**

por

**PATRICIA MARIOTTO MOZZAQUATRO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em  
Informática da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito  
parcial para obtenção do grau de

**Mestre em Ciência da Computação**

Profa. Dra. Roseclea Duarte Medina  
Orientadora

**Santa Maria - RS, Brasil  
2010**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Informática**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a dissertação de  
mestrado

**ADAPTAÇÃO DO MOBILE LEARNING ENGINE MOODLE (MLE  
MOODLE) AOS DIFERENTES ESTILOS COGNITIVOS UTILIZANDO  
HIPERMÍDIA ADAPTATIVA**

elaborado por

**Patricia Mariotto Mozzaquatro**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de  
**Mestre em Ciência da Computação**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Roseclea Duarte Medina, Dr<sup>a</sup>. (UFSM)**  
(Presidente / Orientadora)

---

**Rodrigo Keller , Dr. (ULBRA)**  
(Examinador)

---

**Raul Ceretta Nunes, Dr. (UFSM)**  
(Examinador)

# **DEDICATÓRIA**

**A Deus, pela constante presença  
através das diversas pessoas que me rodeiam e fortalecem.  
Aos meus quatro sentidos: Neiva , Odair, Patric e Roseclea.**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao cumprir mais uma importante etapa em minha vida acadêmica, olho para trás e percebo a grande quantidade de pessoas que me auxiliaram na realização deste sonho. Assim, deixo meu muito obrigado...

Primeiramente, a Deus que tem ajudado-me sempre durante esta longa caminhada, dando-me força, coragem e ajudando-me a lutar em meio as dificuldades encontradas no dia-a-dia. Honra e glória ao SENHOR JESUS, pois Ele é tudo em minha vida.

Aos meus pais pelo amor e incentivo constante, compartilho e dedico todas as minhas conquistas aos meus pais Neiva Mariotto Mozzaquatro e Odair Ângelo Mozzaquatro que me deram tudo o que de melhor puderam.

Ao meu noivo pelo amor e incentivo constante para permanecer firme ao longo desta jornada desafiadora. Ele é fundamental por eu chegar onde estou.

Agradeço em especial a minha orientadora a Professora Dra. Roseclea Duarte Medina por todo seu acompanhamento, dedicação, compreensão e ensinamentos que me proporcionou ao longo desta caminhada. Roseclea foi um exemplo a ser seguido, aprendi muitas coisas boas com ela, sei que não a tenho apenas como professora, mas como uma grande amiga para a vida inteira.

Aos meus colegas do Mestrado, especialmente o Patric da Silva Ribeiro, Fábio Franciscato, Fernando Beux, Jaziel Lôbo e Josiane Kroll pelos momentos de descontração.

A todos os meus professores, em especial a professora Iara Augustin, pois cada um foi peça fundamental na minha formação, todos contribuindo para o meu crescimento científico e intelectual. Obrigada a todos.

Aos funcionários da UFSM, em especial a Marinelma Carvalho, estando sempre dispostos e prestativos a nos auxiliar.

A Universidade Federal de Santa Maria que me acolheu com amor e carinho.

## EPÍGRAFE

**T**udo tem seu tempo.  
Pra nascer ou pra morrer,  
Plantar, colher, machucar, curar.

**T**empo em que se derruba,  
Em que se constrói.  
Em um momento você fica triste,  
Em outro, alegre.

**H**á tempos em que você fica deprimido,  
Em outros, chega a pular de alegria.  
Num tempo, você vai juntar,  
Noutro vai espalhar.

**A**braça numa hora e afasta em outra.  
Em alguns momentos vai pegar o que quiser,  
Em outros, vai perder  
O que tem de mais precioso.

**E**m alguns momentos vai guardar,  
em outros, vai jogar tudo fora.

**T**empo pra rasgar coisas, pra consertar.  
Há tempo em que você ama...e em que não se ama.  
De brigar, de ficar em paz.

**P**ois é....agora é tempo de trabalhar,  
Não de me preocupar.

É que esse meu amigo, **D**eus,  
Controla o tempo, e como é meu amigo,  
Com certeza, já preparou o tempo certo para cada uma das coisas...

(Bíblia Sagrada - Eclesiastes 3)

# RESUMO

Programa de Pós Graduação em Informática  
Universidade Federal de Santa Maria

## ADAPTAÇÃO DO MOBILE LEARNING ENGINE MOODLE (MLE MOODLE) AOS DIFERENTES ESTILOS COGNITIVOS UTILIZANDO HIPERMÍDIA ADAPTATIVA

Autora: Patricia Mariotto Mozzaquatro  
Orientadora: Dra. Roseclea Duarte Medina

O trabalho desenvolvido objetivou identificar indicadores para a adaptação do Ambiente Virtual de Aprendizagem *Mobile Learning Engine Moodle (MLE Moodle)* ao estilo cognitivo do aluno por meio do Sistema criado para diagnosticar estilos de aprendizagem (SEDECA), desenvolvido para dar suporte à adaptação proposta. A pesquisa apresentada teve por objetivo realizar um levantamento de dados sobre principais categorias, estilos cognitivos predominantes dos participantes e ação dos mesmos no ambiente virtual de aprendizagem *MLE Moodle*. A análise dessas categorias permitiu definir indicadores, que possibilitaram a adaptação do ambiente virtual de aprendizagem *MLE Moodle* a esses diferentes estilos cognitivos utilizando a hipermídia adaptativa. A validação do sistema foi realizada em duas turmas, onde foi ministrado um Curso sobre *Softwares* Educativos. Os materiais e atividades propostas no ambiente adaptado foram apresentados de acordo com os quatro Estilos cognitivos que mais se destacaram na pesquisa: Holista, Serialista, Divergente e Reflexivo. Os resultados inferidos mostram que o AVA *Mle Moodle* adaptado (adaptação do ambiente e conteúdo) aos diferentes estilos cognitivos influenciou positivamente no processo de aprendizagem dos alunos e conseqüentemente na sua estrutura cognitiva. Este trabalho diferencia-se por implementar o SEDECA integrado ao ambiente virtual de aprendizagem móvel *MLE Moodle* acessado via dispositivo móvel, como também, ao ambiente *Moodle* acessado via *desktop*.

**Palavras-chave:** estilos cognitivos; *MLE Moodle*; hipermídia adaptativa; SEDECA.



## **ABSTRACT**

Programa de Pós Graduação em Informática  
Universidade Federal de Santa Maria

### **ADAPTATION OF MOBILE LEARNING ENGINE MOODLE (MLE MOODLE) TO DIFFERENT COGNITIVE STYLES UTILIZING ADAPTIVE HIPERMEDIA**

Autora: Patricia Mariotto Mozzaquatro  
Orientadora: Dra. Roseclea Duarte Medina

The work aimed at identifying indicators for the adaptation of the virtual learning environment *Mobile Learning Engine Moodle (MLE Moodle)* to the cognitive styles of students through a system created to diagnose learning styles (SEDECA), developed to support the proposed adjustment. The research presented had as an objective to gather data about the main categories, predominating cognitive styles of the participants and their actions on the virtual learning environment *MLE Moodle*. The analysis of these categories allowed the definition of indicators, which made possible the adaptation of the virtual learning environment *MLE Moodle* to the different cognitive styles utilizing the adaptive hypermedia. The validation of the system was done in two groups where a course on educational softwares was taught. The materials and activities proposed on the adapted environment were presented according to the four most present cognitive styles in the research: Holist, Serialist, Divergent and Reflexive. Results show that the *AVA MLE MOODLE* with environment and content adapted to the different cognitive styles has influenced positively on the students' learning process and also on their cognitive structure. This work stands out because it implements SEDECA integrated to the mobile virtual learning environment *MLE Moodle* accessed on a mobile device as well as on a desktop.

**KEY WORDS:** cognitive styles, *MLE Moodle*; adaptive hipermedia, SEDECA.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Relação entre sujeitos e estilos cognitivos (GELLER et al., 2002).....	51
Figura 2. Arquitetura do Clue (OGATA, 2004).....	57
Figura 3. Arquitetura LIP (BARBOSA, 2007).....	58
Figura 4. Arquitetura GlobalEdu (BARBOSA, 2007).....	59
Figura 5. Dispositivo executando CULE.....	60
Figura 6. <i>Interface</i> do MOULE.....	61
Figura 7. Modo Fórum do <i>Mle Moodle</i> (MEISENBERGER, 2004).....	62
Figura 8. Sistema de Hipermissão Adaptativa (PALAZZO, 2000).....	65
Figura 9. Página inicial do Sistema “Estilos de Aprendizagem”.....	84
Figura 10. Realizar o teste.....	85
Figura 11. Resultado do teste.....	86
Figura 12. Questionário <i>On-line</i> .....	87
Figura 13. Resultado do Questionário <i>On-line</i> .....	87
Figura 14. Estilos Cognitivos .....	89
Figura 15. Estilos cognitivos predominantes.....	89
Figura 16. Estilos cognitivos X Conteúdos preferenciais.....	90
Figura 17. Ferramentas de interação preferenciais.....	91
Figura 18. Estilos cognitivos predominantes x ferramentas de comunicação preferenciais.....	92
Figura 19. Relatório das atividades no AVA <i>Moodle</i> .....	93
Figura 20. Diagrama de Casos de Uso Geral.....	97
Figura 21. Diagrama de Caso de Uso – Estilo Holista.....	98
Figura 22. Diagrama de Caso de Uso – Estilo Reflexivo.....	98
Figura 23. Diagrama de Caso de Uso – Estilo Serialista.....	99
Figura 24. Diagrama de Caso de Uso Estilo Divergente.....	99

Figura 25. Diagrama de Atividades Geral.....	100
Figura 26. Arquitetura básica do AVA Móvel adaptado.....	101
Figura 27. Tela do <i>Login</i> do Sistema.....	103
Figura 28. Página Inicial.....	103
Figura 29. Instrumento para detectar o estilo cognitivo .....	104
Figura 30. Resultado.....	104
Figura 31. <i>Home Page</i> .....	105
Figura 32. Sessão Serialista.....	105
Figura 33. Estilo na sessão Holista.....	106
Figura 34. Estilo na sessão Serialista.....	106
Figura 35. Estilo cognitivo na sessão Reflexivo.....	107
Figura 36. Estilo na sessão Divergente.....	107
Figura 37. Ambiente não adaptado .....	108
Figura 38. AVA <i>Moodle</i> acessado via dispositivo móvel.....	108
Figura 39. Participantes x Desistentes.....	114
Figura 40. Acessos via dispositivo móvel e <i>desktop</i> .....	114
Figura 41. Estilo de aprendizagem dos participantes.....	115
Figura 42. Acessos aos AVAs.....	116
Figura 43. Nível de conhecimento.....	117
Figura 44. Média Geral.....	118
Figura 45. SEDECA acessado via dispositivo móvel.....	142
Figura 46. SEDECA acessado via <i>desktop</i> .....	143
Figura 47. AVA adaptado acessado via <i>desktop</i> .....	149
Figura 48. AVA adaptado acessado via dispositivo móvel.....	151
Figura 49. AVA não adaptado acessado via <i>desktop</i> .....	152
Figura 50. AVA não adaptado acessado via dispositivo móvel.....	153

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Modelos de estilos cognitivos (LINDEMANN, 2008).....	36.
Tabela 2. Dimensões dos estilos cognitivos - Modelo de Riding e Rayner....	37
Tabela 3. Dimensões dos Estilos Cognitivos – Modelo de Bariani (BARIANI, 1998 ; BARIANI et al. 2001).....	38
Tabela 4. Modelos de estilos de aprendizagem.....	41
Tabela 5. Dimensões dos Estilos de aprendizagem – Modelo de Felder - Silverman (LINDEMANN, 2008).....	42
Tabela 6. Dimensões dos Estilos de aprendizagem – Modelo de Honey – Munford.....	44
Tabela 7. Dimensões dos Estilos de aprendizagem – Modelo de Butler (BETLER, 2003).....	45
Tabela 8. Ambientes Virtuais de aprendizagem X adaptação a diferentes estilos cognitivos.....	51
Tabela 9. Técnicas de adaptação.....	67
Tabela 10. Métodos de adaptação.....	68
Tabela 11. Métodos de Navegação Adaptativa.....	69
Tabela 12. Técnicas de Navegação Adaptativa.....	70
Tabela 13. Distribuição aleatória dos itens com seus estilos cognitivos.....	83
Tabela 14 – Indicadores para adaptação do MLE <i>Moodle</i> .....	95
Tabela 15. Resultados da Validação.....	111
Tabela 16. Instrumento de mensuração de Estilos Cognitivos.....	135
Tabela 17. Escala de Avaliação de Estilos Cognitivos.....	138
Tabela 18. Plano de Ensino.....	139
Tabela 19. Questionário <i>On-Line</i> complementar ao SEDECA.....	144
Tabela 20. Questionário <i>On-Line</i> – Conhecimento sobre <i>Softwares</i> Educativos.....	147
Tabela 21. Questionário <i>On-Line</i> – Avaliação do AVA Móvel adaptado.....	154

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**AP:** Agente pedagógico

**AVAS:** Ambientes Virtuais de Aprendizagem

**AVA:** Ambiente Virtual de Aprendizagem

**CHAEA:** *Cuestionário Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje*

**CLUE:** *Collaborative Learning suport system with an Ubiquitous Environment*

**CSA:** *Cognitive Style Analysis*

**CULE:** *Context-Aware Ubiquitous Learning Environment for Peer-to-Peer Collaborative Learning*

**EAD:** Educação a Distância

**GEFT:** *Group Embedded Figures Test*

**HA:** Hipermídia Adaptativa

**IC:** Iniciação Científica

**ILS:** *Index of Learning Styles Questionnaire*

**JAPELAS:** *Japanese Polite Expressions Learning Assisting System*

**KAI:** *Kirton Adaption-Innovation Inventory*

**LIP:** *Learning in Process*

**LSQ:** *Learning Styles Questionnaire*

**M-Learning:** *Mobile Learning*

**MLE MOODLE:** *Mobile Learning Engine Moodle*

**MLE-ML:** *Mobile Learning Motor - Markup Language*

**Mobile Computing:** *Computação Móvel*

**MOULE:** *Mobile and Ubiquitous Learning*

**PHP:** *Hipertext Preprocesor*

**QIE:** Questionário de Investigação de Estilos

**SEDECA:** Sistema para diagnosticar Estilos de Aprendizagem

**SHA:** Sistemas de Hipermídia Adaptativa

**TCC:** Teoria da Carga Cognitiva

**TIC:** Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas a Educação

**TICS:** Tecnologias de informações e comunicação

**UAB:** Universidade Aberta do Brasil

**UML:** *Unified Modeling Language*

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A.....	135
ANEXO B.....	138
ANEXO C.....	139
ANEXO D.....	141
ANEXO E.....	142
ANEXO F.....	143
ANEXO G.....	144
ANEXO H.....	147
ANEXO I.....	149
ANEXO J.....	151
ANEXO K.....	152
ANEXO L.....	153
ANEXO M.....	154

## LISTA DE PUBLICAÇÕES

**M-Learning in Classroom Presence: an Approach in the Brazilian Context** In: IADIS Mobile Learning 2010 (ML 2010), Porto-Portugal. 2010

**Mobile Learning Engine Moodle Adapted to the Different Cognitive Styles of Traditional Class and Distance Learning Students** In: IADIS Mobile Learning 2010 (ML 2010), Porto-Portugal.

**Assessment of virtual learning environments Moodle, TelEduc, and Tidia - Ae: a comparative study derived from students experiences in distance and traditional teaching** In: th IFIP World Conference on Computers in Education (WCCE 2009). Bento Gonçalves.

**Expert system for diagnosing cognitive learning styles applied to distance education students** In: IADIS INTERNATIONAL CONFERENCE WWW/INTERNET 2009, Roma-Itália.

**.Adaptação, avaliação e aplicação do Mobile Learning Engine Moodle (MLE-Moodle) em curso a distância** In: Conferência Ibero-Americana IADIS WWW/Internet (CIAWI), Madrid-Espanha. 2009.

**Desenvolvimento e aplicação de sistema especialista para diagnosticas estilos cognitivos de alunos de cursos de educação** In: Conferência Ibero-Americana IADIS WWW/Internet (CIAWI), 2009, Madrid-Espanha.

**Avaliação dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem Moodle, TelEduc e Tidia - Ae: um estudo comparativo.** RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação. RENOTE, v.6, p.1 – 10. 2009.

**.Diferentes Customizações do Ambiente Moodle: Aspectos a considerar..** In: Conferência IADIS Ibero - Americana www/ internet, 2008, Lisboa.

**Modelagem de um *Framework* para adaptação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Móveis aos diferentes estilos cognitivos** In: XIV Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação - CINTED, 2009, Porto Alegre.

**Avaliação do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle sob diferentes visões: aspectos a considerar .** RENOTE . Revista Novas Tecnologias na Educação, 2008.

**Avaliação dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem Moodle, TelEduc e Tidia - Ae: um estudo comparativo.** In: XII Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação, 2008, Porto Alegre.

**Validação de um Ambiente de Aprendizagem Móvel em Curso a Distância** In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, SBIE. 2009.

**Ontology for a learning objects repository for mobile devices based on semantic web standards** In: IADIS INTERNATIONAL CONFERENCE WWW/INTERNET, 2009, Roma-Itália

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
1.1 Motivação.....	21
1.2 Problema de Pesquisa.....	22
1.3 Hipótese.....	22
1.4 Objetivos .....	23
1.5 Justificativa.....	24
1.6 Organização do Texto.....	25
<b>2 TRABALHOS CORRELATOS.....</b>	<b>27</b>
2.1 Pesquisas Brasileiras relacionadas à investigação proposta.....	27
2.2 Pesquisas internacionais relacionadas à investigação proposta.....	31
<b>3 ESTILOS DE APRENDIZAGEM E ESTILOS COGNITIVOS.....</b>	<b>34</b>
3.1 Estilos Cognitivos.....	35
3.2 Estilos de aprendizagem.....	39
3.3 Considerações: Estilos Cognitivos e Estilos de Aprendizagem.....	46
3.4 A Importância de Identificar Estilos Cognitivos e Estilos de Aprendizagem na educação a distancia.....	48
<b>4 MOBILE LEARNING (M-LEARNING).....</b>	<b>54</b>
4.1 Ambientes Virtuais de Aprendizagem Móveis .....	56
4.1.1 Mobile Learning Engine Moodle (MLE - Moodle).....	62



<b>5 HIPERMIDIA ADAPTATIVA (HA).....</b>	<b>64</b>
5.1 Apresentação Adaptativa.....	67
5.2 Navegação Adaptativa.....	69
5.3 Modelo do aluno / usuário na HÁ.....	71
5.4 Adaptando ambientes virtuais de aprendizagem.....	73
5.5 A importância do estudo da Teoria da Carga Cognitiva em Ambientes Virtuais de Aprendizagem adaptativos.....	75
<b>6 METODOLOGIA DE PESQUISA.....</b>	<b>78</b>
6.1 Etapas da pesquisa.....	79
<b>7 MOBILE LEARNING ENGINE MOODLE ADAPTADO AOS DIFERENTES ESTILOS COGNITIVOS.....</b>	<b>82</b>
7.1 SEDECA – Sistema para Diagnosticar Estilos Cognitivos.....	82
7.2 Resultados indicadores para a adaptação do <i>Mobile Learning Engine Moodle</i> .....	88
7.2.1 Análise dos registros – Sistema para diagnosticar estilos cognitivos (SEDECA).....	88
7.2.2 Análise dos registros do Questionário <i>On-line</i> .....	90
7.2.3 Análise dos registros no Ambiente Virtual de Aprendizagem <i>Moodle</i> ...	92
7.3 Descrição do Ambiente Adaptado.....	96
7.3.1 Arquitetura básica do <i>Mobile Learning Engine Moodle</i> adaptado aos estilos cognitivos.....	100
7.3.2 Implementação do sistema.....	102
7.3.3 Funcionalidades gerais.....	102
7.3.4 Validação.....	108
7.3.5 Resultados e Discussão.....	110

<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>119</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>123</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Atualmente a *web* vem se apresentando como um meio cada vez mais promissor para o desenvolvimento de sistemas de ensino. Têm-se vivenciado uma mudança de paradigma na computação. Os sistemas computacionais precisam adaptar-se a uma computação altamente dinâmica, onde o ambiente está em constante mudança em função da mobilidade do usuário portando dispositivos móveis e acessando recursos através das tecnologias de rede sem fio (BARBOSA, 2007).

Segundo Yamin,

A Educação a Distância começa a ingressar na chamada terceira onda tecnológica denominada *Mobile Learning*, caracterizado pela mobilidade global do usuário, conectividade ubíqua, independência de dispositivo e ambiente computacional do usuário disponível em qualquer lugar, a qualquer tempo. (YAMIN, 2004).

Neste sentido, é fundamental que a introdução destes dispositivos no processo educacional seja acompanhada de mudanças expressivas nos métodos de ensino. Observa-se a necessidade de um maior envolvimento e preparação do professor ao inseri-los em seu contexto de atuação (SILVA; CONSOLO, 2007). Ao trabalhar com dispositivo móvel na educação, é importante descobrir suas potencialidades e elaborar estratégias inovadoras para introduzi-las no momento certo de acordo com a necessidade do ambiente e atividades que serão propostas aos alunos, seja em cursos presenciais ou à distância.

O surgimento dessas novas tecnologias aumenta a complexidade dos ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), sistemas computacionais, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação (ALMEIDA, 2004). Para tanto, torna-se necessário adaptar-se a uma computação altamente dinâmica, onde o ambiente está em constante mudança em função da mobilidade do usuário. Com o desenvolvimento de AVAs que suportam *m-learning*, se originaram diversos estudos (BARBOSA, 2007), (LINDEMANN, 2008),(GELLER,

2004) a fim de prover a estes, recursos que atendam da melhor forma possível as necessidades do processo de ensino e aprendizagem, ou seja, o foco será o aluno-aprendiz, em suas necessidades, objetivos, estilo cognitivo e ritmo de aprendizagem, com a finalidade de facilitar o processo de aprendizagem e gerar conhecimento.

Dentre os recursos disponíveis pelas tecnologias da informação e da comunicação (TICs), uma preocupação surgiu em relação à possibilidade de tornar os AVAs mais personalizados. Dessa forma, destacam-se os estudos de (FALKEMBACH; TAROUCO, 2002), (LINDEMANN, 2008) que vêm buscando a adaptação do conteúdo trabalhado, do material utilizado às características, objetivos, perfil e metas dos alunos. Neste contexto são utilizados métodos e técnicas de Hiperídia Adaptativa (HA), considerando aspectos relativos à teoria da carga cognitiva. Sweller explica que:

A aprendizagem se dá de maneira melhor quando o processo de informação estiver alinhado com o processo cognitivo humano, ou seja, quando o volume de informações oferecidas ao aluno for compatível com a capacidade de compreensão humana (SWELLER, 2003).

Dessa forma, dentre as diversas áreas de estudo relacionadas à Computação Aplicada à Educação, duas delas vêm se destacando: a teoria da carga cognitiva e as técnicas de HA. Como expõem Falkembach e Tarouco:

Hiperídia Adaptativa é uma área da Ciência da Computação que trata do estudo e desenvolvimento de sistemas com técnicas capazes de modelar a adaptação de hiperdocumentos ao perfil, metas, necessidades, expectativas, preferências e nível de conhecimento de seus usuários. (FALKEMBACH; TAROUCO, 2002).

Portanto, a mesma objetiva adaptar a *interface* dos sistemas de ensino para cada usuário, permite que informações seletivas sejam visualizadas de forma personalizada a alunos com características diferentes. Neste sentido, deve-se observar que a carga cognitiva é um fator sempre presente na interação do aluno com o computador, porque cada um dos elementos ou dos objetos da tela deve ser interpretado pelo usuário e conseqüentemente ocupa alguma energia mental do mesmo. “O importante é saber escolher um recurso que apresente uma carga reduzida e que possa maximizar o processamento do conhecimento que está sendo ensinado” (SANTOS; TAROUCO, 2007, p. 8 ).

Embora existam poucas mídias a serem utilizadas na modalidade da educação a distância (EAD) que implementam HA e que grande parte desses estudos estejam ainda em desenvolvimento, a certeza da importância acadêmica do tema escolhido e sua contribuição ao ensino presencial, à distância e à auto aprendizagem, mostram-se suficientemente encorajadoras para levar-se adiante essa pesquisa.

Mesmo havendo pesquisas que podem ser consideradas trabalhos correlatos ao proposto nessa dissertação, a investigação proposta diferencia-se por implementar o SEDECA (um sistema que utiliza uma adaptação dos modelos de Felder - Soloman , Honey – Munford e Bariani) integrado ao AVA móvel *MLE Moodle* acessado via dispositivo móvel, como também, ao ambiente *Moodle* acessado via *desktop*. Uma outra diferença está centrada na análise qualitativa dos registros dos alunos participantes de cursos realizados na modalidade a distância por meio do AVA *Moodle*, onde recolheu-se os subsídios para a compreensão dos estilos cognitivos predominantes identificados nos participantes dessa pesquisa, buscando compreender também características e peculiaridades individuais desses sujeitos.

A partir desses aspectos, essa dissertação apresenta resultados referentes ao problema de pesquisa que visa adaptar o AVA *Mobile Learning Engine Moodle (MLE Moodle)*, módulo extensivo do AVA *Moodle* acessado via dispositivo móvel, aos diferentes estilos cognitivos de alunos das modalidades presenciais e a distância.

A principal motivação da pesquisadora ao realizar essa investigação está centrada na aprendizagem com mobilidade e na busca de compreender as concepções dos estilos cognitivos, para assim adaptar um AVA móvel a esses diferentes estilos e por fim, a influência que um AVA adaptado ao estilo cognitivo do aluno pode causar no processo de aprendizagem e conseqüentemente, na sua estrutura cognitiva.

Deste modo, o trabalho propõe adaptar dinamicamente um AVA Móvel ao estilo cognitivo do aluno servindo de apoio ao ensino presencial, à distância e à auto aprendizagem, almejando-se que, a partir deste estudo as proposições aqui descritas possam proporcionar melhorias para o processo de ensino – aprendizagem, orientando os trabalhos iniciais a fim de viabilizar práticas educacionais mais condizentes com ações que priorizem a autonomia e a cooperação em um processo de ensino e aprendizagem.

## 1.1 Motivação

As tecnologias mais profundas são aquelas que desaparecem” (WEISER, 1991). A frase de Mark Weiser retirada do clássico e visionário artigo sobre a Computação para o século 21, sintetiza um pouco do que é esperado hoje em dia com a computação móvel. O termo designa o acesso ao ambiente computacional do usuário de todo lugar, todo o tempo com qualquer dispositivo.

As tecnologias de computação móvel encontram-se atualmente em franca evolução e parecem destinadas a transformar-se no novo paradigma dominante da computação (MYERS et al., 2003). A utilização de dispositivos móveis na educação criou um novo conceito, o chamado *Mobile Learning* ou *m-Learning*. Seu grande potencial encontra-se na utilização da tecnologia móvel como parte de um modelo de aprendizado integrado, caracterizado pelo uso de dispositivos de comunicação sem fio, de forma transparente e com alto grau de mobilidade (AHONEN; SYVÄNEN, 2003).

Almeida (2008) cita: “a EAD tomou um novo impulso que favoreceu a disseminação e a democratização do acesso à educação em diferentes níveis e formas de interação e aprendizagens”. Nesse sentido, a utilização das TICs constituem um dos eixos orientadores do desenvolvimento da educação e formação, podendo ser considerada como um dos paradigmas de inovação e evolução das sociedades. No entanto, mais importante do que qualquer tecnologia é a forma como as pessoas a utilizam no seu desenvolvimento individual ou coletivo, ou seja, como as pessoas tornam as tecnologias úteis às suas vidas, tendo em conta os seus estilos cognitivos.

Entende-se que as pessoas possuem diferentes formas e preferências para aprender, e cada um desenvolve estratégias próprias para receber nova informação, processá-la, responder a ela, internalizá-la entre outras ações. Acredita-se que as pessoas diferem umas das outras em vários aspectos, pois cada uma pensa e sente as situações com as quais se depara, de maneiras diferenciadas. Assim, ter conhecimento das diferentes formas de ensinar e de aprender e respeitá-las é um aspecto que atinge diretamente a aprendizagem. O educador que considera o estilo e o perfil de seu aluno tem condições de adequar diferentes formas de apresentar

informações para a geração de conhecimento, e o aluno que conhece seu estilo, tem condições de adotar estratégias que favoreçam sua aprendizagem (SANTOS; TAROUCO, 2007).

Tendo em vista que se trata de um tema amplo, reforça-se a necessidade de delimitar a esfera de atuação da pesquisa. Nesse estudo, os focos centrais de investigação são a aprendizagem com mobilidade, os estilos cognitivos, a influencia que eles podem causar no processo de aprendizagem dos alunos e conseqüentemente, na sua estrutura cognitiva.

Tendo como premissa tal motivação, o foco dessa pesquisa foi adaptar o AVA móvel *MLE Moodle* aos diferentes estilos cognitivos. Assim, um AVA adaptado deve oferecer ao aluno uma experiência de aprendizagem individualizada, conforme seu estilo cognitivo, apresentando-lhe a informação de maneira personalizada e direcionada, com a mobilidade exigida atualmente.

## **1.2 Problema de Pesquisa**

No contexto das *interfaces* de aprendizagem, segundo Gasparini (2002), "um dos problemas comuns nos AVAs é que a maioria se limita a uma rede de páginas de hiperdocumentos estáticos e que não aproveitam todas as funcionalidades e características das aplicações hipermídia". Outro problema é que os estudantes são tratados como se tivessem sempre o mesmo perfil, metas, conhecimentos e estilos cognitivos. Observa-se que atualmente existem muitas pesquisas nessa área, mas infelizmente ainda existem poucos resultados implementados (LINDEMANN, 2008), (FALKEMBACH; TAROUCO, 2002), (GELLER, 2004). A partir deste contexto, destaca-se o problema de pesquisa: Como tornar um Ambiente Virtual de Aprendizagem personalizado de acordo com o estilo cognitivo do aluno?

## **1.3 Hipótese**

A análise das questões abordadas anteriormente conduz à hipótese de o prévio conhecimento dos estilos cognitivos o qual permite adaptar ambiente e conteúdo pode influenciar positivamente no processo de aprendizagem dos alunos e consequentemente na sua estrutura cognitiva.

Este estudo verificará se um AVA adaptado aos estilos cognitivos dos alunos irá influenciar positivamente no processo de aprendizagem, pois, a partir do conhecimento do perfil destes alunos, diferentes estratégias pedagógicas poderão ser adotadas, tanto no tocante à elaboração e apresentação de material didático quanto a forma de construção das atividades propostas. Cada um conhecerá seu estilo e, a partir disso, poderá explorar mais aquele estilo que lhe é favorável, assim como poderá assimilar aqueles que não lhe são muito desenvolvidos.

## 1.4 Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo geral adaptar o *Mobile Learning Engine Moodle* aos diferentes Estilos Cognitivos utilizando técnicas e métodos de HA.

Imbricados ao objetivo geral, são definidos como objetivos específicos:

- Identificar os diferentes estilos cognitivos predominantes dos alunos de cursos a distância, através de um Sistema para diagnosticar Estilos Cognitivos (SEDECA) que define uma escala de avaliação desses estilos;
- Identificar ações dos alunos no AVA *Moodle* nos cursos a distância relacionados a aspectos como: quantidade de acessos aos materiais instrucionais e interação com as ferramentas integrantes do AVA, a fim de comprovar a veracidade dos estilos cognitivos detectados no SEDECA, buscando relação entre registros dos alunos no AVA *Moodle* e estilos cognitivos predominantes dos mesmos;
- Definir indicadores, através das análises realizadas nos registros dos alunos no AVA *Moodle* e da aplicação do SEDECA para promover a adaptação do AVA móvel *MLE Moodle* aos diferentes estilos cognitivos;
- Adaptar o AVA *Mle Moodle* aos diferentes estilos cognitivos utilizando a HA (técnicas de adaptação de conteúdo (texto, imagem) e avaliação (atividades propostas, ferramentas de interação));



- Adaptar material instrucional e atividades propostas disponibilizados no ambiente de acordo com o estilo cognitivo do aluno;
- Validar o ambiente adaptado no Curso sobre *Softwares* Educativos com alunos dos Cursos de Especialização TICs Aplicadas à Educação, Mídias na Educação, Pedagogia, Letras , sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) - UFSM.

## 1.5 Justificativa

No atual contexto pretende-se que o aluno seja o centro de sua própria aprendizagem, implementando-se um processo de aprendizagem significativa, em que a experiência e os interesses dos alunos são peças fundamentais, identificar e saber tirar proveito do conhecimento dos estilos cognitivos, pode constituir um ótimo princípio para garantir o sucesso acadêmico dos alunos.

Segundo Sancho,

Na maioria dos profissionais da educação já existe a consciência de que cada pessoa é diferente das outras, que cada uma tem as suas necessidades próprias, seus objetivos pessoais, um estilo cognitivo determinado, que cada pessoa usa as estratégias de aprendizagem que lhe são mais positivas, possui um ritmo de aprendizagem específico, etc... Assim parece óbvio que é preciso adaptar o ensino a todos estes fatores. Esta reflexão não é nova. As diferenças sempre têm sido reconhecidas. Mas, antes, eram vistas como um problema a ser eliminado, uma dificuldade a mais para o educador. No entanto, agora se considera que é a partir daí que devemos organizar a formação e é nos traços diferenciais que devemos fundamentar a tarefa de formação: as capacidades de cada pessoa representam uma grande riqueza que é conveniente aproveitar para proporcionar uma formação cada vez mais adaptada a cada pessoa em particular (SANCHO, 1998, p.185).

“Uma combinação inadequada entre os estilos cognitivos dos alunos e as estratégias pedagógicas utilizadas pelo professor pode tornar os alunos entediados e desatentos, com resultados deficientes e, ademais, desanimados com o curso” (FELDER, 1993).

Neste contexto, um AVA móvel adaptado dinamicamente ao estilo cognitivo do aluno possibilita ao professor ajustar formas diferenciadas de apresentar informações de maneira a favorecer a aprendizagem. Já o aluno, conhecendo seu

estilo cognitivo torna-se também responsável por seu conhecimento, obtêm maior envolvimento e motivação o que pode estimular um comportamento estratégico para a aprendizagem.

## 1.6 Organização do Texto

Esta dissertação está organizada em oito capítulos, cujos conteúdos estão descritos a seguir:

O capítulo 1 apresenta a dissertação, descrevendo os principais elementos da pesquisa: problema e hipótese de pesquisa, objetivos e justificativa. Trata-se, pois, de uma descrição dos procedimentos que balizaram a realização do trabalho, ao mesmo tempo em que permitem ao leitor a compreensão dos eixos norteadores da pesquisadora, propiciando-lhe o acompanhamento das proposições que serão apresentadas. Os trabalhos correlatos são apresentados no capítulo 2.

O referencial teórico é apresentado nos capítulos 3, 4, 5. Uma revisão da literatura sobre estilos cognitivos e estilos de aprendizagem é apresentada no capítulo 3. Neste caso, retomam-se estudos já realizados por pesquisadores de educação, fazendo-se, assim, um recorte que denota a percepção do processo educacional que embasa a pesquisa.

Para apoiar a investigação proposta, sentiu-se a necessidade de construir uma reflexão sobre *mobile learning* uma nova forma de interação por meio de dispositivos móveis. Essa reflexão é apresentada no capítulo 4, onde também são apresentados AVAs Móveis relacionados à investigação apresentada nessa dissertação. Nesse capítulo destaca-se, ainda o *Mobile Learning Engine Moodle (MLE – Moodle)*, o qual será adaptado aos diferentes estilos cognitivos.

Buscando ainda subsídios para efetivar esta pesquisa, no capítulo 5 procurou-se compreender os sistemas hipermídia adaptativos (SHA), como também, técnicas e métodos de apresentação e navegação adaptativa. Para finalizar o capítulo, realizou-se um estudo sobre: adaptação de ambientes virtuais de aprendizagem; A importância do estudo da Teoria da Carga cognitiva em AVAs Adaptativos.

Delinear um processo de investigação não é uma tarefa trivial, mas objetivando detalhar o percurso de pesquisa, apresenta-se no capítulo 6 a metodologia, em que são descritos a natureza, as etapas da pesquisa, os procedimentos de coleta e análise de dados e os instrumentos utilizados para executá-los.

Efetivando a metodologia proposta na pesquisa, no capítulo 7, após a análise dos dados encontrados através das categorias de pesquisa escolhidas ao longo da jornada de investigação apresentou-se a descrição do *Mobile Learning Engine Moodle* aos diferentes estilos cognitivos. Nele é discutido o que será adaptado e como será realizada essa adaptação, quais técnicas e métodos de adaptação serão utilizados. No decorrer do capítulo, é apresentado o sistema para diagnosticar estilos de aprendizagem (SEDECA), a descrição do ambiente adaptado, sua validação como também, os resultados e discussões.

Para finalizar a pesquisa, no Capítulo 8, mas cientes de que o tema investigado não se esgotou, expõe-se algumas considerações do processo de investigação realizado nesse trabalho, apresentando também os trabalhos futuros decorrentes desse processo.

## **2 TRABALHOS CORRELATOS**

### **2.1 Pesquisas Brasileiras relacionadas à investigação proposta**

Esta subseção é dedicada à apresentação de algumas pesquisas sobre estilos cognitivos, personalização de AVAs (adaptação de conteúdos e de estratégias pedagógicas) cuja análise dos trabalhos serviu para indicar premissas teóricas utilizadas como embasamento no presente estudo.

Dentre as pesquisas sobre estilos cognitivos, pode-se mencionar a de Bariani (1998), executada com o objetivo de:

a) descrever e comparar os estilos cognitivos preferenciais de universitários de cursos de diferentes áreas do conhecimento, verificar se há variação na predominância dos estilos em função dos gêneros dos alunos e ao longo das séries de cada curso;

b) descrever os estilos cognitivos preferenciais de alunos com experiência, como bolsistas de iniciação científica (IC) e verificar se há variação na predominância dos estilos em função do curso frequentado e do tempo de experiência nos programas de IC;

c) comparar os estilos cognitivos preferenciais de alunos com e sem experiência em programas de IC.

Na pesquisa desenvolvida por Bariani (1998), os dados foram coletados por meio de um instrumento construído pela própria pesquisadora, o qual se propõe à descrição de estilos cognitivos. Depois de realizar as análises estatísticas, a autora constatou que os alunos não se diferenciam quanto aos seus estilos cognitivos, em função dos cursos frequentados, sejam eles bolsistas de IC ou não. No entanto, há variação na predominância dos estilos em função dos gêneros dos alunos, das séries dos cursos, do tempo de experiência em IC e, principalmente, em função dos alunos terem ou não experiência em programas de IC.

A partir dos resultados que indicam haver distinção quanto à predominância de estilos preferenciais de alunos bolsistas e não-bolsistas, e que apontam para a possibilidade de modificação dos estilos conforme as experiências em IC, Bariani (1998) sugere que as atividades programadas para os bolsistas sejam estudadas cuidadosamente, de modo a permitir, que sejam planejadas com o objetivo de beneficiar ao máximo o desenvolvimento cognitivo desses alunos.

A pesquisa desenvolvida por Miranda (2008), em sua tese de doutorado, apresenta a Tradução, Adaptação e Validação do *Cuestionário Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje* (CHAEA) criado por Catalina M. Alonso, Domingo J. Callego e Peter Honey.

O CHAEA é uma ferramenta científica validado na pesquisa de (GARCIA; GIL, 2000), é utilizado para identificar a tendência dos estilos de aprendizagem de cada indivíduo exposta com detalhes por (ALONSO et al., 1999). Esta ferramenta, de acordo com seus autores Alonso et al. (1999, p.79) é “um questionário fruto da tradução e adaptação ao contexto acadêmico Espanhol, do questionário de estilos de aprendizagem *Learning Styles Questionnaire* (LSQ), de P. Honey elaborado para profissionais de empresas do Reino unido”.

Este questionário foi referenciado no site do 1º Congresso internacional de Estilos de Aprendizaje, organizado pela Universidade Nacional de Educação a Distancia da Espanha. (MIRANDA; MORAIS, 2008). O questionário CHAEA de Estilos de Aprendizagem tem sido utilizado com excelentes resultados na Espanha, Portugal, Argentina, Chile, Brasil, Peru, México, Venezuela, Colômbia, Uruguai, Paraguai e USA.

A validação do questionário CHAEA de Honey – Alonso de Estilos de Aprendizagem, para a língua portuguesa, integrou uma amostra de 670 pessoas de 19 cursos, do Instituto Politécnico de Bragança. Assim, o instrumento foi distribuído nas várias etapas de validação.

O questionário CHAEA é constituído por 80 itens, correspondendo 20 a cada um dos quatro estilos referidos: Ativo, Reflexivo, Teórico e Pragmático.

Honey e Mumford (1992) consideraram que as principais características das pessoas podem ser integradas em quatro estilos de aprendizagem: Ativo, Reflexivo, Teórico e Pragmático. Admitem, ainda, que em cada pessoa é possível identificar características dos vários estilos de aprendizagem, embora geralmente, cada pessoa possua um estilo dominante.

Também, quanto às pesquisas sobre estilos de aprendizagem, destacam-se os trabalhos de Cerqueira (2000) e do Grupo de Pesquisa de Aprendizagem na Engenharia (APRENDE, 2006).

Cerqueira (2000), interessada em investigar os estilos de aprendizagem predominantes entre universitários de diferentes áreas do conhecimento, utilizou o Inventário de Estilos de Aprendizagem proposto por Kolb para coletar dados de mais de dois mil estudantes universitários de vários estados do Brasil, contemplando cursos de oito áreas do conhecimento. A análise estatística desses dados indica que há predomínio do estilo de aprendizagem assimilador em todas as áreas do conhecimento, referindo-se a pessoas que aprendem basicamente por observação reflexiva e conceituação abstrata. A pesquisadora verificou também que os estilos de aprendizagem apresentam diferenças estatisticamente significantes entre as faixas etárias dos alunos, o semestre que estão cursando e a região onde moram; e não apresentaram diferenças quanto ao gênero e ao tipo de instituição onde estudam.

O Grupo de Pesquisa de Aprendizagem na Engenharia (APRENDE, 2006), No artigo intitulado “Benefícios do Conhecimento dos Estilos de Aprendizagem no Ensino de Engenharia de Produção“, (BELHOT et al., 2005) discutem como o ensino de engenharia tem sido ministrado e de que forma o conhecimento sobre os estilos de aprendizagem pode contribuir nesse processo. Os pesquisadores coletaram dados de cento e vinte e três alunos do curso de graduação de Engenharia de Produção Mecânica, através dos instrumentos de mensuração de estilos propostos por Felder-Soloman e Keirse-Bates. A partir da análise dos dados coletados, eles traçaram um perfil dos estilos de aprendizagem predominantes no curso que foram relacionados a estratégias pedagógicas que podem provocar melhorias no ensino de engenharia.

Dos estudos que visam a personalizar AVAs, utilizados na EAD, provendo a adaptação de conteúdos e de estratégias pedagógicas aos estilos cognitivos dos alunos, devem ser mencionados os trabalhos de Geller (2004) e de Souto (2003).

Para Geller (2004), “os estilos cognitivos predominantes em uma turma influenciam o modo como os alunos aprendem, a forma de ensino do professor e como juntos eles interagem em um curso a distância”. Em sua tese, depois de identificar os estilos cognitivos preferenciais de uma turma de alunos, através da aplicação do instrumento de mensuração de estilos proposto por Bariani (1998), a

pesquisadora analisou os registros desses alunos em um AVA. Esses registros, armazenados nas diferentes ferramentas do ambiente virtual que mediou o processo de formação a distância dos sujeitos da pesquisa, evidenciaram várias características dos estilos cognitivos predominantes identificados previamente.

A partir da análise dos dados coletados, Geller (2004) definiu três indicadores para a adaptação de AVAs aos estilos cognitivos predominantes: “organização do conteúdo, ferramentas de comunicação e ação do professor / aluno”. A premissa básica da adaptação proposta por ela é a de que o uso das ferramentas de comunicação, a seleção de estratégias pedagógicas e a organização do conteúdo de acordo com o estilo cognitivo de cada aluno sejam priorizadas no início de sua formação, na modalidade à distância, servindo para que os alunos se familiarizem com o ambiente virtual utilizado no curso com recursos que lhes são mais agradáveis.

O trabalho de Souto (2003), outro exemplo da aplicabilidade dos conhecimentos sobre estilos cognitivos para a adaptação de AVAs, faz parte do Projeto Tapejara – Sistema Inteligente de Ensino na Internet (TAPEJARA, 2003). O objetivo computacional, foco da pesquisa desenvolvida por ela, é implementar o objetivo psicopedagógico em um modelo computacional que realize a adaptação do ensino (estratégias e táticas pedagógicas) ao estilo cognitivo do aluno de forma automática.

A modelagem do estilo cognitivo proposto por Souto (2003) compreendeu duas fases: (a) a geração das classes de estilos cognitivos a partir da aplicação de um instrumento de mensuração de estilos; (b) o desenvolvimento do módulo de ensino experimental e estudo das trajetórias de aprendizagens padrão das classes de estilos cognitivos. A primeira fase foi descrita através de análises estatísticas, enquanto a segunda consistiu em um processo de descoberta de conhecimento. O que diferencia o trabalho de Souto (2003) de outros encontrados na literatura nacional é que segundo a pesquisadora, o estilo cognitivo do aluno é modelado por meio da análise da interação dele com o ambiente, neste aspecto, dispensa-se a utilização de instrumentos de mensuração de estilos.

## 2.2 Pesquisas internacionais relacionadas à investigação proposta

Recursos envolvendo TICs, em especial disponíveis hoje na Internet desencadeiam pesquisas que vêm sendo realizadas de forma interdisciplinar, envolvendo áreas como Educação, Psicologia, Inteligência Artificial, especialmente quando pensamos na EAD de forma assíncrona e mais personalizada. A seguir são descritas algumas pesquisas em nível internacional realizadas nessa área.

O autor Grasha (1972 apud Pereira, 2007) utilizou uma escala de Estilos de Aprendizagem do Estudante Grasha – Riechman, com alunos universitários. Esta escala, do tipo *Likert*, foi fundamentada num modelo teórico relacionado ao aprendizado universitário em sala de aula. Este instrumento de medida psicológica investigava o que o autor chamou de estilo dependente versus independente de campo, colaborativo versus competitivo e, participante versus ausente.

Kolb (1984) aplicou o seu Inventário de Estilos de Aprendizagem *Learning Styles Inventory* (LSI) voltado para o público universitário. O modelo proposto por Kolb refere-se a um sistema de ciclos de aprendizagem, baseado na abordagem vivencial, que considera duas dimensões, apreensão e transformação, que concebe os estilos de aprendizagem como sendo um processo pelo qual o conhecimento é criado por meio da transformação da experiência. Este autor aferiu seu modelo por meio do LSI. O instrumento de mensuração psicológica dos estilos citado incorpora os quatro tipos de estilos: assimilador (observação reflexiva e conceituação abstrata) versus acomodador (aprendizado baseado na experimentação ativa e concreta) e o convergente (conceituação abstrata e experimentação ativa) versus divergente (pessoas imaginativas, associadas à criatividade). O LSI foi utilizado em profissionais de cargos de comando, estudantes já formados e ou graduação.

Uma pesquisa realizada ao longo de nove anos, com estudantes de medicina de uma universidade Chilena revelou por meio do Inventário LSI de Kolb, que o estilo de aprendizagem mais frequente era o Assimilador, seguido do Convergente, Divergente e Acomodador. Os autores desta pesquisa reiteram a importância de se identificar estilos de aprendizagem considerando-os como um antecedente acadêmico importante (BRITAN et al., 2003).



Alonso, Gallego e Honey (1999), que estudaram estilos de aprendizagem em universitários na Espanha, dividem estes estilos em quatro dimensões: Ativo, Reflexivo, Teórico e Pragmático e, para aferi-los, usam o instrumento criado por eles denominado CHAEA.

Além disso, se encontra em literatura específica, outros estudos sobre estilos, como os realizados por Felder e Silverman (1993) que desenvolveram um modelo de aprendizagem baseado em quatro dimensões, a saber: com relação ao processamento (ativo / reflexivo), a percepção (sensorial/intuitivo), apresentação (visual / verbal) e compreensão (sequencial / global).

Fundamentados neste modelo de estilos de aprendizagem, Felder e Soloman (1998) elaboraram um instrumento para classificar os estilos de aprendizagem de estudantes, os quais denominaram de *Index Of Learning Styles* (ILS). Neste instrumento, os autores consideraram apenas as quatro dimensões acima citadas (processamento, percepção, apreensão e compreensão).

Após, (FELDER; HENRIQUES, 1995) os autores divulgaram um outro estudo em que apresentaram cinco dimensões de estilos de aprendizagem: Ativo/ Reflexivo, Sensorial/Intuitivo, Sequencial/Global, Visual/Verbal, Indutivo/Dedutivo.

Ainda Honey e Mumford (HONEY; MUMFORD, 2000) baseados num modelo de aprendizagem vivencial elaboraram o Questionário de Estilos de Aprendizagem. Este questionário continha itens de mensuração dos estilos de aprendizagem, que considerava os elementos executores e ativos, executores e pragmáticos, pensadores e refletores, pensadores e teórica.

Parkinson e Redmond aplicaram três testes psicometricos: O *Group Embedded Figures Test* (GEFT), o *Kirton's Adaptive – Innovator Inventory* (KAI) e o *Cognitive Style Analysis* (CSA) para verificar se os estilos cognitivos afetam o desempenho dos aprendizes em três ambientes educacionais. O teste foi aplicado em quarenta e sete alunos do último ano de computação. Concluíram que os estilos cognitivos afetam o desempenho dos aprendizes em diferentes meios computacionais, onde o ambiente de aprendizagem, corretamente planejado, e bem estruturado, tem forte potencial para oferecer apoio pedagógico, se o propósito for entender os estilos cognitivos individuais.

Na Holanda foi desenvolvido o trabalho intitulado "*Cognitive load imposed by just-in-time information presentation: The effects of the instructional design on the learning of just-in-time information*" (KIRSCHNER; KESTER, 2003), cujos objetivos

visam fornecer orientações para projetistas de materiais instrucionais para EAD, utilizando conhecimentos e habilidades dos alunos envolvidos, nessa modalidade de ensino, de forma a compreender os efeitos desses materiais na aprendizagem dos estudantes.

Pesquisa norte-americana como “*Cognitive Styles and Distance Education de Liu e Ginther (1999)*”, têm sido apresentada no sentido de investigar como adaptar projetos de EAD aos estilos cognitivos dos alunos. Liu e Ginther (1999) projetam trabalhos nessa direção, buscando a compreensão inicial dos estilos cognitivos, as características principais da EAD e aplicações desses estilos a projetos desenvolvidos na modalidade de ensino a distância. A pesquisa intitulada “Análise do modelo de liderança criativa de Rickards & Moger” é direcionada a estudar a resolução de problemas e dinâmicas de grupo, através do *Kirton Adaption-Innovation Inventory* para determinar os estilos cognitivos de estudantes das áreas de engenharia e administração (JR, 2002).

Na Inglaterra estão sendo desenvolvidas por (CHEN; MACREDIE, 2002), (FORD, 2000), (FORD; CHEN, 2000) pesquisas envolvendo estilos cognitivos, especificamente as dimensões dependência e independência de campo e sua relação com a aprendizagem em sistemas hipermídia, para propor um modelo de navegação adaptável a essas dimensões.

Na Espanha, existem trabalhos referindo-se aos estilos cognitivos como diferenças individuais que influenciam a percepção dos alunos em relação aos AVAs (ILLERA et al., 2002).

Segundo Marques (2000), a intercompreensão tem a possibilidade de aumentar exponencialmente todas as possibilidades virtuais de relação, que direta ou indiretamente, vai influenciar a percepção, visão e relação do indivíduo com o mundo. Também é importante destacar investigações referentes à intercompreensão no ciberespaço, considerando o surgimento de uma nova forma de presença, a presença virtual, que não necessariamente precisa coincidir com as características físicas ou de personalidade do indivíduo. Na Internet esse indivíduo tem a possibilidade de assumir distintas personalidades virtuais a partir de encontros virtuais e esse é um novo fenômeno estudado por áreas como Psicologia, Sociologia e Computação.

### 3 ESTILOS DE APRENDIZAGEM E ESTILOS COGNITIVOS

A utilização das TICs, de um modo particular da internet constitui um dos eixos orientadores do desenvolvimento da educação e da formação, podendo ser considerada como um dos paradigmas de inovação e da evolução das sociedades. No entanto, mais importante do que qualquer tecnologia é a forma como as pessoas a utilizam no seu desenvolvimento individual ou coletivo, ou seja, como as pessoas tornam as tecnologias úteis às suas vidas. Os seres humanos reagem a cada situação de modo diferente uns dos outros. A este fenómeno compreendemos como “estilos” que “são maneiras preferenciais de pensar e de se comportar frente a determinadas situações” (WECHSLER, 2006, p.5).

Na literatura existe uma ampla gama de conceituações para estilos de aprendizagem e estilos cognitivos. Ao tratar o tema estilos de aprendizagem e/ ou estilos cognitivos surgem algumas questões, tais como: Como define-se estilos de aprendizagem e/ ou estilos cognitivos? Quais são os estilos em que se pretende refletir? Como se pode identificar o estilos predominante de cada pessoa? Quais são os níveis de preferência admitidos para cada estilo?

Os conceitos de estilo cognitivo e de estilo de aprendizagem são utilizados por alguns teóricos, sem uma diferenciação exata entre eles. Para Cury (2000), “estilo de aprendizagem e estilo cognitivo são concebidos como sendo maneiras apresentadas por cada indivíduo, que correspondem ao modo preferencial de se apropriar das informações, processá-las e, a partir deste ponto, construir conhecimento”. Contudo, outros estudiosos se dedicam a defini-los e distingui-los. Na tese de Doutorado de Bariani (1998) encontra-se um espaço que explora as definições de estilos cognitivos e estilos de aprendizagem.

Neste trabalho, entende-se que “os estilos cognitivos estão relacionados ao modo típico ou habitual de uma pessoa resolver problemas, pensar, perceber e lembrar” (RIDING; CHEEMA, 1991), enquanto os estilos de aprendizagem “se

relacionam às preferências dos sujeitos em relação às estratégias de aprendizagem na construção do conhecimento” (PENNING; SPAN, 1991).

Quanto a estilos cognitivos e estilos de aprendizagem, optou-se por abordá-los separadamente, uma vez que alguns autores acreditam que os dois termos têm o mesmo significado e podem ser usados indistintamente, enquanto outros entendem os estilos de aprendizagem como uma subcategoria dos estilos cognitivos.

### **3.1 Estilos Cognitivos**

Os Estilos cognitivos representam uma dimensão das diferenças individuais e incluem atitudes estáveis, escolhas e estratégias habituais relacionadas a um estilo individualizado de perceber, relembrar, pensar e resolver problemas. (LINDEMANN, 2008). Eles podem ser considerados como dimensões da personalidade e influenciam atitudes, valores e interação social. Em síntese, os estilos cognitivos poderiam ser utilizados para indicar as estratégias instrucionais mais eficazes para um dado indivíduo. Existem várias definições para o conceito de estilos cognitivos. Witkin e Goodenough (1981) definem estilos cognitivos como: “formas sutis e relativamente estáveis usadas pelo sujeito para perceber, resolver problemas, aprender e se relacionar com os outros”. Para Riding e Cheema (1991), os estilos cognitivos “estão relacionados às estratégias de processamento da informação utilizadas pelos sujeitos na solução de problemas”.

Na mesma linha de raciocínio, Messick (1984), define estilos cognitivos em termos de padrões consistentes para “organizar e processar a informação”, ou seja, está relacionado com a maneira ou a forma consistente das atividades estáveis, preferências ou estratégias habituais, modo típico de perceber, recordar, pensar, independente do conteúdo da cognição ou do grau de habilidade de um indivíduo. Esse autor argumenta, ainda, que os estilos cognitivos podem ter relevância não somente no processo de aprendizagem individual nas diferentes áreas do conhecimento, mas também para a própria natureza do comportamento social e das

interações humanas na escola, família e outros grupos sociais Messick (1994 apud BARIANI, 1998).

Para Bariani, em seu estudo de 1998, percebe os estilos cognitivos como:

formas relativamente estáveis referentes às características da estrutura cognitiva de uma pessoa, que são definidas, em parte, por fatores biológicos, sendo influenciadas pela cultura, ou seja, são modificadas a partir da influência direta ou indireta de novos eventos. No universo das diferenças individuais, os estilos cognitivos denotam tendências diferenciadas básicas nas formas de apreender e relacionar os dados da realidade e de elaborar conclusões sobre eles. (BARIANI, 1998, p.41).

Embora haja uma ampla gama de concepções, os estudiosos chegam a um consenso: “de um modo ou de outro, todas essas concepções alternativas implicam que estilos cognitivos são diferenças individuais consistentes nos modos de organizar e processar informações. (Messick, 1984, p.61). É importante ressaltar que os pesquisadores concordam com o seguintes aspecto: os diferentes conceitos para os estilos cognitivos não implicam em níveis de habilidade, capacidade ou inteligência, ou seja, existem diferentes formas utilizadas pelos indivíduos para compreender um mesmo tema.

O foco de estudo neste trabalho, para atender a pesquisa proposta, está voltado aos estilos cognitivos. De modo geral, encontra-se na literatura um grande número de dimensões de estilos cognitivos, identificadas por diferentes autores. Essas e outras dimensões são descritas a seguir. A tabela 1 apresenta os modelos de estilos cognitivos estudados neste trabalho, as dimensões que compõem cada um deles e os instrumentos de investigação usados para identificá-las.

**Tabela 1. Modelos de estilos cognitivos (LINDEMANN, 2008)**

<b>Modelos</b>	<b>Dimensões Bipolares</b>	<b>Instrumento de investigação</b>
Witkin	Dependência de campo – Independência de campo	<i>Group Embedded Figures Test</i> (GEFT)
Riding e Rayner	Holista – Analítico Verbal – Imagético	<i>Cognitive Styles Analysis</i> (CSA)
Bariani (1998)	Impulsivo – Reflexivo Convergente – Divergente	Escala de Avaliação de Estilos Cognitivos

	Holista – Serialista Independência de Campo – Dependência de Campo	
--	--	--

O modelo de Witkin originou-se no estudo da percepção e sua relação com a personalidade. O autor cita duas dimensões: Dependência de Campo e Independência de Campo. Foi utilizado o instrumento “*Group Embedded Figures Test (GEFT)*”, um teste de estilos cognitivos, para avaliar a dependência – independência de campo (WITKIN et al., 1974). As características das dimensões desse modelo são descritas no trabalho de Bariani (Tabela 3).

Os autores Riding e Rayner consideram os estilos cognitivos como um aspecto relativamente fixo da pessoa independente da inteligência, personalidade, gênero e que influencia seu desempenho em situações de aprendizagem. Após fazer uma revisão na literatura sobre estilos cognitivos, Riding e Rayner (1998), concluíram que esses poderiam ser agrupados em apenas duas dimensões: Holista – Analítico e Verbal – Imagético. Foi elaborado um instrumento denominado de *Cognitive Styles Analysis (CSA)* para identificar os estilos cognitivos propostos em seu modelo. A tabela 2 apresenta as dimensões dos estilos cognitivos deste modelo.

**Tabela 2. Dimensões dos estilos cognitivos - Modelo de Riding e Rayner**

Estilos cognitivos		
Características	Holista – Analítico	Verbal – Imagético
		Indivíduos com estilo cognitivo Holista – analítico possuem uma tendência individual para organizar informações em partes ou como um todo. Fazem parte deste grupo as dimensões dependência – independência de campo, impulsivo – reflexivo, divergência – convergência, sequencial – global

De acordo com Bariani (1998), os estudos sobre estilos cognitivos estão focados sobre a melhoria ou não no processo ensino aprendizagem, quando ocorre adaptação ou não aos estilos dos estudantes. Para a autora existem quatro dimensões de estilos cognitivos mais discutidas e investigadas, são elas:

Dependência de campo versus Independência de campo, Reflexividade versus Impulsividade de resposta, Divergência versus Convergência de pensamento e Holista versus serialista. A tabela 3 apresenta os estilos cognitivos citados acima, juntamente com suas características.

**Tabela 3. Dimensões dos Estilos Cognitivos – Modelo de Bariani (BARIANI, 1998 ; BARIANI et al. , 2001)**

<b>Estilos Cognitivos</b>		
<b>Características</b>	<p><b>Dependência de campo</b></p> <p>Sintético, intuitivo, integrador e conta com uma estrutura externa de referência. Indivíduos com campo dependente preferem conteúdo e sequência previamente organizados, são hábeis em situações que demandam percepção pessoal e habilidades interpessoais, preferem uma interação professor – aluno mais informal e gostam de aprender em grupo, porém relutam em dar feedback crítico.</p>	<p><b>Independência de campo</b></p> <p>Análítico, crítico, autônomo, conta com uma estrutura interna de referência e é distante nas relações sociais, preferem envolver-se na organização e na sequenciação de conteúdos, saem-se melhor em situações que requerem uma análise impessoal, facilmente corrigem o outro e expõem por que errou, preocupam-se mais com o conteúdo do que com a interação professor-aluno, preferem aprender independentemente e individualizadamente.</p>
	<p><b>Reflexividade de resposta</b></p> <p>Refletem antes de empreender um determinado curso de ação, possuem os pensamentos mais organizados. As pessoas cujos pensamentos são mais organizados, sequenciados e que fazem ponderação prévia a uma resposta, são considerados reflexivos.</p>	<p><b>Impulsividade</b></p> <p>Atua antes de escolher, são pessoas que apresentam um pensamento menos organizado, os sujeitos impulsivos não organizam respostas prévias, costumam aceitar a primeira hipótese elaborada e oferecem soluções rápidas aos problemas. Pessoas impulsivas detêm-se pouco em ponderação e organização prévia a uma resposta.</p>
	<p><b>Convergência de pensamento</b></p> <p>O pensamento lógico e com raciocínio é uma característica dos sujeitos convergentes, que preferem problemas formais e tarefas estruturadas, são hábeis para lidar com problemas que requerem respostas convencionais a partir de informações que lhe são fornecidas. São</p>	<p><b>Divergência de pensamento</b></p> <p>Os sujeitos divergentes são associados à criatividade, a respostas imaginativas, originais e fluentes. Eles preferem problemas informais, que demandam a generalização de várias respostas igualmente aceitáveis, cuja ênfase está na quantidade, variedade e originalidade das</p>

<p>inibidos emocionalmente, sendo identificados como conformistas, disciplinados e conservadores. As pessoas de pensamento convergente são hábeis em lidar com problemas que requerem uma clara resposta convencional (solução correta) a partir das informações fornecidas.</p>	<p>respostas. Mostram-se mais originais e se sentem mais à vontade para resolver problemas menos estruturados. Socialmente são mais irritadiços e ameaçadores.</p>
<p><b>Holista</b></p>	<p><b>Serialista</b></p>
<p>Os sujeitos holistas dão maior ênfase ao contexto global, desde o início de uma tarefa, preferem examinar uma grande quantidade de dados buscando padrões e relações entre eles. Podem resolver rapidamente problemas complexos ou unir as coisas e são muitas vezes bons sintetizadores.</p>	<p>Os sujeitos serialistas dão maior ênfase a tópicos separados e em sequências lógicas, buscando, posteriormente, padrões e relações no processo, para confirmar ou não suas hipóteses. Eles escolhem hipóteses mais simples e uma abordagem lógico-linear (de uma hipótese para a outra passo – a – passo). São muitas vezes bons analistas e hábeis para resolverem problemas.</p>

Para identificar estilos cognitivos diferenciais, Bariani desenvolveu um instrumento de coleta de dados, composto de forma mista, uma parte confeccionada aos modelos de questionário, para obtenção de dados pessoais e outro do tipo escalar – uma escala do tipo *Likert*, destinada a descrição dos estilos cognitivos preferenciais dos sujeitos selecionados (Bariani, 1998). O instrumento possui dezesseis afirmações, nas quais o sujeito indica seu grau de concordância, assinalando com um “X” uma das seguintes categorias: DT (discordo totalmente), D (discordo), I (indeciso), C (concordo) e CT (concordo totalmente). Através dele, são avaliadas três dimensões de estilos cognitivos: impulsivo – reflexivo, convergente – divergente e holista – serialista.

### 3.2 Estilos de aprendizagem

Alonso, Gallego e Honey (1999), definem os estilos de aprendizagem como “traços cognitivos, afetivos e fisiológicos que servem de indicadores relativamente



estáveis de como os alunos percebem, interagem e respondem a seus ambientes de aprendizagem.

De acordo com Cavellucci,

Os estilos de aprendizagem são a maneira com que o aprendiz utiliza estratégias de aprendizagem na construção do conhecimento. Tais estratégias são ferramentas que o sujeito desenvolve para lidar com diferentes situações de aprendizagem incompatíveis com seu estilo (CAVELLUCCI, 2006, p.10-11).

Portanto, quanto mais estratégias o aluno tiver desenvolvido, maior será a chance de lidar com as diversas formas de apresentação das informações nas situações de aprendizagem por ele vivenciadas.

Conforme Given,

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 (GIVEN, 2002, p.175).

Considerando as potencialidades tecnológicas existentes, Gordon e Bull (2004) sugerem que “é importante educar os alunos levando em conta os seus estilos de aprendizagem, mostrar-lhes o seu significado, assim como o modo de obter vantagens desse conhecimento”.

A investigação associada aos estilos de aprendizagem refere que os alunos aprendam melhor quando a abordagem ao conhecimento é adequada aos seus modos preferidos de aprender. Assim, o professor apesar de planificar atividades que desafiem os alunos a desenvolver as suas capacidades, devem ter em atenção os seus estilos de aprendizagem.

Quanto às dimensões dos estilos de aprendizagem, um grande número delas encontra-se disponível na literatura. Estas dimensões são descritas nesta seção.

A tabela 4 apresenta os modelos de estilos de aprendizagem, as dimensões e os instrumentos de investigação.

**Tabela 4. Modelos de estilos de aprendizagem**

<b>Modelos</b>	<b>Dimensões</b>	<b>Instrumento de investigação</b>
Felder - Silverman (1993)	Percepção da Informação (Sensorial – Intuitivo) Retenção da Informação (Visual – Verbal) Processamento da Informação (Ativo – Reflexivo) Organização da Informação (Sequencial – Global)	Index of Learning Styles Questionnaire (ILS)
Honey e Munford (2000)	Ativo – Reflexivo Teórico – Pragmático	Cuestionario Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje(CHAEA) – tradução do Learning Styles Questionnaire (LSQ)
Butler (2003)	Realista, Analítico, Pragmático, Pessoal, Divergente	Questionário de Investigação de Estilos

A seguir serão apresentados os modelos de estilos de aprendizagem citados na Tabela 4.

Richard Felder compreende os estilos de aprendizagem como preferências e características dominantes no modo como as pessoas recebem e processam as informações. Para ele, “os estilos de aprendizagem são habilidades que podem e devem ser desenvolvidas no sujeito”. FELDER (1993).

Felder e Silverman, baseados em diversas pesquisas de outros autores como Dunn e Dunn (1978), Kolb (1984), formularam um modelo de estilos de aprendizagem com dimensões relevantes para a educação científica. No trabalho original, Felder e Silverman definem quatro dimensões de estilos de aprendizagem: sensorial – intuitivo, visual – verbal, ativo – reflexivo, sequencial – global (FELDER, 1993). Uma descrição das dimensões do modelo Feder-Silverman é apresentada na Tabela 5. Elas estão organizadas de acordo com os processos de percepção, retenção, processamento e organização da informação.

**Tabela 5. Dimensões dos Estilos de aprendizagem – Modelo de Felder - Silverman (LINDEMANN, 2008)**

<b>Processo</b>	<b>Dimensão</b>	<b>Características</b>
Percepção da informação	Sensorial	Sujeitos sensoriais gostam de aprender fatos; resolver problemas com métodos estabelecidos, sem complicações e surpresas; são mais detalhistas e saem-se bem em trabalhos práticos (em laboratório, por exemplo).
	Intuitivo	Sujeitos intuitivos preferem descobrir possibilidades e relações; gostam de novidade e se aborrecem com a repetição; sentem-se mais confortáveis para lidar com novos conceitos, abstrações e fórmulas matemáticas; são mais rápidos no trabalho e mais inovadores.
Retenção da informação	Visual	Sujeitos visuais lembram mais do que veem – figuras, diagramas, fluxogramas, filmes e demonstrações
	Verbal	Sujeitos verbais tiram maior proveito das palavras – explicações orais ou escritas e fórmulas matemáticas
Processamento da informação	Ativo	Sujeitos ativos tendem a compreender e reter informações mais eficientemente discutindo, aplicando conceitos e/ou explicando para outras pessoas; gostam de trabalhar em grupos.
	Reflexivo	Sujeitos reflexivos precisam de um tempo para refletir sobre as informações recebidas; preferem os trabalhos individuais.
Organização da informação	Seqüencial	Sujeitos sequenciais preferem aprender de forma linear, em etapas logicamente sequenciadas; tendem a seguir caminhos lógicos para encontrar soluções.
	Global	Sujeitos globais tendem a aprender de forma aleatória, formando uma visão do todo; são hábeis para resolver problemas complexos com rapidez, mas têm dificuldade para explicar como fizeram.

Foi desenvolvido um instrumento, denominado *Index of Learning Styles Questionnaire* (ILS), para a identificação dos estilos de aprendizagem proposto no modelo Felder-Silverman (FELDER, 1993). O questionário é composto por quarenta

e quatro perguntas objetivas com duas alternativas de escolha cada, sendo onze perguntas para cada dimensão. O resultado aponta as dimensões dominantes, expressas em três escalas: leve (indica preferência entre ambas as dimensões), moderada (indica preferência moderada por uma das dimensões) e forte (indica preferência forte por uma das dimensões).

Em 1988, Honey e Mumford apresentaram sua investigação a cerca das teorias de David Kolb e as focam na área empresarial. Honey e Mumford (2000) propõem quatro estilos que respondem as quatro fases de um processo cíclico de aprendizagem: Ativo, Reflexivo, Teórico e Pragmático. Os autores concluem que os quatro estilos de aprendizagem podem apresentar combinações entre eles com um significado lógico e cultural.

Peter Honey e Alan Mumford identificaram vários estilos de aprendizagem. Segundo a sua teoria, qualquer pessoa pode aprender a partir de situações específicas. Ser capaz de por em prática diferentes estilos de aprendizagem supõe estar apto a aprender diferentes situações e experiências e assim, otimizar as suas oportunidades de aprendizagem.

Tendo como referência o Modelo de aprendizagem experimental de Kolb, Honey e Mumford (1992) criaram um questionário que explora as preferências de estilos de aprendizagem nas seguintes dimensões: Ativo, Reflexivo, Teórico e Pragmático.

Honey e Mumford (2000) criaram o CHAEA, com o objetivo de ajudar os alunos a estarem atentos aos seus pontos fortes e fracos dos estilos de aprendizagem. Conforme Alonso, Gallego e Honey (2009), o *Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje* (CHAEA) é uma adaptação do Questionário de Estilos de Aprendizagem "*Learning Styles Questionnaire de Honey e Mumford* elaborado para profissionais de empresas do Reino Unido.

O questionário CHAEA é constituído por oitenta itens, correspondendo 20 a cada um dos quatro estilos referidos: ativo, reflexivo, teórico e pragmático.

Para evitar que cada aluno possa ser integrado num só estilo de aprendizagem, desprezando as características próprias de outros estilos, Honey e Mumford (1992) propõe para cada estilo, cinco níveis de preferências designados por preferência muito alta, preferência alta, preferência moderada, preferência baixa e preferência muito baixa.

A tabela 6 apresenta as principais características e expressões dos sujeitos associados a cada um dos estilos conforme os autores Honey e Munford (2000).

**Tabela 6. Dimensões dos Estilos de aprendizagem – Modelo de Honey – Munford**

<b>Dimensão</b>	<b>Características</b>	<b>Expressões</b>
Ativo	Preferem novas experiências, tem uma mente aberta, entusiasmam-se com qualquer coisa nova, são sociáveis e envolvem-se constantemente com os outros, procuram ser o centro de todas as atividades, interessam-se por desafios e situações problemáticas, manifestam forte implicação na ação.	Animador, improvisador, descobridor, destemido e espontâneo. Criativo, inovador, aventureiro, renovador, inventor, protagonista, conversador, divertido, participativo, competitivo, desejoso de aprender e de resolver problemas.
Reflexivo	Dão prioridade a observação antes da ação, gostam de observar as experiências de diversas perspectivas, centram-se na reflexão e na construção de significados, recolhem informações tanto da sua própria experiência como da experiência dos outros, preferem pensar antes de chegar a qualquer conclusão, gostam de observar os outros em ação e de perceber o sentido geral da discussão antes de dizerem o que está na sua própria mente.	Ponderado, consciencioso, receptivo, analítico, exaustivo, observador, paciente, cuidadoso, construtor de argumentos, estudioso de comportamentos, investigador, questionador e prudente.
Teórico	Tendem a estabelecer relações, deduzir, integrar os fatos, em teorias coerentes, tendem a ser perfeccionistas, gostam de analisar e de sintetizar. A sua abordagem aos problemas é consistente e lógica. Procuram a racionalidade e a objetividade, sentem-se desconfortáveis com conclusões subjetivas, pensamentos laterais ou qualquer aspecto superficial.	Metódico, objetivo, lógico, crítico, estruturado, disciplinado, sistemático, sintético, perfeccionista, generalizador, explorador, investigador de teorias, modelos e conceitos.
Pragmático	Gostam muito de experimentar ideias, teorias e técnicas para ver se funcionam na prática. O seu ponto forte é a aplicação das ideias. Atuam de forma confiante e rápida sobre as ideias e os projetos que os atraem, tendem a evitar a	Experimentador, prático, direto, eficaz, realista, técnico, rápido, decidido, positivo, concreto e claro.

	reflexão e ficam impacientes com discussões sem fim. São pessoas práticas, gostam de chegar a conclusões práticas e de resolver problemas.	
--	--	--

O modelo de Butler (2003) apresenta cinco dimensões de estilos de aprendizagem: Realista, Analítico, Pragmático, Pessoal e Divergente.

Para a autora, é preciso considerar que “um estilo pessoal específico não é uma questão de tudo ou nada. Ao contrário, temos um estilo natural, um limite de flexibilidade e capacidade de lidar com a incompatibilidade” (BUTLER, 2003, p. 9).

De acordo com Butler,

Estilo de aprendizagem é a forma consistente e pessoal através da qual as pessoas usam suas qualidades e habilidades para definir a si mesmas, para encontrar, avaliar e processar informações (BUTLER, 2003, p.7).

As características de cada um dos estilos apontados por Butler (2003) são apresentadas na tabela 7.

**Tabela 7. Dimensões dos Estilos de aprendizagem – Modelo de Butler (BETLER, 2003)**

<b>Dimensão</b>	<b>Características</b>
Realista	os sujeitos com estilo de aprendizagem realista veem o mundo como um lugar ordenado e previsível de fatos, ações e resultados. Eles são guiados pela experiência; seguem orientações e certificam-se de que os outros estejam conscientes das ações que praticaram; não gostam de mudar por mudar ou consertar o que não está com problemas.
Analítico	Os integrantes do estilo de aprendizagem analítico percebem o mundo como um sistema lógico que pode ser compreendido através de análise e estudo constante; têm uma teoria para quase tudo; gostam do método científico, informações técnicas e provas.
Pragmático	Os sujeitos pragmáticos veem o mundo do todo para as partes e das partes para o todo, simultaneamente; têm habilidade de adaptar e adaptar-se; atribuem o mesmo peso para fatos e valores; formulam estratégias e táticas para que as coisas aconteçam; sofrem menos com as incompatibilidades de estilos.
Pessoal	Os sujeitos com estilo pessoal apresentam as seguintes características: entendem o mundo como um lugar em que a harmonia é essencial e a prevalência cabe ao bem. Estes sujeitos gostam de ser vistos como prestativos, apoiadores, abertos e dignos de confiança; acolhem vários pontos de vista para depois assimilar; sentem-se sobrecarregados e ignorados quando estão cercados de exigências normativas e lineares.
Divergente	Os divergentes percebem 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; gostam de mudança; buscam discordância e novidade.

Os estilos de aprendizagem citados são identificados através do Questionário de Investigação de Estilos (QIE) (BUTLER, 2003). O instrumento possui quinze afirmações, com cinco opções de resposta cada, que se associa a uma das dimensões de estilo propostas: Realista, Analítico, Pragmático, Pessoal e Divergente. São selecionadas as três respostas, mais prováveis para cada frase, indicadas pela ordem de preferência. Os resultados podem indicar estilos dominantes, contrastantes ou complementares.

### **3.3 Considerações: Estilos Cognitivos e Estilos de Aprendizagem**

O estilo cognitivo está relacionado ao modo de percepção dos dados e a formulação de conhecimentos a partir dos dados assimilados, enquanto o estilo de aprendizagem refere-se às preferências do sujeito no processo de aprendizagem.

Conforme o autor Pennings,

Estilos cognitivos e estilos de aprendizagem estão relacionados à forma e não ao conteúdo do que se pensa, sabe, percebe, aprende ou decide. Os estilos cognitivos estão mais relacionados a estratégias de processamento de informações para a resolução de problemas, enquanto que os estilos de aprendizagem dizem respeito à forma como os alunos interagem com as condições de aprendizagem, envolvendo aspectos cognitivos, afetivos, físicos e ambientais, que favorecem o processamento de informações (PENNINGGS; SPAN, 1991, p.24).

Apesar das diferenças entre esses conceitos, o autor Lopes destaca pontos em comum entre eles:

possuem propriedades adaptativas, uma vez que na interação com o ambiente são adquiridas estruturas de conhecimento utilizadas na regulação dos comportamentos; estão relacionados com essas funções: motricidade, atenção, percepção, aprendizagem, memória, pensamento e resolução de problemas; a individualidade poderá ser caracterizada por padrões de adaptação típicos (estilos); os diferentes estilos são produtos da utilização de estratégias diferentes em tarefas e condições adaptativas semelhantes; as pessoas são mais eficientes em tarefas diárias que evocam sua capacidade adaptativa e que evidenciam seu estilo dominante;

uma adaptação a longo prazo é otimizada se for complementada por modificações do estilo não-dominante. (LOPES, 2002, p.49)

Partindo das investigações realizadas ao longo da pesquisa sobre estilos cognitivos e estilos de aprendizagem e, que o termo estilo pode dar a idéia de uma marca definitiva, o autor Cavellucci acredita:

ser mais adequado utilizar o termo preferências de aprendizagem para denominar o conjunto de preferências que determina uma abordagem individual para aprender, nem sempre compatível com as situações de aprendizagem. Estas preferências variam ao longo da vida, de acordo com a situação de aprendizagem, seu conteúdo e a experiência do aprendiz (CAVELLICCI, 2006, p.10).

Assim, identificando a preferência de aprendizagem do aluno é possível elaborar estratégias de aprendizagem mais eficazes. Neste contexto, Bariani (1998) relata que, apesar dos estudos sobre estilos cognitivos se dedicarem a diversos aspectos, o foco principal recai sobre o favorecimento ou não do processo de ensino – aprendizagem, quando ocorre adaptação ou não as preferências dos estudantes. Diante do exposto, a autora Lindemann (2008) cita em sua tese que o ideal seria haver um equilíbrio, propondo ao aluno atividades que vão ao encontro de suas preferências individuais e que lhe desafiem a experimentar certo desconforto, fazendo com que desenvolva novas estratégias de aprendizagem.

Embora pesquisadores apresentem visões redundantes, deem nomes diferentes para um mesmo estilo, discordem nas conceituações de estilos cognitivos e estilos de aprendizagem, é possível observar aspectos comuns nas suas abordagens.

Observou-se que os modelos estudados ao longo deste capítulo utilizaram dimensões de estilos equivalentes, portanto, salienta-se que os modelos de estilos de aprendizagem se limitam a situações de aprendizagem em sala de aula, enquanto os modelos de estilos cognitivos extrapolam os limites da aprendizagem, procurando entender as preferências individuais dos estudantes.

Diante do exposto, observa-se que o estudo dos estilos cognitivos, aliados ao perfil dos alunos propiciam indicadores que ajudam a diferenciar as interações com as realidades existentes entre cada indivíduo, facilitando o encontro de um caminho de auto – conhecimento (SANTOS; TAROUÇO, 2007, p.45).



### 3.4 A Importância de Identificar Estilos Cognitivos e Estilos de Aprendizagem na educação a distancia

Nesta pesquisa, são apresentados estudos relacionados às duas categorias com aplicação em EAD.

Terrell e Dringus (2000) propuseram-se a investigar o efeito que os estilos de aprendizagem causam no desempenho de estudantes dos cursos de graduação que utilizam AVAs. Para isso, utilizaram o *Kolb Learning Style Inventory* e concluíram que a maioria dos estudantes pode ter sucesso no ambiente *on-line* desde que sejam respeitados seus estilos de aprendizagem. Complementam ainda, que instituições que oferecem cursos à distância devem estar cientes destas diferenças e devem preparar seus cursos com base dos diferentes estilos de aprendizagem.

Almeida (2004) considera indispensável que os AVAs propiciem aprendizagem significativa e motivação para aprender, assim como disponibilizem informações e potencializem a interiorização dos conceitos construídos. Essas informações são disponibilizadas em hipertextos que rompem as sequências estáticas e lineares, favorecendo ao aluno um papel ativo na construção da aprendizagem conforme seus interesses e necessidades. A construção dessa interatividade requer que o desenvolvimento dos materiais educacionais tanto para o *e-learning* (combinação entre o ensino com o auxílio da tecnologia) quanto para o *m-learning* (meio para potencializar a experiência da aprendizagem “a qualquer lugar, em qualquer hora e em qualquer dispositivo”) venham ao encontro às preferências dos aprendizes com o intuito de facilitar o envolvimento e a eficácia da aprendizagem.

De imediato, é possível perceber que, em condições ideais, a “computação móvel” poderá oportunizar um amplo cenário para as dimensões dos estilos cognitivos e de aprendizagem na concepção de autores como Bariani (apud GELLER, 2004, p.37).

Esta citação reforça a proposta deste estudo, que é adaptar um AVA móvel aos diferentes estilos cognitivos dos alunos.

Uma vez identificados os estilos cognitivos e de aprendizagem, recursos computacionais poderão ser devidamente alocados, juntamente com o

desenvolvimento de materiais didáticos adaptados que visa facilitar os processos de ensino-aprendizagem em AVAs com suporte a mobilidade.

Os autores Gordon e Bull complementam que:

as potencialidades das tecnologias de informação e da comunicação, mais precisamente as características multimídia, podem contribuir para a construção de materiais adaptados ao estilo particular de cada aluno, sem a preocupação de uma estereotipagem ou categorização dos mesmos. (GORDON E BULL, 2004, p.922)

Seguindo esta linha de raciocínio, os autores: Drago e Wagner (2004) desenvolveram um estudo que examinava o nível percebido de efetividade de um curso baseado na preferência do estilo cognitivo dos estudantes, para determinar se os alunos, com certos estilos, sentem maior ou menor satisfação utilizando AVAs em cursos a distancia. Utilizaram para isso um instrumento denominado VARK (visual, auditivo, leitor/escritor e sinestésico). Constataram que, quanto mais tipos de estilo o aluno tiver, mais tendência ele tem de ter uma visão de maior efetividade e satisfação pelo curso. Diante desta investigação, nota-se que a identificação dos estilos cognitivos dos alunos é de fundamental importância, pois com estas informações, a Instituição de Ensino terá condições de elaborar um material didático mais adequado, assim como o professor, terá condições de elaborar estratégias pedagógicas mais eficazes que atendam aos estilos identificados.

Segundo Geller et al., (2002), “o conhecimento do estilo cognitivo do aluno é importante para o professor que almeja a aprendizagem desse sujeito”. Cabe salientar que esses estilos influenciam aspectos como: atitudes, valores, interação social, resolução de problemas, entre outros.

O autor Portilho (2004) complementa: “é importante que os professores conheçam os estilos de aprendizagem de seus alunos, observando e valorizando as diferenças existentes e complementares, para que seu estilo de ensinar seja diferenciado”.

Segundo (BROWN et al., 2006), modelos teóricos sobre estilos de aprendizagem têm sido adaptados e empregados em pesquisas sobre aprendizagem em sistema baseados na *Web*, sistemas computacionais que utilizam a internet como ferramenta facilitadora do processo de ensino – aprendizagem. Alguns destes modelos são citados, como por exemplo: Dunn e Dunn (DUNN;

DUNN, 1978), Kolb (KOLB, 1984), Honey e Mumford (HONEY; MUMFORD, 2000), Felder e Silverman (FELDER, 1993) entre outros.

Além disso, estudiosos no tema como Messick (1984), salienta que a adaptação do processo de ensino aos estilos cognitivos do estudante pode intensificar a aprendizagem e fortalecer o estilo, enquanto uma proposta não adaptada pode direcionar a flexibilidade, mas também, à confusão e à colisão de estilos. Dessa forma, sugere que se fortaleça a flexibilidade utilizando múltiplos modos de pensamento, como um meio de sistematicamente se atingir os traços positivos de cada pólo dos estilos.

De acordo com HODGINS (2000), “A personalização de experiências de aprendizagem exige conhecer o aluno”. Também acrescenta que quanto mais se conhecer o aluno para a construção do sistema de aprendizagem, maior é a oportunidade para lhe proporcionar informação adequada. Assim, a identificação dos estilos de aprendizagem dos alunos pode ter grande contribuição, para construir AVAs atraentes e com boas condições de proporcionar aprendizagens significativas.

M. Kulski e S. Quinton (2002), afirmam que:

Há uma preocupação crescente nos investigadores com a construção de ambientes de aprendizagem *online*, de modo que sejam adaptáveis aos diferentes estilos de aprendizagem, ou seja, na concepção e estruturação dos conteúdos, numa perspectiva da sua reutilização em novos ambientes de educação (KULSKI; QUINTON, 2002, p.223).

A Figura 1, apresentada a seguir, mostra a relação entre Alunos, Estilos Cognitivos e AVA.



Figura 1. Relação entre sujeitos e estilos cognitivos (GELLER et.al, 2002)

Observa-se na Figura 1 a importância do conhecimento dos estilos preferenciais do aluno para apoiar a adaptação de um ambiente virtual que mediará o processo de educação não presencial, uma vez que os estilos cognitivos predominantes podem influenciar, o modo como os alunos aprendem como os professores ensinam e como juntos eles interagem com as ferramentas integrantes do AVA.

Na Tabela 8 são apresentados AVAs mais utilizados x adaptação a diferentes estilos cognitivos de alunos.

Tabela 8. Ambientes Virtuais de aprendizagem X adaptação a diferentes estilos cognitivos

Principais recursos do ambiente	Aula Net	Eureka	e-Proinfo	Universite	Web CT	TelEduc	Moodle	Tidia - Ae
Ferramentas de comunicação	Fórum	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Chat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Correio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Portfólio (publicação pelo aluno)	✓	✓	✓	∅	✓	✓	✓
	Material de Apoio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Blogger	∅	∅	∅	∅	∅	∅	✓
	Wiki	∅	∅	∅	∅	∅	∅	✓
	Glossário	∅	∅	∅	∅	✓	∅	✓
	Vídeo	–	✓	∅	∅	∅	∅	✓

	Conferencia								
Interação	Síncrona	✓	✓	✓	Ø	✓	✓	✓	✓
	Assíncrona	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Suporte a avaliação	Envio de trabalho via web	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Registro de Fóruns	✓	Ø	✓	Ø	✓	✓	✓	✓
	Registro de Chat	✓	Ø	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Testes via web	✓	Ø	✓	✓	✓	Ø	✓	✓
	Estatísticas de acesso	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Adaptação da Interface	Visão diferenciada do ambiente para o aluno e para o professor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Adaptação a diferentes estilos cognitivos	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø

Legenda:

✓ Recurso disponível    Ø Recurso não disponível    Ø Sem informação

Conforme estudo realizado (Tabela 8) observou-se que os AVAs analisados não possuem o recurso de adaptação a diferentes estilos cognitivos conforme se propõe este trabalho.

O foco dessa pesquisa em relação à adaptação de AVAs aos estilos cognitivos de alunos vem ao encontro de Palloff e Pratt que afirmam:

a chave para o sucesso da aprendizagem em ambientes virtuais de aprendizagem é reconhecer que as diferenças de aprendizagem existem e que devem ser consideradas nestes ambientes, salientando que a mesma abordagem não funciona do mesmo modo para todos os alunos (PALLOFF; PRATT, 2003, p.31).

Ainda complementa-se esta citação com Bariani (1998):

independente do modo que se entenda a adaptação do processo de ensino e aprendizagem aos estilos cognitivos do estudante, a identificação desses

estilos cognitivos pode ter um valor educacional importante e viabilizar práticas educacionais mais eficazes.

Acredita-se que um AVA móvel adaptado dinamicamente ao estilo cognitivo do aluno, que é a proposta deste trabalho, permitirá ao mesmo aprender mais e melhor, pois a matéria vai-lhe ser apresentada, somente, segundo o seu estilo particular de aprendizagem.

A compreensão dos estilos cognitivos desses sujeitos é de fundamental importância para apoiar a adaptação do um AVA móvel aos esses diferentes estilos, sendo o principal foco de pesquisa, uma vez que os estilos cognitivos predominantes servem de indicador relativamente estável de como os alunos entendem e inter-relacionam com o ambiente de aprendizagem.

## **4 MOBILE LEARNING (M-LEARNING)**

Nas últimas décadas, têm-se vivenciado o surgimento de uma sociedade móvel e conectada, com uma variedade de fontes de informação, tecnologias e modos de comunicação disponíveis.

Os avanços das TICs centrados na mobilidade vêm transformando a maneira de como o usuário “enxerga” a tecnologia (FRANCISCATO; MOZZAQUATRO; RIBEIRO; MEDINA, 2009). *Interfaces* inteligentes, recursos multimídia, comunicação sem fio, altas velocidades no acesso aos dados da *web*. O uso de todas essas tecnologias juntas em um único dispositivo está ocasionando um amplo crescimento das mesmas. Essa afirmação pode ser complementada por Weiser (1991), “não mais o usuário se adapta à tecnologia, mas sim, as tecnologias se adaptam em função do usuário.

Diante das características e da dimensão que a Computação Móvel vem atingindo, é fato que, o uso de dispositivos móveis está alcançando todos os tipos de usuários para todos os tipos de utilização. A computação móvel, quando em um contexto de aprendizagem, caracteriza um novo paradigma na educação, *Mobile Learning (M-Learning)*.

*M-Learning* é uma extensão do *E-Learning* e é praticada através de dispositivos móveis, como celulares, *smartphones*, permitindo assim uma maior condição de acesso a recursos pedagógicos, independente de tempo e lugar (STARR, 2007)

Os autores Ahonen e Syvänen complementam:

Seu grande potencial encontra-se na utilização da tecnologia móvel como parte de um modelo de aprendizado integrado, caracterizado pelo uso de dispositivos de comunicação sem fio, de forma transparente e com alto grau de mobilidade (AHONEN; SYVÄNEN, 2003, p.11).

De acordo com Barbosa,

A aprendizagem móvel numa perspectiva pedagógica, aponta para uma nova dimensão na educação ao poder atender a necessidades de

aprendizagem imediatas, com grande flexibilidade e interatividade (BARBOSA, 2007).

O processo de ensino-aprendizagem deve ser concebido de forma a permitir uma perfeita integração entre os utensílios tecnológicos e as ações de aprendizagem utilizadas na educação.

Aprender com mobilidade não é uma nova ideia, pois a possibilidade de aprender em qualquer lugar e a qualquer momento sempre foi buscada e potencializada com ferramentas como livros, cadernos e outros instrumentos móveis já existentes. O que atualmente ocorre é que as tecnologias de informação móveis podem contribuir para a aprendizagem, com mobilidade por disponibilizarem aos usuários, o acesso rápido a uma diversificada quantidade de informações, viabilizando seu recebimento e envio. Além disso, estas tecnologias “promovem a comunicação e a interação entre pessoas distantes geograficamente” (REINHARD et al., 2005).

Atualmente percebe-se um aumento significativo na utilização dos dispositivos móveis para diversas finalidades como: acesso a bancos, compras *on-line*, mapas, dentre outras finalidades. Em particular, dispositivos de comunicação sem fio oferecem uma extensão natural da educação a distância via *web*, pois contribuem para a facilidade de acesso ao aprendizado, por exemplo, na obtenção de conteúdo específico para um determinado assunto, sem hora e local pré-estabelecidos (PELISSOLI; LOYOLLA, 2004).

Devido à crescente utilização de dispositivos móveis, aplicações que eram conhecidas apenas em ambientes *desktops*, passaram a ser disponibilizadas neste novo tipo de plataforma (OLIVEIRA; MEDINA, 2007). Os autores Ogata e Rogers, acrescentam:

Os ambientes virtuais de aprendizagem precisam evoluir para este novo modelo, suportando processos educacionais em qualquer lugar e tempo, tanto virtual, quanto real do aprendiz (OGATA, 2004) (ROGERS, 2005).

Conforme exposto, tornou-se possível o surgimento de novos ambientes de programação focados na mobilidade do aprendiz, onde é possível desenvolver aplicações quase que totalmente independentes de dispositivo e fabricante. Na seção a seguir são apresentados AVAs móveis.



## 4.1 Ambientes Virtuais de Aprendizagem Móveis

Os AVAs móveis apresentados nessa seção exploram elementos como consciência do contexto e da mobilidade do aprendiz. Esses ambientes serviram como base para o trabalho proposto por incorporar os elementos da computação móvel no suporte à aprendizagem. Foram pesquisados os seguintes ambientes:

a) *Collaborative Learning suport system with an Ubiquitous Environment* (CLUE): é um sistema de compartilhamento de conhecimento e de colaboração em um contexto ubíquo controlado, voltado para o auxílio na aprendizagem da língua japonesa (YIN, 2005). O sistema permite o compartilhamento de conhecimento de forma individual e também através da colaboração. Por meio de dispositivos móveis, o aluno pode acessar a descrição do objeto, outros alunos ou inferir questões ao sistema. O protótipo do sistema *Clue* consiste em uma arquitetura cliente-servidor (OGATA, 2004).

Para validação da proposta do CLUE, em Yin (2005) é apresentada uma aplicação de auxílio à aprendizagem da língua japonesa denominada JAPELAS (*Japanese Polite Expressions Learning Assisting System*). Consiste de uma aplicação consciente do contexto com o objetivo de suportar o ensino de expressões de tratamento da língua japonesa para estudantes estrangeiros nas universidades do Japão. Os mesmos, portando PDAs, são auxiliados pelo sistema a identificar a expressão de tratamento mais adequada, conforme o contexto. Ao encontrar-se com outra pessoa, que também esteja portando seu PDA com o JAPELAS, o sistema compara os dados pessoais dos usuários e assim, sugere expressões a serem utilizadas. A Figura 2 apresenta a arquitetura do *Clue*.

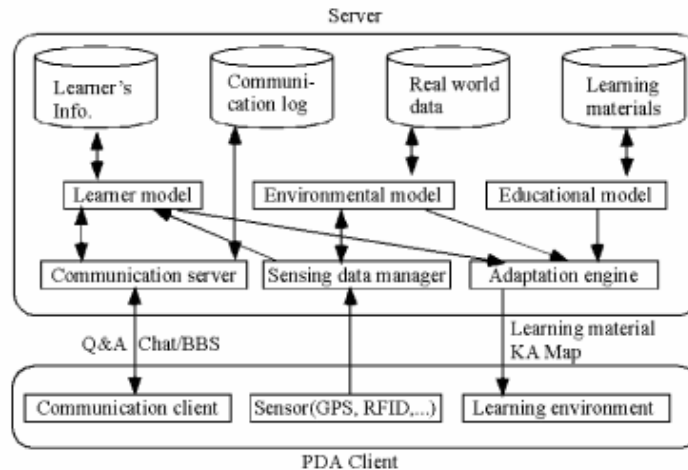
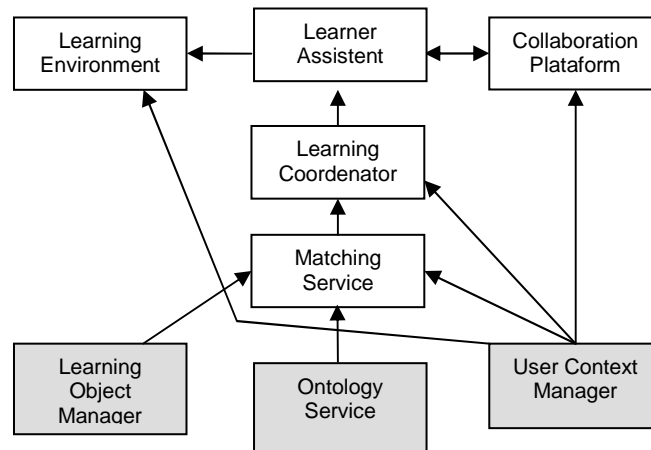


Figura 2. Arquitetura do Clue (OGATA, 2004)

b) *Learning in Process (LIP)*: o sistema *LIP* é apresentado por Schmidt (2005), cujo objetivo é prover consciência de contexto em um cenário de educação corporativa. Segundo Dey (1999) “contexto é qualquer informação que pode ser usada para caracterizar a situação de uma entidade. Uma entidade é uma pessoa, um lugar ou um objeto que é considerado relevante para a interação entre o usuário e uma aplicação, incluindo o próprio usuário e a própria aplicação.” A obtenção de informações de contexto pode ser descrita com base em cinco dimensões (ABOWD, 2000): Quem, O quê, Onde, Quando, Por quê.

O modelo de contexto usado em *LIP* tem como objetivo auxiliar na aprendizagem corporativa, mapeando as aplicações, tarefas e conteúdos em estudo pelo usuário. Com isso, é baseado no perfil organizacional do usuário (como seu cargo, competências requeridas), o sistema tem como sugerir programas de aprendizagem mais eficientes, considerando seu contexto. A adaptação ao contexto se dá em função do dispositivo de acesso e do perfil do usuário, que integra o modelo de contexto. A Figura 3 apresenta a arquitetura do sistema.



**Figura 3. Arquitetura LIP (BARBOSA, 2007)**

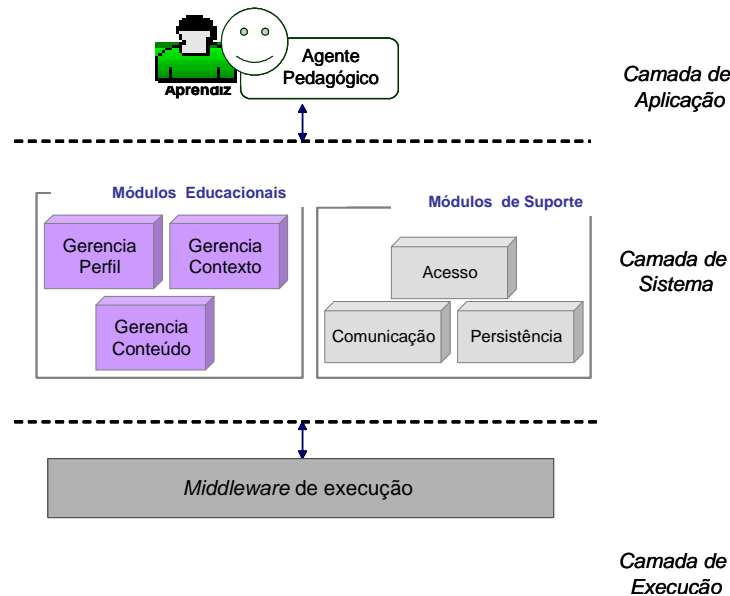
O foco da arquitetura é prover conteúdos e informações contextualizadas para usuários corporativos, em função do seu papel e das suas necessidades profissionais.

c) GlobalEdu: uma infraestrutura para suporte a processos educacionais direcionado à educação ubíqua. O sistema é composto de módulos educacionais e de um agente pedagógico, que acompanha o aprendiz, assistindo o processo educacional, independente do dispositivo de acesso (BARBOSA et al., 2008).

O objetivo do GlobalEdu é dar as condições necessárias para que o aprendiz construa seu conhecimento de qualquer lugar e em qualquer tempo, de forma adaptada ao seu perfil e contexto. Segundo (BARBOSA, 2007), o crescente uso das redes sem fio, vem concretizando o paradigma computacional da Computação Móvel (*Mobile Computing*), permitindo aos usuários, portando dispositivos móveis, terem acesso a serviços e dados, independente de sua localização física.

Uma vez acessando a rede GlobalEdu, o aprendiz tem a sua disposição o agente pedagógico (AP). Não existe a necessidade de um vínculo formal do aprendiz com um curso. As informações estão disponíveis no ambiente na forma de objetos de aprendizagem e elementos de contexto. O sistema sugere informações de contexto e conteúdos ao aprendiz, conforme a visibilidade determinada por ele. A manipulação efetiva de qualquer elemento fornecido pelo GlobalEdu é decisão do aprendiz. Cabe ressaltar que o agente pedagógico apresenta as seguintes capacidades gerais: define estado do aprendiz no ambiente, acesso ao ambiente, gera histórico, atualiza modelo interno de perfil, obtém perfil, informa perfil, consulta

conteúdo, solicita conteúdo internamente e externamente, controla manipulação do objeto, informa modelo de conteúdo, apresenta contexto social, interage com aprendizes no contexto e informa modelo de contexto. Desta forma, os módulos educacionais são desenvolvidos voltados para a autonomia do aprendiz (BARBOSA, 2007). A Figura 4 apresenta a arquitetura do GlobalEdu .



**Figura 4. Arquitetura GlobalEdu (BARBOSA, 2007)**

d) *Context-Aware Ubiquitous Learning Environment for Peer-to-Peer Collaborative Learning (CULE)*: Neste projeto, Yang (2006) apresenta a proposta de um ambiente de aprendizagem ubíqua consciente do contexto, *peer-to-peer* para aprendizagem colaborativa que provê serviços para acesso a conteúdo de forma adaptativa ao dispositivo, um sistema de anotações personalizadas a esse conteúdo e a formação de grupos virtuais, considerando o perfil, o contexto físico e virtual dos integrantes de um grupo. O ambiente é acessado a partir de um *site* e é composto de três sistemas: Acesso ao conteúdo de aprendizagem e adaptação, Sistema de gerenciamento de anotações personalizadas e Sistema de comunicação multimídia em tempo real. No sistema, a consciência do contexto é permitida através da percepção da interação entre os aprendizes e os serviços disponíveis no sistema. Desta forma, o sistema propõe uma descrição de contexto, para os aprendizes e os serviços através de duas ontologias: ontologia dos aprendizes e ontologia dos serviços que foram modeladas no sistema Protégé (<http://protege.stanford.edu/>).

O contexto pode ser adquirido a partir de três abordagens: preenchimento de formulário, detecção do contexto (por meio de sensores, gravação, sistemas de posicionamento como GPS e rede para identificar a localização do aprendiz) e através da extração dos dados do contexto do aprendiz e dos serviços. O contexto é então dividido em contexto atual e contexto passado. Quando um novo contexto é detectado, o contexto atual passa a ser contexto passado e seu valor é armazenado como ontologia do aprendiz. CULE faz um uso inteligente do PDA, combinando recursos de forma personalizada, rápida, possibilitando a troca de informações. A Figura 5 apresenta um dispositivo com capacidade de adaptação conteúdo.



**Figura 5. Dispositivo executando CULE**

e) *Mobile and Ubiquitous Learning (MOULE)*: Ambiente criado com o intuito de incentivar a utilização de dispositivos móveis sensíveis ao contexto para a construção colaborativa de conhecimento. O ambiente permite a seus usuários editar e compartilhar documentos e mapas conceituais utilizando-se de *desktops* e *smartphones* equipados com GPS (ARRIGO et al , 2007).

O acesso ao sistema de um computador *desktop* é realizado por meio de um módulo específico do AVA *Moodle*. Utilizando este módulo os professores podem desenvolver a atividade *MoULe*, definindo os objetivos da aprendizagem e as funcionalidades que os estudantes poderão utilizar durante suas atividades de aprendizado. Os usuários podem utilizar ferramentas para criar e editar páginas *wiki*,

construir e compartilhar mapas conceituais, fazer anotações pessoais, comunicar-se com os colegas e executar tarefas de pesquisa.

O projeto foi testado com professores e usuários em escolas de Ensino Médio. Foi testado e desenvolvido em duas fases: na primeira o protótipo foi testado com 15 professores de diferentes áreas (ciências, artes, línguas) e na segunda fase foi testado com cerca de 80 alunos. Inicialmente, professores foram introduzidos na metodologia e tecnologia do *m-Learning* e então foram instruídos a utilizar os recursos do ambiente para construir atividades, que estimulassem a construção colaborativa de conhecimento. A Figura 6 apresenta a *interface* do MOULE.



**Figura 6. Interface do MOULE**

Após a análise dos ambientes citados, observou-se que alguns são trabalhos ainda em desenvolvimento, outros são sistemas proprietários e ainda, outros são apenas protótipos em fase inicial. Na subseção a seguir é apresentado o *Mobile Learning Engine Moodle (MLE - Moodle)*, escolhido para a adaptação proposta neste trabalho.

#### 4.1.1 Mobile Learning Engine Moodle (MLE - Moodle)

Esta subseção apresenta o AVA MLE-Moodle e algumas de suas principais características.

Nos últimos anos a Universidade de Ciências Aplicadas JOANNEUM, Áustria, no Curso de Pós-Graduação em Gestão da Informação, Departamento de Tecnologias e Mídias Digitais, teve várias teses e projetos relacionados com a "aprendizagem móvel" (MOBILECLASRRROM, 2009). A partir destes estudos, surgiu o *Mobile Learning Solutions MLE (Mobile Learning Engine – MLE Moodle)* que inicialmente foi chamado de MOMO ("*Moodle Mobile*") (MEISENBERGER, 2004).

*MLE Moodle* é de código-fonte aberto, gratuito e personalizável, vinculado ao AVA *Moodle*. As especificações podem ser adaptadas conforme necessário com *WML*, *PHP* e *MySQL*. O ambiente fornece a *interface* para o dispositivo móvel (e não é em si um programa totalmente distinto) (YINGLING, 2006). A Figura 7 apresenta a *interface* do AVA *MLE Moodle* acessando um Fórum.



Figura 7. Modo Fórum do *Mle Moodle* (MEISENBERGER, 2004).

O *Mobile Learning Engine Moodle* permite que o aluno acesse quando e onde estiver. O MLE é integrado com o *Moodle*. Com o PC / *laptop* utiliza-se o padrão do sistema *e-learning*, caso esteja longe do computador pode continuar a acessar via celular (*m-learning*).

O *MLE Moodle* integra os seguintes recursos que são acessados via dispositivo móvel e que fazem parte do *e-Learning Moodle (MLE-MOODLE – END USERS, 2009b)*: Lição, Quiz, Questionário, Fórum, Wikis, Banco de dados, Recursos, Mensagens instantâneas e Bloco "Utilizadores *Mobile Online*": Apresenta também recursos específicos para *m-Learning (MLE-MOODLE – END USERS, 2009c)*, *(MLE-MOODLE – END USERS, 2009e)*, *(MLE-MOODLE – END USERS, 2009g)* : *Flashcard Trainer*, *Mobile Learning Objects (off-line aprendizagem)*, *Mobile tags / serviços baseados na localização e Comunidade Móvel*.

A adaptação proposta nesta pesquisa será realizada no *Mobile Learning Engine Moodle (MLE – Moodle)*. A escolha se justifica por este, estar disponível para *download*, ser desenvolvido usando *software* livre, permitindo assim a inclusão de novos recursos por pesquisadores não vinculados ao seu núcleo de desenvolvimento. Outro motivo refere-se ao AVA *MLE Moodle* ter sido utilizado e validado em outro trabalho do Grupo de Pesquisa apresentado em (MOZZAQUATRO; RIBEIRO; FRANCISCATO; MEDINA, 2009).

Conforme a análise observou-se, que os AVAs móveis apresentados consideram a mobilidade do aprendiz, porém, nenhum deles integra os estilos cognitivos predominantes dos mesmos. A partir dos aspectos analisados, foi possível perceber que faltam modelos de ambientes educacionais móveis de propósito geral, que considere no processo de aprendizagem *como* o aprendiz percebe, aprende resolve problemas, além da sua interação com outros aprendizes no ambiente. Na adaptação proposta o *Mobile Learning Engine Moodle (MLE Moodle)* é adaptado aos diferentes estilos cognitivos, com o auxílio do SEDECA, um sistema integrado ao AVA móvel que identifica o estilo cognitivo predominante do aluno. O aprendiz acessa o AVA via dispositivo móvel conforme seu estilo cognitivo, onde lhe são apresentados materiais instrucionais e ferramentas de interação adaptados a seu estilo.



## 5 HIPERMÍDIA ADAPTATIVA (HA)

A HA trata do estudo e desenvolvimento de sistemas com técnicas capazes de modelar a adaptação de hiperdocumentos ao perfil, metas, necessidades, expectativas, preferências e nível de conhecimento de seus usuários. Segundo Brusilovsky,

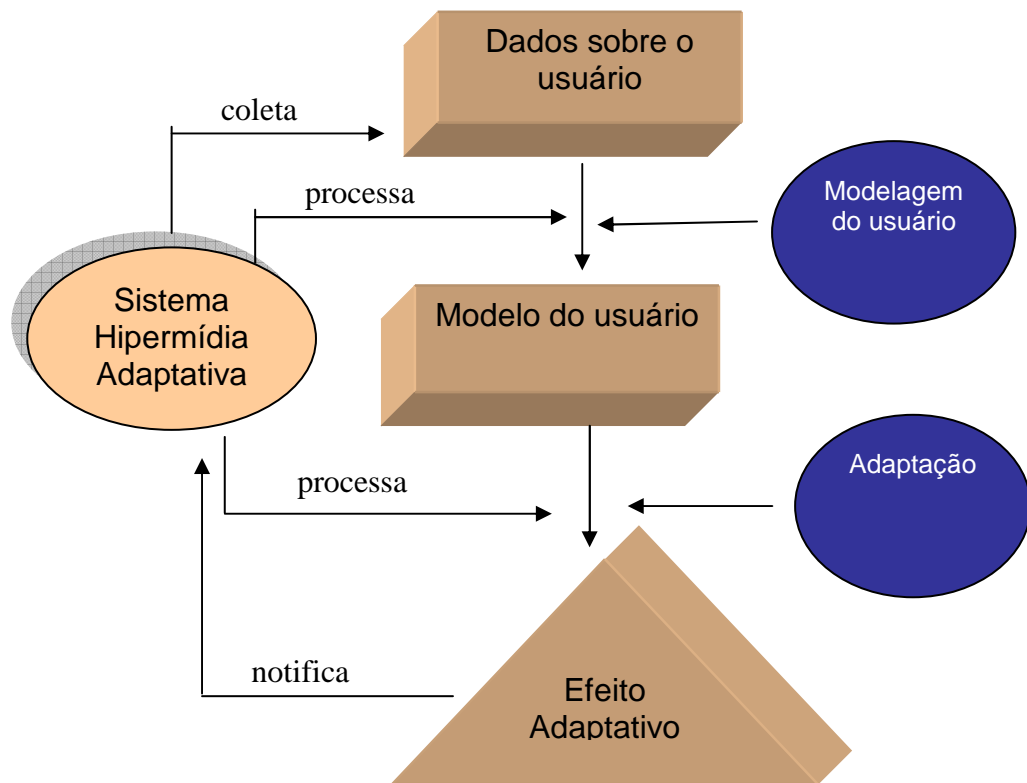
“Hipermissão Adaptativa é todo sistema de hipertexto e/ou hipermissão que reflita algumas características de seus diferentes usuários em modelos e aplique, esses modelos, na adaptação de diversos aspectos visíveis do sistema às necessidades, desejos e preferências de cada usuário” (BRUSILOVSKY, 1998)

O objetivo da HA é oferecer ao usuário uma *interface* modelada de acordo com suas características específicas e desta forma oferecer aos usuários *interfaces* cujo estilo, conteúdo, recursos e *links* sejam automaticamente selecionados, reunidos e apresentados a estes usuários de acordo com seus objetivos, necessidades e preferências.

Conforme Palazzo,

Um sistema de hipermissão adaptativa deve satisfazer a três critérios básicos: ser um sistema de hipertexto/hipermissão; possuir um modelo de usuário e ser capaz adaptar a hipermissão do sistema usando tal modelo (PALAZZO, 2000).

A figura 8 apresenta um sistema de hipermissão adaptativa



**Figura 8. Sistema de Hipermídia Adaptativa (PALAZZO, 2000)**

De acordo com os autores (BRUSILOVSKY, 1996), (BRUSILOVSKY, 2002), (CARRO, 2002), (FALKEMBACH, TAROUCO, 2002) e (PUGA, 2008), os Sistemas hipermídia adaptativos constroem um modelo dos objetivos, preferências e conhecimento dos indivíduos (alunos e/ou usuários) e utilizam estas informações e também informações relacionadas à interação com o sistema para adaptar o conteúdo de acordo com o usuário.

Conforme Wu, “os sistemas adaptativos possuem três componentes básicos na sua arquitetura: Modelo de Usuário, Modelo do Domínio e Mecanismo de Adaptação” (WU, 2001). O Modelo do usuário descreve o usuário para o sistema, representando suas preferências, conhecimentos, objetivos, o histórico navegacional e seu nível de conhecimento. Este modelo normalmente é chamado de modelo do aluno nos SHA e contém uma representação do estado do conhecimento do estudante no momento que interage com o sistema (VICARI, 2003); Modelo do Domínio, que escreve como a informação da aplicação será estruturada

conceitualmente, utilizando páginas e conceitos definidos pelo autor (WU, 2001). Esse modelo também é conhecido como base de conhecimento do domínio, onde é representado o material instrucional que será ministrado aos estudantes (VICARI, 2003); Mecanismo de Adaptação, que utiliza o modelo de usuário e o modelo de domínio para prover, de forma dinâmica, adaptação do sistema.

Segundo os autores Falkemback e Tarouco (2000),

Quando se trabalha com sistemas de hipermídia na EAD, deve-se ter o cuidado de como oferecer e interligar o material a ser aprendido, pois nesse caso o usuário/aluno deve sofrer uma certa limitação, ou seja, ser guiado na navegação para que ao passar de um domínio de conhecimento para outro, o primeiro tenha sido compreendido (FALKEMBACK; TAROUCO, 2000).

Além do conhecimento dos aspectos que devem ser levados em conta na adaptação, também é necessário saber o que pode ser adaptado, ou seja, quais as características do sistema que podem ser adaptadas para diferentes usuários.

Conforme Brusilovsky (1996), a adaptação de um sistema hipermídia pode ocorrer ao nível do conteúdo (Apresentação Adaptativa) ou ao nível dos *links* (Navegação Adaptativa) e é composta por técnicas e métodos.

Na Apresentação Adaptativa o material instrucional é apresentado ao aluno de acordo com seu perfil, objetivos e preferências. Por exemplo, um mesmo conteúdo pode ser apresentado da seguinte forma: Imagens, vídeo, Livro, Capítulo, apresentação animada, dentre outras. Nessa adaptação utilizam-se técnicas de apresentação adaptativa. Já na adaptação em nível de *links*, ocorre a adaptação da *interface*, ou seja, a maneira com que são disponibilizados os materiais, atividades e ferramentas aos alunos. Tais como: troca da cor do plano de fundo, alteração do tamanho da fonte dos textos, opção de fonte dos textos negrito/itálico, materiais dispostos em forma de colunas, *storyboards*, dentre outros. Essa adaptação utiliza as técnicas de suporte adaptativo à navegação. As seções a seguir tratam da apresentação adaptativa e navegação adaptativa.

## 5.1 Apresentação Adaptativa

A ideia principal da apresentação adaptativa é adequar o conteúdo de um modo acessado por um particular usuário conforme o conhecimento, objetivos e outras características deste usuário (PALAZZO, 2000).

Apresentação adaptativa é a escolha, pelo sistema, das informações a serem apresentadas ao usuário, ou seja, é o que se apresenta, como apresentar, quando apresentar um conteúdo baseado nas características e objetivos do usuário.

As tecnologias relacionadas à apresentação adaptativa visam personalizar a forma pela qual a *interface* de um AVA mostra os materiais instrucionais, atividades e ferramentas de acordo com o modelo do aluno, ou seja, conforme seu modo preferencial de perceber, recordar, pensar, independente do conteúdo da cognição ou do grau de habilidade, visando facilitar a aprendizagem (NETO, 2006).

Existem Técnicas e Métodos de adaptação para Apresentação Adaptativa. A tabela 9 apresenta as técnicas para modelar uma apresentação adaptativa:

**Tabela 9. Técnicas de adaptação**

T é c n i c a s	<p><b>Texto Condicional:</b> esta técnica divide o conteúdo em várias partes. Cada parte é associada a uma ou mais condições relacionadas ao nível de conhecimento do usuário detectado durante a interação do mesmo com o sistema. As únicas informações que podem ser registradas sobre a ação do usuário são o caminho percorrido no hiper-espaco e o tempo gasto em cada nodo". Na apresentação somente as partes de textos que satisfazem o modelo do usuário são exibidas. Já a <i>Stretchtext</i>, apresenta ao usuário uma página na qual as informações mais relevantes são expandidas e as informações irrelevantes são representadas por uma palavra ou frase, de acordo com os interesses (ou modelo) do usuário.</p> <p><b>Página Variante:</b> essa técnica consiste em manter duas ou mais páginas para cada conceito, descrevendo-o de formas distintas, cada uma delas adaptada a uma classe de usuário.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Já o Fragmento Variante permite que uma mesma página apresente vários conceitos, cada conceito pode possuir fragmentos variantes. Essa página é instanciada com a combinação desses fragmentos que melhor atendem as necessidades (e conhecimentos) do usuário. O método de Explicação Variante pode ser implementado com essas técnicas.</li> </ul>
--------------------------------------	---

	<p>- <b>Representação por frames:</b> é a técnica que consiste na representação da informação sob a forma de <i>frames</i> que exibem os conceitos dependendo do nível de conhecimento do usuário. Esses <i>frames</i> podem conter diferentes Explicações Variantes sobre o conceito abordado, <i>links</i> para outros <i>frames</i>, exemplos, etc. (PALAZZO, 2000)</p> <p>- <b>Combinação entre <i>stretchtext</i> e frames:</b> uma página hipermídia com informações <i>online</i> apresenta a descrição completa de determinado conceito, estruturada em uma sequência ordenada de pedaços de informação. É permitido ao usuário alterar a apresentação do sistema, ampliando ou reduzindo as informações apresentadas (PALAZZO, 2000)</p>
--	---

Os métodos para a adaptação do conteúdo são apresentados na tabela 10:

**Tabela 10. Métodos de adaptação**

Métodos	<p><b>Explicação Adicional:</b> é o método utilizado pelos usuários inexperientes. Os detalhes mais complexos da informação não são exibidos ao usuário cujo nível de conhecimento é insuficiente para compreendê-los (PALAZZO, 2000).</p> <p>- <b>Explicação Requerida:</b> A Explicação Requerida é um tipo de hipertexto eficaz no aprendizado do aluno por levar a classificação dos conteúdos, introduzindo-se pré-requisitos a determinadas informações com uma sequência lógica para os acessos.</p> <p>- <b>Explicação Comparativa:</b> baseia-se na similaridade existente entre dois conceitos. Se um conceito similar ao conceito que está sendo apresentado é conhecido, o usuário recebe uma explicação comparativa (BRUSILOVSKY, 1998)</p> <p><b>Explicação Variante:</b> tem como objetivo mostrar ou esconder partes da informação, armazenando diversas variantes de um mesmo conteúdo, apresentando ao usuário as variantes que correspondem aos seus interesses (ou modelo). Exemplo de emprego desse método: sistemas <i>Hyperadapter</i> e <i>Anatom-Tutor</i> (PALAZZO, 2000).</p> <p><b>Classificação de Fragmentos:</b> este método ordena fragmentos de informações de tal forma que os conceitos mais importantes aquele usuário, segundo seu nível de conhecimento e experiência, sejam mostrados primeiro (PALAZZO, 2000).</p>
---------	--

Na adaptação proposta neste trabalho foi utilizado o método Explicação Variante, que tem como objetivo mostrar ou esconder partes da informação, armazenando diversas variantes de um mesmo conteúdo, apresentando ao aluno as variantes que correspondem aos seus interesses (ou modelo). Este método foi

implementado pela técnica de Página Variante (PV), que consiste em manter duas ou mais páginas alternativas para cada conceito, descrevendo-o de maneiras diferentes, cada uma delas adaptada as preferências do aprendiz, ou seja, ao seu estilo cognitivo.

## 5.2 Navegação Adaptativa

A navegação adaptativa possibilita que os aprendizes tenham acesso a visões diferentes do sistema, de acordo com seus objetivos, conhecimentos, preferências e características pessoais.

A adaptação na navegação organiza os componentes da *interface*, exigindo uma carga cognitiva muito pequena para os aprendizes.

Nos sistemas educacionais a adaptação na navegação se refere ao percurso do aluno pelo sistema que o conduz.

A navegação adaptativa também apresenta técnicas e métodos de adaptação citados por Brusilovsky (1996) e Palazzo (2000), os métodos para modelar uma navegação adaptativa são apresentados na Tabela 11.

**Tabela 11. Métodos de Navegação Adaptativa**

Métodos	<p><b>Condução Global:</b> tem por objetivo auxiliar o usuário a seguir o melhor caminho para a informação desejada, sugerindo ao usuário durante sua navegação os <i>links</i> mais apropriados para atingir, a partir do nodo corrente, a informação. Nos sistemas educacionais o aluno tem como objetivo global a aprendizagem de um conteúdo. O sistemas educacionais adaptativos necessitam capturar a dinâmica da aprendizagem de cada aluno disponibilizando ou não tópicos do conteúdo segundo o <i>feedback</i> fornecido pelo próprio aluno. Exemplo de emprego desse método: sistema <i>WebWatcher</i>.</p> <p><b>Condução Local:</b> busca um alcance localizado, ou seja, preocupa-se com um único passo em vez do caminho global, sugere ao usuário os <i>links</i> mais relevantes de acordo com suas preferências, conhecimentos e experiências. Em sistemas educacionais, emprega métodos de classificação de <i>links</i> e a condução direta a partir do conhecimento do usuário. Exemplo de emprego desse método: sistemas <i>Adaptive HyperMan</i> e <i>HyperFlex</i>.</p>
---------	---

	<p><b>Suporte à Orientação Local:</b> tem como objetivo auxiliar o usuário a se localizar no hipertexto local, correspondente ao domínio do sistema, considerando o nível de conhecimento ou o objetivo do usuário. Em sistemas educacionais, emprega os métodos de ocultação dos nodos, que o usuário não está preparado para aprender ou que pertençam a objetivos educacionais de outras lições e não da lição estudada pelo usuário no momento.</p> <p><b>Anotação:</b> informa ao usuário sobre o estado dos nodos, além do que é visível nos <i>links</i> explícitos, através de quatro formas: a anotação pode apresentar diferentes graduações de importância dos nodos de acordo com os objetivos do usuário; considera os diversos níveis de conhecimento dos usuários sobre os nodos; sublinha os <i>links</i> relacionados diretamente com o objetivo do usuário; e, oferece anotação especial para os <i>links</i> que o usuário ainda não está preparado para aprender.</p> <p><b>Suporte à Orientação Global:</b> tem como objetivo auxiliar o usuário a compreender a estrutura do hiper-espaço que constitui o domínio de navegação do sistema, aumentando gradualmente o número de <i>links</i> visíveis, de acordo com a ampliação da experiência do usuário no hiper-espaço.</p>
--	--

Cada método de adaptação pode ser implementado usando técnicas diferentes e, uma técnica pode ser utilizada para implementar mais de um método. Os principais objetivos das técnicas adaptativas são adaptar o sistema conforme os modos preferidos de aprender de um usuário. Diferentes técnicas para efetuar a adaptação são empregadas.

Estas técnicas são apresentadas na Tabela 12 por (BRUSILOVSKY, 1996), (PALAZZO, 2000).

**Tabela 12. Técnicas de Navegação Adaptativa**

<b>T é c n i c a s</b>	<p><b>Orientação Direta:</b> sua técnica de suporte à navegação adaptativa que consiste em decidir em cada momento da navegação qual o nodo mais adequado a serem visitados, considerando objetivos, preferências, conhecimentos identificados no modelo do usuário.</p> <p><b>Classificação Adaptativa:</b> esta técnica consiste em classificar os <i>links</i> segundo sua relevância em relação ao perfil do usuário.</p> <p><b>Ocultação:</b> é a técnica mais empregada em navegação adaptativa, consistindo em restringir o espaço de navegação, ocultando <i>links</i> para nodos não relevantes, ou seja, aqueles que não estejam relacionados com o objetivo do usuário.</p> <p><b>Anotação Adaptativa:</b> tem como objetivo aumentar a informação presente nos</p>
--	--

	<p><i>links</i> através de anotação ou comentário sobre o estado corrente dos nodos a que se conectam. Essa informação adicional, orientada ao modelo do usuário, é apresentada sob o formato de texto ou de indicadores visuais, como: ícones, cores ou tamanho dos caracteres.</p> <p><b>Mapa Adaptativo:</b> consiste numa combinação de outras técnicas. A única diferença diz respeito à visualização gráfica da estrutura de navegação.</p>
--	---

Nos AVAs o aluno tem como objetivo global a aprendizagem de um conteúdo. Os AVAs adaptativos necessitam capturar as preferências de aprendizagem de cada aluno, disponibilizando ou não tópicos do conteúdo nas mais variadas formas segundo o estilo cognitivo detectado.

### 5.3 Modelo do aluno / usuário na HA

O modelo do usuário é uma base de conhecimento que contém informações (perfil, as metas, necessidades, expectativas, preferências e o nível de conhecimento do usuário/aluno), explícita ou implicitamente codificadas, de todos os aspectos relevantes do usuário, para a conduta de um determinado sistema. Com base nisso, pode-se dizer que o conteúdo do modelo pode variar desde conhecimentos, nível de experiência até preferências do usuário. “Neste modelo são armazenadas as características individuais do aluno” (GOULART;GIRAFFA, 2001, p. 5).

A característica principal do Modelo do Aluno é contemplar aspectos do conhecimento e do comportamento do estudante, que interfiram favoravelmente na sua aprendizagem. Para isto, é preciso considerar o conhecimento prévio do aluno com relação ao conteúdo a ser aprendido, seus objetivos de aprendizagem e suas características psico-pedagógicas (SPECHT; WEBER, 1996)

Os autores (Laguardia et al., 2007) complementam esta afirmação:

O questionário é a técnica de levantamento onde os dados e informações são obtidos com a utilização de perguntas escritas, publicadas em mídia eletrônica ou em papel. O uso de questionários é provavelmente o método mais amplamente utilizado. Eles podem ser aplicados após o aluno se logar pela primeira vez no sistema para obter os dados sobre as características individuais dos alunos, as experiências e os conhecimentos prévios



adquiridos nos assuntos a serem ministrados no curso, experiência prévia em determinado assunto, expectativas com respeito ao curso e condições do ambiente de aprendizagem (LAGUARDIA et al., 2007, p. 523-525.)

Conforme Neto (2006), as informações consideradas na construção do modelo do aluno podem ser divididas em três categorias:

- Dados do usuário: seus objetivos, conhecimentos, experiências, interesses e características pessoais (fatores de personalidade, fatores cognitivos e estilos de aprendizagem).
- Dados de utilização: a forma pela qual o usuário interage com o sistema;
- Dados do ambiente: este indicador, que surgiu devido à diversidade da Web, deve levar em consideração fatores como plataforma do cliente, velocidade do *link* de acesso, localização, entre outros.

Na área educacional de acordo com (FALKEMBACH; TAROUCO, 2002), são consideradas quatro características de um aluno que o modelo deve contemplar para adaptar um ambiente de aprendizagem:

a) Conhecimento prévio do aluno sobre o conteúdo - a adaptação da apresentação do conteúdo leva em conta o nível de conhecimento do aluno neste conteúdo. O conteúdo apresentado e os componentes da *interface* de um ambiente adaptável dependem do nível de conhecimento do aluno.

b) Objetivos ou Metas do aluno - os objetivos correspondem à solução de problemas ou metas de aprendizagem e estão sujeitos a alterações no decorrer do processo. Nos ambientes de aprendizagem o conteúdo é apresentado ao aluno segundo seus objetivos.

c) Conhecimento do aluno sobre os componentes da *interface* ou experiência prévia - Ter experiência significa conhecer a estrutura de navegação do sistema. Uma *interface* para principiantes é restritiva, desestimulante para o aluno avançado e uma *interface* complexa direcionada para alunos experientes é difícil para o novato.

d) Preferências e Estilo do aluno - as preferências e o estilo de um aluno precisam ser informados através de um *feedback*, pois o sistema não tem como deduzir. O sistema escolhe os componentes para a *interface*, bem como a sequência dos módulos apresentados, adiciona ou remove elementos da barra de ferramentas segundo a preferência e o estilo do aluno contido no modelo do aprendiz.

O modelo de aluno deve ser dinâmico, refletindo as mudanças no estado cognitivo que ocorre com o mesmo, no decorrer de suas interações com o ambiente (BERCHT, 1997).

Em um modelo de aluno podem ser armazenadas diversas informações, entre elas: nível de conhecimento, objetivos, planos, capacidades, atitudes e conhecimento ou crenças (SHIRI, 1998).

Com as informações contidas no modelo é feita a adaptação do sistema ao usuário-aprendiz, através da escolha da melhor estratégia de ensino adequada ao estilo cognitivo do aluno. Esta adaptação é uma forma de se obter uma aprendizagem mais efetiva.

Segundo Akhras (1996) e Giangrandi (1996), “o modelo do aluno descreve o conhecimento do estudante num domínio específico e é utilizado para que o ambiente adapte-se às características individuais do usuário”.

O modelo do aluno é parte importante deste trabalho, pois através dele é possível atender necessidades do aprendiz como suas preferências de aprendizagem (estilo cognitivo) tornando o processo de ensino e aprendizagem mais significativo. Quando se conhecem e respeitam os diferentes estilos cognitivos dos alunos e o ato de ensinar é adaptado a esse fato, os alunos podem tornar-se mais responsáveis e atingir, de modo significativo, níveis mais altos de aprendizagem (BENDER, 2003).

A seção a seguir trata da adaptação de AVAs.

## **5.4 Adaptando ambientes virtuais de aprendizagem**

As tecnologias existentes atualmente possibilitam que AVAs incorporem recursos oriundos de áreas como Inteligência Artificial, HA e Psicologia, permitindo a adaptação mais individualizada desses ambientes de acordo com as características dos alunos.

Dentre os recursos disponíveis pelas TICs, uma preocupação surgiu em relação à possibilidade de tornar os ambientes virtuais mais personalizados. Dessa forma, estudos buscando a adaptação de ambientes e materiais como: (CANDOTTI et al., 2006), PUGA (2008), estão sendo desenvolvidos, levando em consideração

aspectos relativos a teorias da área de Educação, de Psicologia e técnicas tanto da área de Inteligência Artificial, quanto de Hipermédia Adaptativa.

Pesquisas mostram que todos podem aprender, porém cada pessoa compreende de forma diferente. O desafio, portanto é agregar as possibilidades oferecidas pela tecnologia com as diferentes formas de aprender e respeitar a individualidade de cada aluno, com seus talentos, suas peculiaridades e suas limitações (MIRANDA, MORAIS, 2008).

Segundo (BRUSILOVSKY, 1996, 1998 e 2002), o processo para adaptar um ambiente conforme o estilo cognitivo do aluno inclui:

a) a adaptação do conteúdo - o que apresentar e quando apresentar segundo as experiências anteriores do aluno e seu nível de conhecimento sobre o conteúdo, de tal forma que seja possível trabalhar com conteúdos diferentes para alunos diferentes.

b) estilo de comunicação - como apresentar um mesmo conteúdo para alunos com características distintas. Os métodos de adaptação diferem com respeito ao conteúdo e a forma de apresentação.

Em processos educativos considera-se o aspecto de que o aluno é um indivíduo com características próprias, sendo de fundamental importância o ritmo de estudo individual. Portanto, com o objetivo de promover a aprendizagem nessa perspectiva buscou-se adaptar um AVA móvel aos diferentes estilos cognitivos. As técnicas oriundas da HA serviram de base para o desenvolvimento da pesquisa descrita nesse estudo, adaptando as dimensões dos estilos cognitivos dos alunos.

Um aspecto de fundamental importância, objeto de estudo desta pesquisa, refere-se à sobrecarga cognitiva (sensação de confusão), relacionada aos AVAs adaptados que utilizam a HA devido à mesma possuir muitos caminhos e formas de ação. A seção a seguir trata a importância do estudo da teoria da carga cognitiva em AVAs adaptativos.

## **5.5 A importância do estudo da Teoria da Carga Cognitiva em Ambientes Virtuais de Aprendizagem adaptativos**

Atualmente um grande número de recursos tecnológicos encontra-se a disposição da educação, mas muitos desses recursos ao invés de agregar qualidade ao processo de ensino e aprendizagem, acabam confundindo, desestimulando ou até mesmo dispersando a atenção dos alunos.

Considerando as TICs aplicadas à educação, os professores têm como objetivo a aprendizagem de seus alunos, os quais trabalham com tecnologia e contam com os mais variados recursos de interação, tais como, internet, AVAs, jogos e objetos de aprendizagem.

Para Santos e Tarouco (2007, p.3), “saber escolher, ou construir, um recurso tecnológico que venha ao encontro de uma boa educação passa a ser um desafio para todos os elementos envolvidos”.

Partindo desse pressuposto, o estudo da Teoria da Carga Cognitiva contida nos recursos tecnológicos pode auxiliar professores a escolher ambientes de ensino que mesmo com grande volume de informações, de recursos de interação, de animação, de sons e cores, potencializem a aprendizagem de seus alunos.

Essa afirmação complementa-se com os estudos de Sweller (2005), que define a teoria da carga cognitiva como; “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. Princípios estes que tem como objetivo tornar a interação humana com a tecnologia mais alinhada ao processo cognitivo”.

Segundo Nunes e Giraffa (2003),

o processo cognitivo humano refere-se ao estudo do processamento humano de informações, ou seja, o estudo de como os seres humanos percebem, processam, codificam, estocam, recuperam e utilizam as informação. A estrutura cognitiva humana inclui três sistemas de memória: a memória sensorial, a memória de curta duração e a memória de longa duração, as quais trabalham juntas (NUNES;GIRAFFA, 2003).

A teoria da Carga Cognitiva pode ser usada como um subsídio na escolha dos recursos mais apropriados para sua prática pedagógica. Fazendo assim, uma seleção de recursos que contribuam com o aprendizado de seus alunos. Transformando a interação com a tecnologia além de algo moderno e motivador, em um elemento que realmente potencialize os processos cognitivos dos alunos (SANTOS; TAROUCO, 2007).

Baseando-se nisso, a Teoria da Carga Cognitiva (TCC) se fundamenta na impossibilidade natural do ser humano em processar um número elevado de informações de forma simultânea. O excesso de informação pode gerar um esforço maior do que a capacidade mental do indivíduo, ocasionando sobrecarga cognitiva. Este limite impõe uma restrição fundamental no desempenho e na capacidade de aprendizado.

Portanto, “a aprendizagem acontece da melhor maneira quando o processo de informação estiver alinhado com o processo cognitivo humano, ou seja, quando o volume de informações oferecidas ao aluno for compatível com a capacidade de compreensão humana” (SWELLER, 2003, p.4).

Um ambiente de aprendizagem apropriado, de acordo com princípios da teoria da carga cognitiva, minimiza recursos mentais desnecessários (projeto de tela complexo, uso redundante de texto, áudio, movimento e cor e uso concomitante de mídias), e em troca disso, coloca-os para trabalhar de modo a maximizarem a aprendizagem.

Os estudos de (SANTOS; TAROUCO, 2007), (TAROUCO; CUNHA, 2006), (Flores et al., 2006) mostram que a carga cognitiva é um fator presente na interação do aluno com o computador, porque cada um dos elementos ou dos objetos da tela deve ser interpretado pelo usuário e conseqüentemente ocupa alguma energia mental do mesmo. “O objetivo de um bom *design* para uso educacional é, escolher um recurso que apresente uma carga reduzida e que possa maximizar o processamento do conhecimento que está sendo ensinado” (SANTOS, TAROUCO, 2007, p. 8).

Mayer (2001) complementa:

na elaboração de conteúdos para materiais de ensino, deve-se levar em consideração os três principais tipos de carga cognitiva, que são: carga cognitiva intrínseca (imposto pela complexidade do conteúdo do material de ensino), carga cognitiva natural (Relevante) (imposto pelas atividades de ensino que beneficiam o objetivo da aprendizagem), carga cognitiva externa

ao conteúdo (Irrelevante) (não interfere na construção e automação de esquemas, e, conseqüentemente desperdiça recursos mentais limitados que poderiam ser usados para a auxiliar a carga natural) (MAYER, 2001).

Enfim, é preciso considerar a forma apropriada de combinação dos diversos tipos de mídia que a tecnologia atualmente enseja. Mas para isto é preciso atentar para a forma como o processo de cognição ocorre.

Projetistas de ambientes de aprendizagem utilizam multimídia e interatividade como forma de conseguir uma aprendizagem mais eficaz. Todavia, em alguns ambientes, estes fatores podem resultar em um efeito de distração e causar um impacto negativo no processo de aprendizagem resultando num aumento da carga cognitiva, ou seja, da quantidade de recursos cognitivos alocados a uma tarefa específica, conforme destacado por SWELLER (2005).

Embora o que foi exposto, nesta seção, seja aceito tanto os materiais educacionais, como também os AVAs e objetos de aprendizagem raramente são estruturados considerando os princípios da teoria da carga cognitiva. Na maioria das vezes, sobrecarregam a memória de trabalho dos aprendizes dificultando a aquisição de esquemas que requer reflexão. Aprender não é somente identificar os conceitos, mas compreender o que foi trabalhado.

## 6 METODOLOGIA DE PESQUISA

A técnica de pesquisa empregada, de acordo com Lakatos e Marconi (2003) classifica-se como uma pesquisa de Campo, Quantitativo – Descritiva. Uma pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos a cerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. O que, principalmente, caracteriza este trabalho como uma pesquisa de campo é o levantamento no ambiente virtual de aprendizagem, das percepções de alunos sobre a interação com o sistema e conteúdo adaptado. A pesquisa também se classifica como quantitativo–descritiva na medida em que foram realizadas investigações empíricas com o objetivo de avaliar um ambiente, no caso, a forma de apresentação dos materiais e a interação em AVAs adaptados ao estilo cognitivo do aluno em comparação a AVAs não adaptados.

Para melhor compreensão da metodologia empregada, optou-se por uma descrição das etapas envolvidas: estudo sobre *Mobile Learning (M-Learning)* e AVAs para dispositivos móveis, análise do AVA *MLE Moodle*, Identificação dos estilos cognitivos dos alunos com o auxílio do SEDECA, análise dos registros dos alunos após aplicação do sistema, identificação dos quatro estilos cognitivos de maior predominância, pesquisa sobre indicadores quanto as formas de organização de conteúdo e adaptação de *interface*, estudo e a seleção da técnica de HA a ser utilizada na adaptação proposta, início do processo de modelagem, o processo de implementação do AVA móvel adaptado e a validação do mesmo no Curso sobre *Softwares Educativos*. A descrição detalhada das etapas é apresentada na seção a seguir.

## 6.1 Etapas da pesquisa

A primeira etapa da pesquisa envolveu dois momentos distintos:

1. Para operacionalizar essa pesquisa, foi realizado um estudo sobre *Mobile Learning (M-Learning)* e AVAs para dispositivos móveis. Dando continuidade foi analisado o AVA *MLE - Moodle*, incluindo aspectos como: linguagem de programação, plataforma, banco de dados, dentre outros.

Concluído este estudo, foi preparada a plataforma *Moodle*, para tanto, o processo foi desenvolvido nas seguintes etapas: a) Foi instalado o AVA *Moodle* na versão 1.9 no servidor; b) Logo após, foi realizada a instalação, configuração e customização dos módulos do *MLE Moodle* na versão 0.79. A interface para o PC foi configurada para ser acessada no endereço: <http://ideal.inf.br/moodle/login/> e para o navegador do celular pelo endereço <http://www.ideal.inf.br/moodle/blocks/mle/browser.php>. c) Após o ambiente móvel *MLE Moodle* ser instalado, foi realizada a tradução da versão em inglês para Português – Brasil.

2. Identificação dos estilos cognitivos dos alunos (participantes da pesquisa) e ferramentas do AVA de suas preferências, por meio do SEDECA (sistema para diagnosticar estilos cognitivos). Na fase inicial, o SEDECA foi desenvolvido apenas para o acesso via *desktop* (versão 1). O sistema foi embasado nos instrumentos de investigação propostos pelos seguintes autores: Richard M. Felder e Barbosa A. Soloman (1993)- (Sensorial – Intuitivo, Visual – Verbal, Ativo – Reflexivo, Sequencial – Global), Honey e Munford (2000)- (Ativo – Reflexivo, Teórico – Pragmático) e Isabel Cristina Dib Bariani (1998)- (Impulsivo – Reflexivo, Convergente – Divergente, Holista – Serialista, Independência de Campo – Dependência de Campo).

A validação do SEDECA aconteceu no segundo semestre de 2009, entre os meses de agosto a setembro. O sistema foi aplicado a alunos de diferentes cursos de graduação (Pedagogia, Letras) e Pós- Graduação (Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas à Educação) na modalidade à distância da Universidade Federal de Santa Maria – Sistema Universidade Aberta do Brasil (Instrumento no Anexo A).



A segunda etapa envolveu a análise dos registros dos alunos após aplicação do sistema, com a finalidade de vislumbrar indicadores para possível adaptação do AVA *MLE Moodle* aos diferentes estilos cognitivos. Essa fase de investigação desdobrou-se em três momentos: Primeiramente foram analisados os registros no SEDECA. No segundo momento foram analisados os registros dos alunos no AVA Moodle através da Ferramenta Relatório. No terceiro momento foi aplicado um Questionário *On-line* complementar ao SEDECA.

Na terceira etapa, a partir da identificação dos estilos cognitivos dos alunos, foram escolhidos quatro estilos (os que mais predominaram na amostra) para a partir daí, ser realizada a adaptação do AVA *MLE Moodle* a estes estilos.

Os dados coletados serviram de base para identificar indicadores que permitiram adaptar o AVA *MLE Moodle* aos diferentes estilos cognitivos. Essa adaptação envolveu um estudo sobre:

- formas de organização do conteúdo visual ou textual (imagens, diagramas, *links*, tutoriais, esquemas, apostilas, vídeo);
- adaptação da *interface* (ferramentas de comunicação (síncrona ou assíncrona) mais amigáveis ao usuário, maior ou menor contato direto entre aluno e formador, aspecto visual (diferentes visões do sistema), dentre outros.

A partir desse estudo, foi elaborada uma metodologia para a criação dos materiais instrucionais e atividades propostas que integrariam o AVA móvel adaptado, utilizando as técnicas de adaptação propostas nos estudos de Geller (2004), para relacionar as atividades específicas a cada estilo cognitivo dos alunos. Assim, o modelo de aluno do ambiente adaptado compreende os alunos em quatro estilos cognitivos: holista, serialista, divergente e reflexivo.

Esta etapa envolveu o estudo e a seleção da técnica de HA, considerando a teoria da carga cognitiva, que seria empregada na adaptação proposta nessa investigação. Conforme os estudos de (SANTOS; TAROUÇO, 2007) “a carga cognitiva é um fator presente na interação do aluno com o computador, cada um dos objetos da tela deve ser interpretado pelo usuário e conseqüentemente ocupa alguma energia mental do mesmo”. O volume de informações oferecidas ao aluno deve ser compatível com a capacidade de compreensão humana.

Na quarta etapa iniciou-se o processo de modelagem do AVA adaptado através dos indicadores definidos nas etapas anteriores. A modelagem proposta foi

realizada através de diagramas *Unified Modeling Language* (UML – Linguagem de Modelagem Unificada) que permitiu construir diagramas de caso de uso, atividades, Classe, dentre outros.

A quinta etapa envolveu a fase de implementação da adaptação proposta aos módulos do AVA móvel *MLE Moodle* (acessado via dispositivo móvel), como também ao AVA *Moodle* (acessado via desktop). Inicialmente, o SEDECA, citado anteriormente, foi configurado e adaptado ao acesso via dispositivo móvel. Após, foram implementadas técnicas e métodos de HA. Para a adaptação proposta optou-se pelo método de explicação variante, pois esse método armazena diversas variantes de um mesmo conteúdo, apresentando as variantes que correspondem ao estilo de cognitivo do aluno. Este método foi implementado pela técnica de Página Variante que consiste em criar duas ou mais páginas alternativas para cada conceito, descrevendo-o de formas diferentes, cada uma conforme os estilos cognitivos predominantes na pesquisa.

Na sexta etapa o ambiente móvel adaptado foi validado no Curso sobre *Softwares* Educativos ministrado a alunos dos Cursos de Graduação e Pós – Graduação a Distância do Sistema UAB.

Com relação ao *hardware*, foram utilizados, para a adaptação do AVA *MLE Moodle*: Microcomputadores (Sistema Microsoft *Windows* XP - Versão 2002 - *Service Pack 2* Intel (R) - *Pentium* (R) 4 CPU 2.68 GHz), *Notebooks* (Sistema Microsoft *Windows* XP - Versão 2002 - *Service Pack 3* - Intel (R) *Celeron* (R) CPU - 530@ 1.73 GHz - 1.73 GHz, 896 MB de Ram), *iPhone* 3G 16 GB, *Nokia* 2630, HTC modelo *Magic*, HTC modelo P4351, *Windows Mobile* 6. O sistema desenvolvido foi hospedado no servidor Linux (*CiclanoHost*).

## **7 MOBILE LEARNING ENGINE MOODLE ADAPTADO AOS DIFERENTES ESTILOS COGNITIVOS**

Este capítulo apresenta as informações referentes a indicadores para adaptação, modelagem e implementação do AVA *MLE Moodle* Adaptado ao Estilo Cognitivo do Aluno.

### **7.1 SEDECA – Sistema para Diagnosticar Estilos Cognitivos**

Nesta seção será apresentado o SEDECA, sistema desenvolvido para o trabalho proposto com a função de diagnosticar estilos cognitivos de alunos.

O estilo cognitivo do aluno foi identificado através do Instrumento "Questionário" embasado nos instrumentos de investigação propostos por Felder - Soloman (1993), Honey – Munford (2000) e Bariani (1998). O resultado do teste indicou as preferências nos estilos: Sensorial, Intuitivo, Visual, Verbal, Ativo, Reflexivo, Seqüencial, Global, Teórico, Pragmático, Impulsivo, Convergente, Divergente, Holista, Serialista, Independência de Campo e Dependência de Campo.

O sistema foi constituído por sessenta e oito questões objetivas (quatro questões de cada estilo) e uma questão dissertativa. Nas questões objetivas o aluno deve escolher uma das quatro alternativas apresentadas (Concordo), (Concordo Totalmente), (Discordo) e (Discordo Totalmente) aquela que mais se aproxima da sua atitude ou do seu comportamento na situação apresentada. A questão dissertativa refere-se às ferramentas de comunicação preferenciais aos participantes da pesquisa.

Atendendo a distribuição aleatória dos itens, pelo questionário, apresentou-se a identificação de cada item com o respectivo estilo cognitivo na Tabela 13.

**Tabela 13. Distribuição aleatória dos itens com seus estilos cognitivos**

Questões	Estilo cognitivo
1, 2, 3, 4	Estilo Convergente
5, 6, 7, 8	Estilo Divergente
9,10,11,12	Estilo Dependência de Campo
13, 14, 15, 16	Estilo Independência de Campo
17, 18, 19, 20	Estilo Holista
21, 22, 23, 24	Estilo Serialista
25, 26, 27, 28	Estilo Impulsivo
29, 30, 31, 32	Estilo Reflexivo
33, 34, 35, 36	Estilo Ativo
37, 38, 39, 40	Estilo Teórico
41, 42, 43, 44	Estilo Pragmático
45, 46, 47, 48	Estilo Sensorial
49, 50, 51, 52	Estilo Intuitivo
53, 54, 55, 56	Estilo Visual
57, 58, 59, 60	Estilo Verbal
61, 62, 63, 64	Estilo Seqüencial
65, 66, 67, 68	Estilo Global

A pontuação obtida em cada estilo cognitivo pela pessoa que preenche o questionário é determinada pelas opções de resposta. Assim, como cada item admite quatro opções de resposta, traduzidas por Discordo Totalmente , Discordo , Concordo e Concordo Totalmente, convencionou-se que a pontuação em cada item é, respectivamente 1, 2, 3 ou 4 conforme a opção de resposta. A pontuação de cada pessoa em cada estilo é obtida pelo somatório dos números que traduzem as suas respostas na totalidade dos itens relativos a cada estilo. Assim, se uma pessoa, por exemplo, nas quatro questões relativas ao estilo reflexivo traduziu cada resposta pela opção 3, terá uma pontuação de 12 pontos neste estilo, correspondentes a 4 x 3. O critério utilizado na pontuação dos estilos cognitivos foi embasado nos instrumentos propostos por Honey – Munford (2000) e Bariani (1998).

Pelo critério definido cada pessoa que preenche o questionário pode ter em cada estilo uma pontuação que varia de 4 a 16 pontos, sendo quatro a pontuação mínima correspondente às respostas na opção um em todos os itens do mesmo estilo, e 16 a pontuação máxima, correspondente à opção quatro em todos os itens do mesmo estilo.

Para visualizar o nível de preferência de cada aluno nos respectivos estilos cognitivos foi realizado um somatório das pontuações obtidas, totalizando uma média. Após foi realizado um comparativo entre as médias correspondentes aos dezesseis estilos de aprendizagem, resultando a maior média corresponderia ao estilo predominante.

O SEDECA apresentou as seguintes funções: armazenar as informações após o preenchimento do questionário; determinar a média da pontuação obtida a cada estilo; comparar às médias obtidas, apresentando o Estilo correspondente a maior média; identificar e registrar o nível de preferência em cada um dos estilos referidos.

A Figura 9 apresenta a página inicial do Sistema intitulado “Estilos de Aprendizagem”, através do qual os usuários tiveram acesso ao sistema computacional desenvolvido. A partir dessa página, o usuário deverá informar seu login e sua senha para acessar o sistema.



**Figura 9. Página inicial do Sistema “Estilos de Aprendizagem”**

Após logar-se no sistema o aluno é direcionado à página das opções onde poderá Visualizar as informações sobre o teste.

Após obter informações sobre a realização do teste e o instrumento utilizado para medi-lo, o aluno é direcionado à página do questionário – Figura 10 – em que responderá às 68 questões do instrumento.

**Estilos de Aprendizagem**  
*Qual seu Estilo?*

Instrumento de mensuração de Estilos de Aprendizagem

**INSTRUÇÕES**

Pense no que acontece com maior frequência. Por favor, para cada questão marque uma das alternativas e não deixe nenhum item sem resposta.

Legendas utilizadas:

DT - DISCORDO TOTALMENTE    D - DISCORDO    C - CONCORDO    CT - CONCORDO TOTALMENTE

Após responder a todas as questões, clique no Botão Confirmar.

---

1- Eu aprecio experimentar situações novas.

Discordo Totalmente     Discordo     Concorde     Concorde Totalmente

---

2- Quanto a resolução de tarefas, costumo fazer várias análises, eliminando e desconsiderando aquelas possivelmente errôneas.

Discordo Totalmente     Discordo     Concorde     Concorde Totalmente

---

3- Quando considero um conjunto de informações geralmente procuro compreender o quadro geral antes de atentar para os detalhes.

**Figura 10. Realizar o teste**

Ao término do teste, o aluno deverá clicar no botão Confirmar, visualizando assim, seu estilo de aprendizagem (Figura 11).

**Estilos de Aprendizagem**  
Qual seu Estilo?

Resultado de seu teste

Quer maiores informações sobre os estilos de aprendizagem?

**ESTILO DE APRENDIZAGEM HOLISTA**

Segundo Bariani et al. (2001), o Estilo de Aprendizagem Holista está associado a indivíduos que enfatizam o contexto global e não os aspectos específicos de tarefas realizadas, uma vez que consideram o contexto global de uma determinada situação como o elemento mais relevante para a tomada de decisões. Esses indivíduos podem resolver rapidamente problemas complexos ou unir as coisas e são muitas vezes bons sintetizadores.

**ESTILO DE APRENDIZAGEM SERIALISTA**

O Estilo Serialista, considerando o instrumento elaborado por Bariani et al. (2001) está relacionado a

SEU ESTILO DE APRENDIZAGEM É:  
ESTILO DIVERGENTE

Para acessar o seu CURSO clique no link abaixo e

Figura 11. Resultado do teste

Prosseguindo com o processo, foi aplicado um Questionário eletrônico complementar ao Sistema criado para diagnosticar estilos cognitivos. Para a elaboração e disponibilização do questionário foi usada a ferramenta *on-line* *Makesurvey*<sup>1</sup>, que possibilita a criação de questionários *on-line* com questões em vários formatos. O questionário foi embasado nos estudos de Bariani (1998) e Geller (2004), composto por treze questões, sendo elas objetivas e dissertativas. Ao finalizar, o aluno deverá acessar o botão Submit, gravando as informações no Banco de Dados. O conteúdo abordado referiu-se a indicação das ferramentas de comunicação (chat, mensagem, fórum, *wiki*, glossário, livro, questionário) e formato dos materiais preferenciais (artigos, tópicos, indicações de bibliografia, tutoriais, apostilas, endereços de páginas da *web*, esquemas, diagramas, gráficos, desenhos sequenciais, fotos) ao aluno. A Figura 12 apresenta o Questionário *On-Line*, podendo ser acessado no link <http://www.makesurvey.net/cgi-bin/survey.dll/25F0DC1871BE4B5A9770EE013B1FF966>

<sup>1</sup> Disponível em <http://www.makesurvey.net/>

## QUESTIONÁRIO ON-LINE

Este questionário é destinado aos alunos dos Cursos de Graduação e Pós - Graduação. Os dados aqui fornecidos serão utilizados, única e exclusivamente, na Dissertação de Mestrado intitulada AVAM – AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MÓVEL ADAPTADO AO ESTILO COGNITIVO DO ALUNO UTILIZANDO MÉTODOS E TÉCNICAS DE HIPERMÍDIA ADAPTATIVA SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA DA CARGA COGNITIVA. A autora compromete-se a não repassar informações a qualquer título e garante anonimato das respostas, e desde já agradece sua participação nesta pesquisa. Patricia Mariotto Mozzaquatro/ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal de Santa Maria e-mail – patriciamozzaquatro@gmail.com

**1. Quanto a apresentação de conteúdos, preferes que sejam apresentados na forma de:**

Links

Artigos

Livro

Diagramas ou Mapas

Tópicos

Vídeo

Tutorial

Esquemas

Capítulo de Livros

**2. Quais dos componentes da plataforma MOODLE você mais usou?**

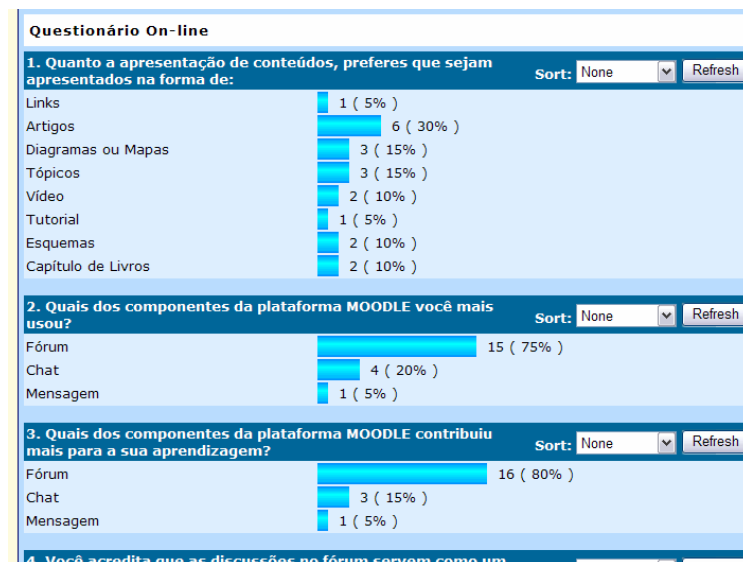
Fórum

Chat

Mensagem

**Figura 12. Questionário On-line**

A tela de gerenciamento do questionário é apresentada na Figura 13, nesta poderá ser visualizado o resultado das questões.



**Figura 13. Resultado do Questionário On-line**



## **7.2 Resultados indicadores para a adaptação do *Mobile Learning Engine Moodle***

Nesta seção serão apresentados indicadores para a adaptação do AVA *MLE Moodle* aos diferentes estilos cognitivos dos alunos.

### 7.2.1 Análise dos registros – Sistema para diagnosticar estilos cognitivos (SEDECA)

O SEDECA foi aplicado a cento e quarenta e nove alunos, acadêmicos dos Cursos EAD de Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas a Educação (TIC), Letras Português – Literatura e Pedagogia da Universidade Federal de Santa Maria - Sistema UAB. Os cursos de Graduação e Pós – graduação citados, foram ministrados via ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*.

A partir dos dados coletados foram gerados gráficos apresentando os resultados obtidos (Figura 14). Em relação aos estilos cognitivos de maior predominância destacaram-se o Estilo Divergente, Holista, Reflexivo e Serialista, seguido dos estilos Visual e Independente de Campo. Em menor proporção, aparecem os estilos Sensorial, Intuitivo, Ativo, Global, Teórico, Pragmático, Convergente, Dependência de Campo, seguido do estilo Verbal e estilo Impulsivo.

Observou-se que dentre os estilos cognitivos diagnosticados houve proximidade entre os resultados. A pesquisa de Geller (2004) também constatou este aspecto, ressaltando ainda que um aluno pode apresentar uma tendência a mesclar estilos, confirmando o que diferentes autores ( Riding; Cheema, 1991) têm concluído em relação aos estilos cognitivos estarem imbricados.

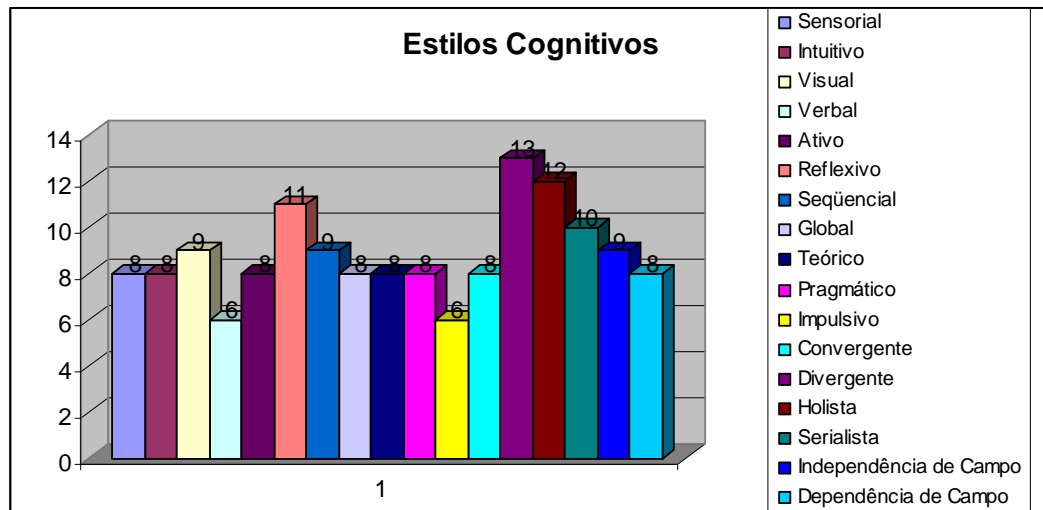


Figura 14. Estilos Cognitivos

A Figura 15 apresenta os quatro estilos cognitivos de maior predominância em uma porcentagem de 100%. Observa-se que os quatro estilos cognitivos de maior destaque na pesquisa foram: Estilo Cognitivo Divergente (28%), Estilo Cognitivo Holista (26%), Estilo Cognitivo Reflexivo (24%) e Estilo Cognitivo Serialista (22%).

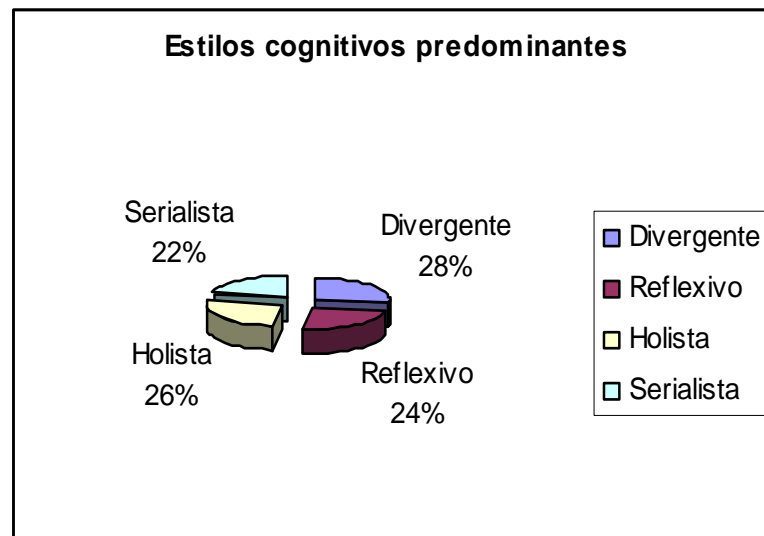
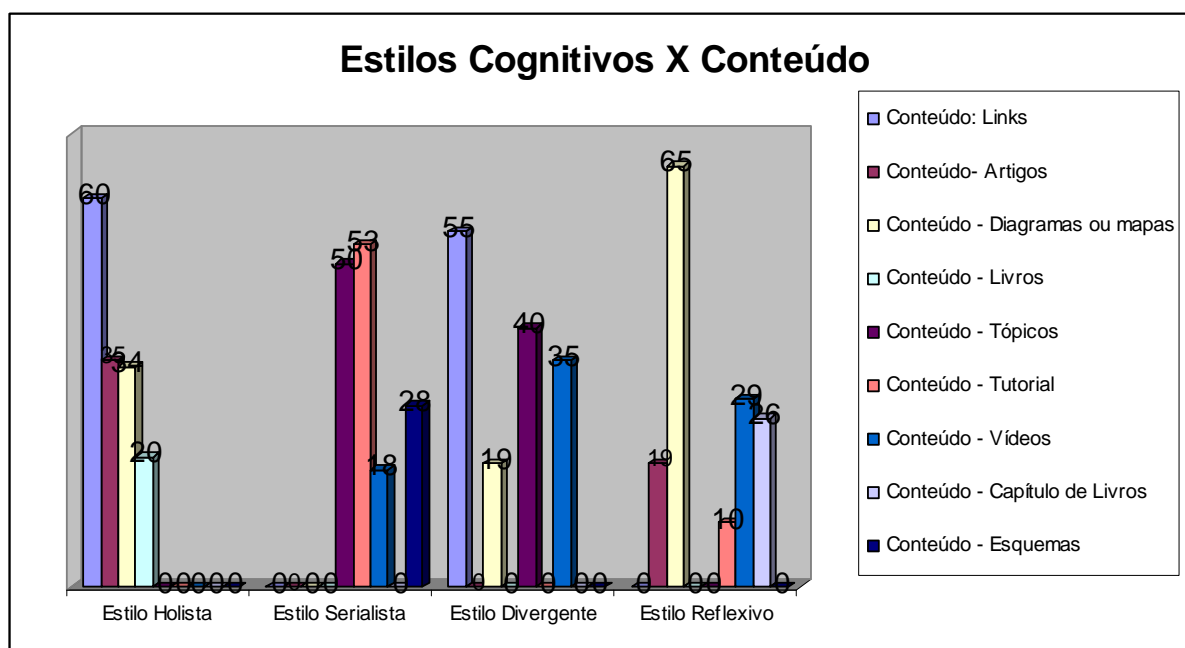


Figura 15. Estilos cognitivos predominantes

Deve-se ressaltar que os integrantes da pesquisa utilizavam o AVA *Moodle* em seus cursos. Permitindo assim, através da Ferramenta Relatório comparar os resultados do sistema (SEDECA) com a efetiva utilização do ambiente.

## 7.2.2 Análise dos registros do Questionário *On-line*

Após aplicação do sistema SEDECA, foi criado o Questionário *On-line* como complemento. Foi aplicado aos integrantes dos cursos já citados, ou seja, os mesmos alunos que responderam ao sistema SEDECA. Os dados coletados permitiram definir indicadores quanto a organização de conteúdos. A figura 16 apresenta os conteúdos preferenciais aos estilos cognitivos.



**Figura 16. Estilos cognitivos X Conteúdos preferenciais**

Conforme observado na Figura 16, os alunos que apresentaram estilo cognitivo Divergente demonstraram maior interesse pela apresentação do conteúdo em tópicos, *links* e pela utilização da Internet, como fonte de pesquisa. Em relação à imagem, a preferência recai sobre gráficos e/ou diagramas, conforme a opinião da acadêmica: “Eu prefiro estudar por tópicos, não gosto de textos muito longos. Gráficos ou diagramas são formas interessantes de apresentar um determinado conteúdo”. (Aluna Curso TIC).

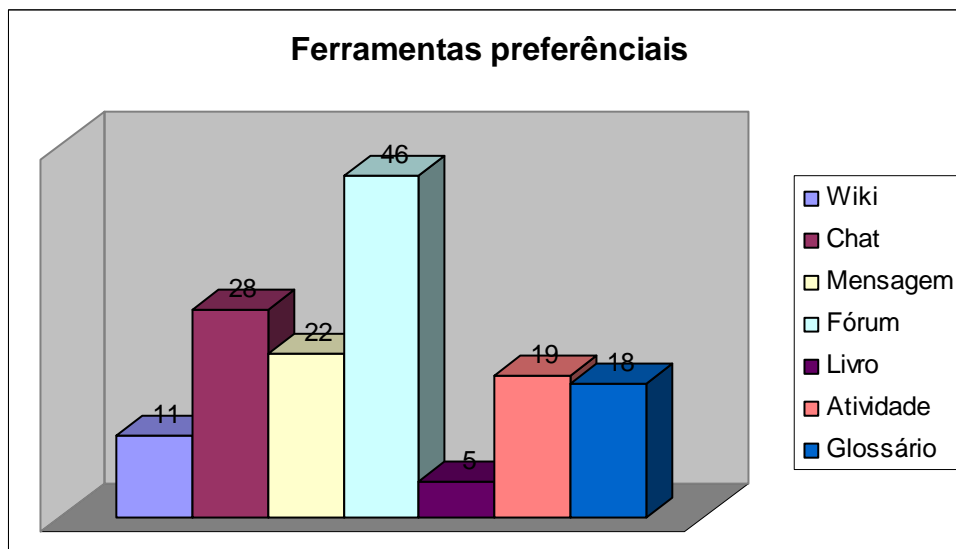
Os alunos com estilo cognitivo Reflexivo demonstraram preferência em relação ao uso de textos e imagens da seguinte forma: “Eu prefiro um livro aos textos da Internet. Prefiro textos mais detalhados. Mas também considero interessante apresentar uma informação através de um gráfico ou de um diagrama

porque muitas vezes acaba deixando esta informação mais clara ”(Aluno Curso Pedagogia).

Em relação a indivíduos com estilo cognitivo Holista, tem-se como exemplo a opinião do aluno, expressando seu interesse pela apresentação de materiais didáticos através de textos e imagens: “Gosto de compartilhar descobertas e a Internet é um ótimo canal para isto. Muitas vezes um assunto pode ser apresentado através de uma imagem, o que enriquece bastante o material a ser usado na sala de aula, virtual ou não” (Aluno Curso TIC).

Os alunos com estilo cognitivo Serialista, demonstram seu interesse pela apresentação de materiais didáticos através de textos e imagens, com o uso de apostilas, tutoriais, gráficos e imagens que definam uma seqüência lógica. Conforme o aluno: “Acho interessante quando um conteúdo é apresentado através de uma imagem, principalmente quando mostra uma seqüência lógica. Também gosto de apostilas e tutoriais. Gosto de ver os gráficos e as imagens, acho que desenhos, como os que podemos construir no Power Point, muitas vezes expressam melhor o conteúdo do que um texto longo” (Aluno Curso Pedagogia).

Também foi possível verificar as ferramentas de interação preferenciais integrantes do AVA *Moodle*. Observou-se que obtiveram maior destaque as ferramentas Fórum, Chat e Mensagem, seguidas das ferramentas atividades, Glossário, *Wiki* e Livros (Figura 17).

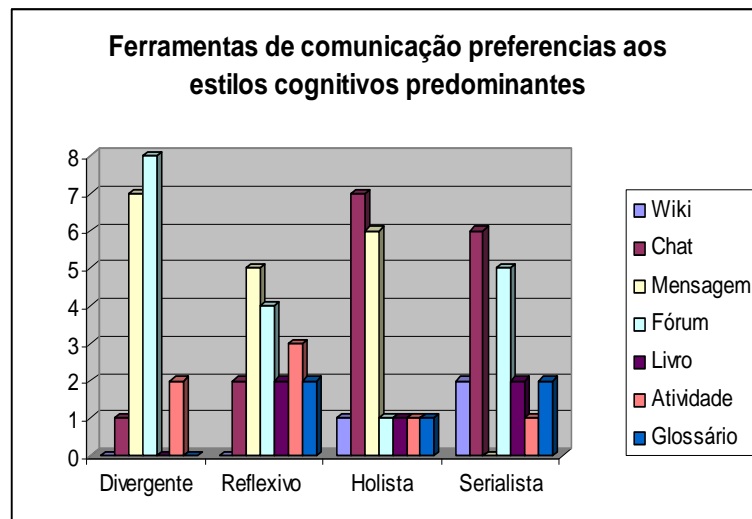


**Figura 17. Ferramentas de interação preferenciais**

A Figura 18 apresenta as ferramentas de comunicação preferenciais aos estilos predominantes, destacaram-se a mensagem e o fórum (estilo divergente e estilo reflexivo). Conforme exposto: “Acho a idéia do fórum interessante, dá para trocar informações, saber a opinião das outras pessoas. Também gosto demais de usar a ferramenta mensagem, acho super prática” (Aluno Curso Letras).

Os participantes que apresentaram estilo Holista têm preferência pelas ferramentas chat e mensagem. Conforme a opinião da aluna: “Adorei usar a ferramenta de chat durante o curso, me dava à sensação de conhecer todos os colegas, professores e tutores. Também virei usuária assídua da ferramenta mensagem, porque permitia que tivéssemos acesso rapidamente tanto aos professores e tutores, quanto aos colegas”( Aluna Curso Letras).

O estilo serialista apresentou as ferramentas chat e fórum como preferenciais. Conforme depoimento do aluno: “Adoro participar de chats e fóruns. No fórum é possível acompanhar com detalhes o assunto tratado. O fórum de discussão é interessante porque permite ver a opinião de todos os participantes na medida em que as opiniões vão sendo expostas” (Aluno Curso TIC).



**Figura 18. Estilos cognitivos predominantes x ferramentas de comunicação preferenciais**

### 7.2.3 Análise dos registros no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle

A partir da análise dos registros no SEDECA e da Aplicação do Questionário *on-line*, objetivando verificar a veracidade dos dados já coletados, utilizou-se a

ferramenta Relatório do ambiente *Moodle*, AVA que mediu os cursos à distância realizados pelos alunos participantes da pesquisa. Constatou-se que as ferramentas e materiais instrucionais mais acessados foram condizentes com os resultados mostrados anteriormente. A Figura 19 apresenta um exemplo de relatório das atividades e acessos.

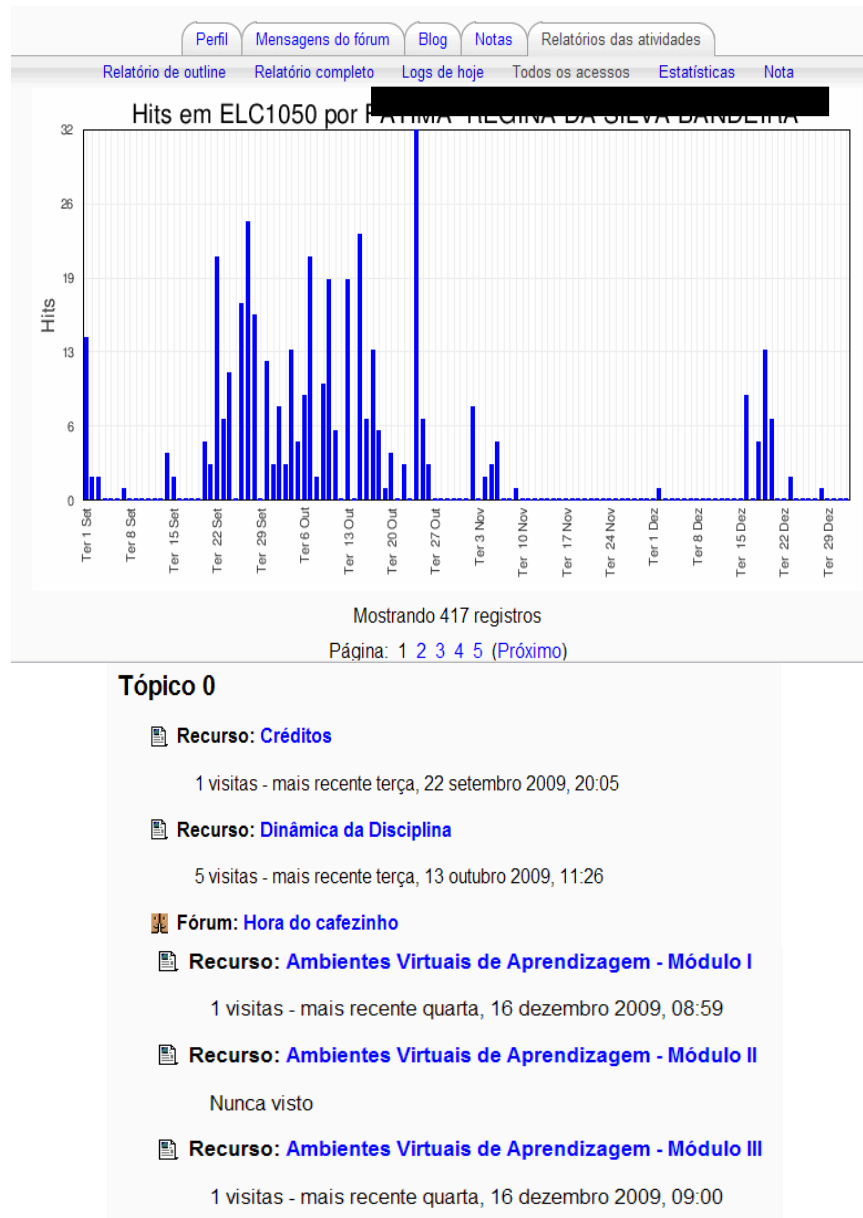


Figura 19. Relatório das atividades no AVA Moodle

Após análise dos registros no AVA *Moodle* constatou-se que as ferramentas mais acessadas foram condizentes com os resultados do SEDECA e Questionário

*On-Line* (estilos cognitivos x suas ferramentas preferenciais) já detectados anteriormente.

Os alunos com estilo Holista apresentaram pouca participação nos fóruns, mas se mostraram usuários freqüentes das ferramentas de Chat e mensagem. Segundo o instrumento elaborado por Bariani et al. (2001), o estilo Holista está associado a indivíduos que enfatizam o contexto global e não os aspectos específicos de tarefas realizadas, uma vez que consideram o contexto global de uma determinada situação como o elemento mais relevante para a tomada de decisões. Esses indivíduos são mais atentos a idéia geral de um texto, por exemplo, do que em seus detalhes informativos.

Os sujeitos com estilo cognitivo predominante serialista demonstraram maior interesse no uso das ferramentas fórum e chat tendo pouca participação nas mensagens. Os registros desse grupo mostraram que todos partiam da leitura do material de apoio para somente depois realizar a atividade em sua totalidade. O estilo cognitivo predominante Serialista, considerando o instrumento elaborado por Bariani et al. (2001), está relacionado a indivíduos que preferem trabalhar com pequenas quantidades de dados de cada vez ao realizar uma tarefa. Esses indivíduos colocam sua atenção aos pequenos elementos informativos de um material de estudo ou de trabalho, enfatizando cada tópico separadamente, buscando depois estabelecer as relações entre as partes.

Considerando o uso de ferramentas de comunicação, os alunos com estilos cognitivos Divergentes e Reflexivos, evidenciaram maior interesse pelas ferramentas de comunicação Mensagem e Fórum de discussão. O estilo cognitivo Reflexivo, de acordo com o instrumento formado por Bariani et al. (2001), está associado a indivíduos muito atentos e organizados, que costumam pensar bastante antes de tomar decisões.

O Estilo Divergente está vinculado à necessidade de experimentar situações novas, de ousar e tentar criar algo diferente, identificando indivíduos aptos a formular, com freqüência, respostas originais e criativas, de acordo com o instrumento elaborado por Bariani et al. (2001).

Após a tabulação dos estilos cognitivos predominantes e ferramentas preferenciais foi formulada a primeira categoria definida como estilos cognitivos X ferramentas predominantes. Essa categoria está relacionada ao fato de que os sujeitos de modo geral, e os sujeitos dessa pesquisa especificamente, são diferentes

entre si quanto ao modo de pensar, de resolver problemas, de relacionar-se com colegas e com professores a distância.

A partir da análise dos registros no SEDECA, da Aplicação do Questionário *on-line* e Análise dos Registros no AVA *Moodle* foi elaborada uma metodologia para criação dos conteúdos do AVA Móvel adaptado aos estilos cognitivos predominantes dos sujeitos da pesquisa. Deve-se ressaltar que os resultados identificados na pesquisa foram condizentes com as técnicas de adaptação propostas nos estudos de Bariani (1998) e Geller (2004) para relacionar as atividades específicas a cada estilo cognitivo dos alunos. Assim, o modelo de aluno do AVA Móvel adaptado compreende os alunos em quatro estilos cognitivos: a) Holista; b) Serialista; c) Divergente e d) Reflexivo. Assim, conforme o estilo cognitivo identificado para cada aluno, através da aplicação de um questionário embasado nos instrumentos propostos por Bariani, Felder - Soloman e Honey e Mumford, o sistema exibe a forma de explanação dos conteúdos, ferramentas e o tipo de atividade que lhe deve ser apresentado. Foram estabelecidas catorze técnicas de adaptação, sendo nove de conteúdo e cinco avaliações, e definidas quais as mais adequadas para cada estilo cognitivo. As técnicas que foram utilizadas são apresentadas na tabela 14.

**Tabela 14 – Indicadores para adaptação do MLE Moodle**

<b>ESTILO HOLISTA</b>			
<b>Conteúdo</b>		<b>Atividades</b>	<b>Ferramentas</b>
<b>Texto</b> <i>Links</i> , artigos, livros	<b>Imagem</b> Diagramas ou mapas	Propor pesquisas na Internet e compartilhar resultados com o grupo. Exemplo: Pesquisa e Resenha crítica.	Chat Mensagem
<b>ESTILO SERIALISTA</b>			
<b>Conteúdo</b>		<b>Atividades</b>	<b>Ferramentas</b>
<b>Texto</b> Tópico, tutorial e vídeo	<b>Imagem</b> Esquemas	O professor deve propor atividades em forma de questionários. Exemplo: Fórum, Questionário e Pesquisa.	Chat Fórum
<b>ESTILO DIVERGENTE</b>			
<b>Conteúdo</b>		<b>Atividades</b>	<b>Ferramentas</b>
<b>Texto</b> <i>Links</i> , tópicos e Vídeo	<b>Imagem</b> Diagramas ou mapas	O professor deve Promover constantes desafios. Exemplo: Fórum, Mapa Conceitual, Pesquisa e Questionário	Fórum Mensagem
<b>ESTILO REFLEXIVO</b>			
<b>Conteúdo</b>		<b>Atividades</b>	<b>Ferramentas</b>
<b>Texto</b> Artigo, capítulo de livros, tutorial e Vídeo.	<b>Imagem</b> Diagramas ou mapas	O professor deve propor atividades em forma de questionários, solicitar resenhas críticas. Exemplo: Fórum, Resenha Crítica, Questionário e Pesquisa.	Fórum Mensagem



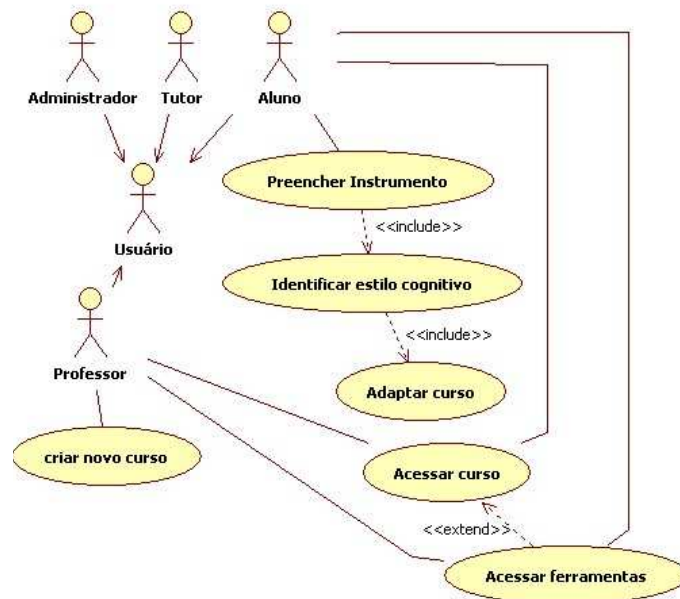
### 7.3 Descrição do Ambiente Adaptado

O trabalho proposto buscou adaptar um AVA móvel aos diferentes estilos cognitivos de alunos, apresentando ferramentas de interação e um mesmo conteúdo de diferentes formas. Para a adaptação proposta optou-se pelo método de explicação variante, já mencionado anteriormente no capítulo 5, pois esse método buscou mostrar ou esconder partes da informação, armazenando diversas variantes de um mesmo conteúdo, apresentando as variantes que correspondem ao estilo cognitivo do aluno. Este método foi implementado pela técnica de Página Variante que consiste em criar duas ou mais páginas alternativas para cada conceito, descrevendo-o de formas diferentes, cada uma conforme os estilos cognitivos predominantes na pesquisa.

A adaptação proposta foi realizada no AVA *Moodle* como também em seu módulo extensivo o *MLE – Moodle*.

A modelagem proposta foi realizada através de diagramas UML, uma linguagem destinada a visualizar, especificar, construir e documentar sistemas de *software*. Os diagramas utilizados são o diagrama de atividades e o diagrama de casos de uso.

Agregado ao ambiente existe um questionário que deve obrigatoriamente ser preenchido por todos os alunos ao iniciarem um curso. Esse questionário tem como função identificar o estilo cognitivo predominante do aluno, relacionando esses aos alunos, formando as seguintes categorias: Holista, Serialista, Reflexivo e Divergente. Essa identificação prepara o AVA (ferramentas de interação e materiais preferenciais) de acordo com o estilo cognitivo de cada aluno. A Figura 20 apresenta o Diagrama de Caso de Uso Geral.



**Figura 20. Diagrama de Casos de Uso Geral**

É importante salientar que a indicação tanto das ferramentas quanto dos materiais vem ao encontro de priorizá-los no momento inicial do curso a fim de que o aluno se familiarize com o ambiente que será utilizado no decorrer do curso. Essas indicações especificam ferramentas de comunicação e formato do material a ser utilizado. O acesso às ferramentas de comunicação envolve: Chat, Mensagem e Fórum de discussão.

O sistema ao identificar alunos pertencentes ao estilo cognitivo predominante Holista dará prioridade as ferramentas de comunicação Mensagem e Chat (Figura 21), buscando igualmente o material indicado para esse grupo.

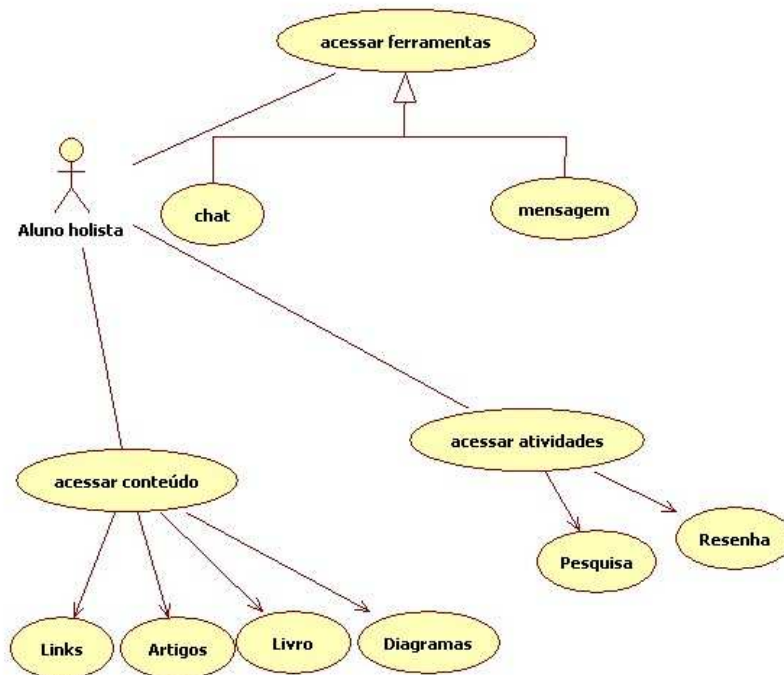


Figura 21. Diagrama de Caso de Uso – Estilo Holista

Os alunos pertencentes ao estilo cognitivo Reflexivo, o sistema terá como prioridade as ferramentas de comunicação Fórum e Mensagem, buscando ainda o material sugerido para esse grupo, conforme mostra a Figura 22.

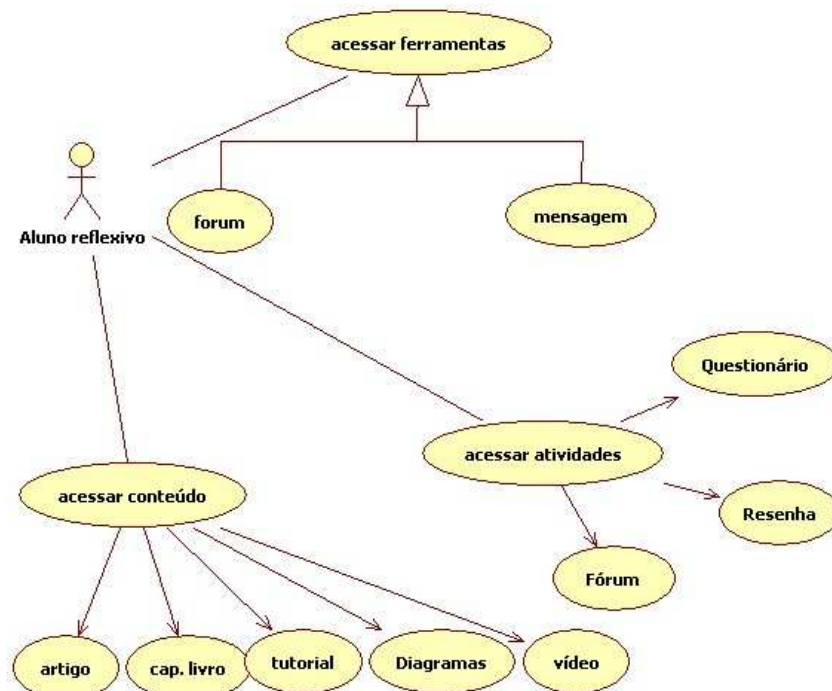
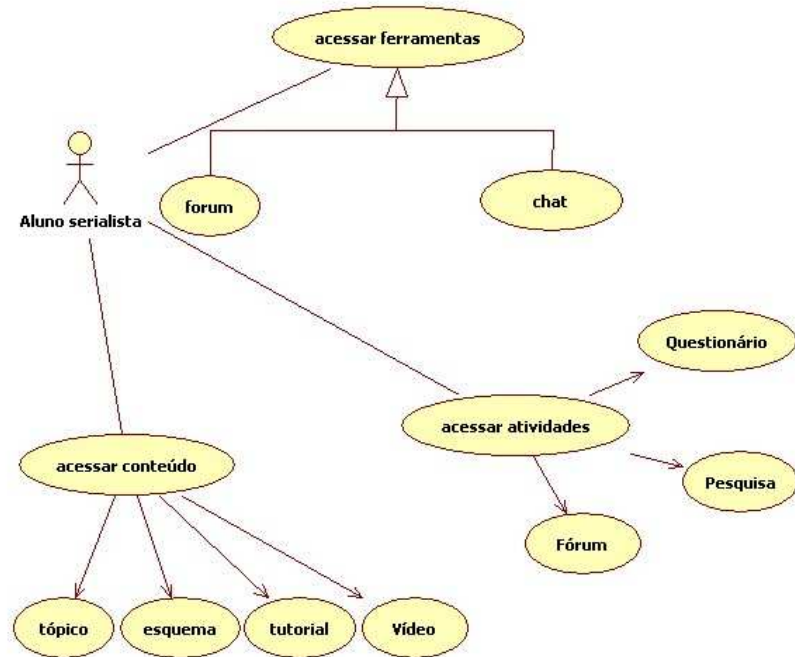


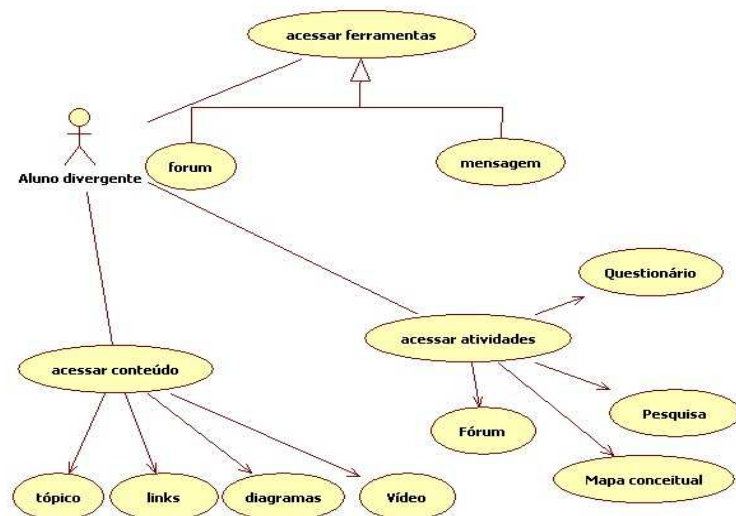
Figura 22. Diagrama de Caso de Uso – Estilo Reflexivo

Ao serem identificados alunos, pertencentes ao grupo estilo cognitivo Serialista, dará prioridade as ferramentas de comunicação Chat e Fórum (Figura 23).



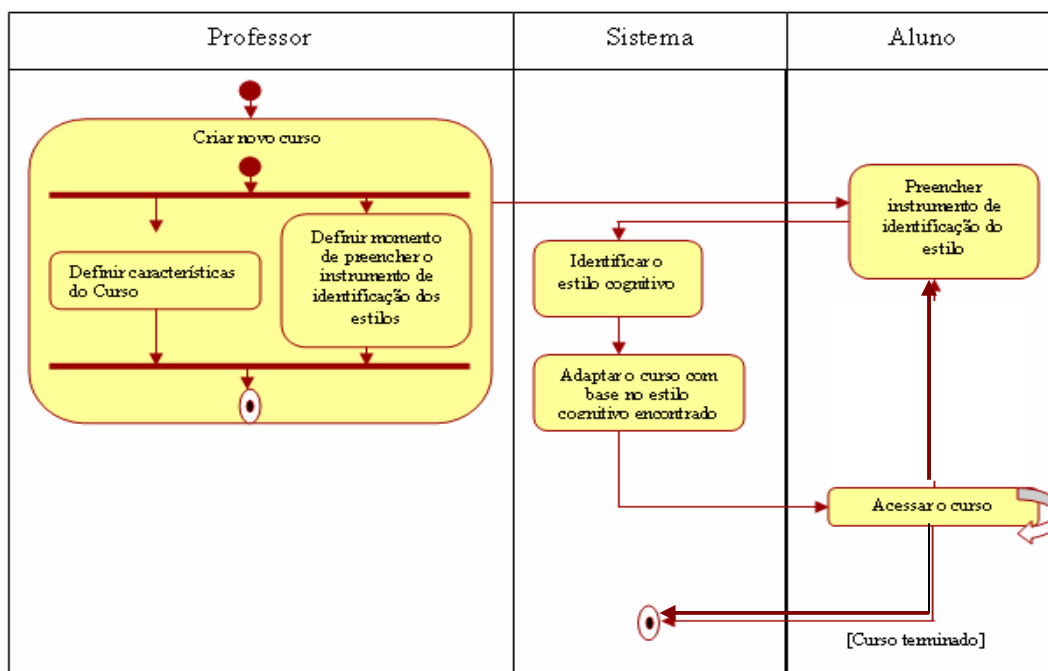
**Figura 23. Diagrama de Caso de Uso – Estilo Serialista**

Em contrapartida ao identificar alunos pertencentes ao estilo cognitivo Divergente o sistema terá como prioridade o uso das ferramentas de comunicação Fórum e Mensagem apresentado na Figura 24.



**Figura 24. Diagrama de Caso de Uso Estilo Divergente**

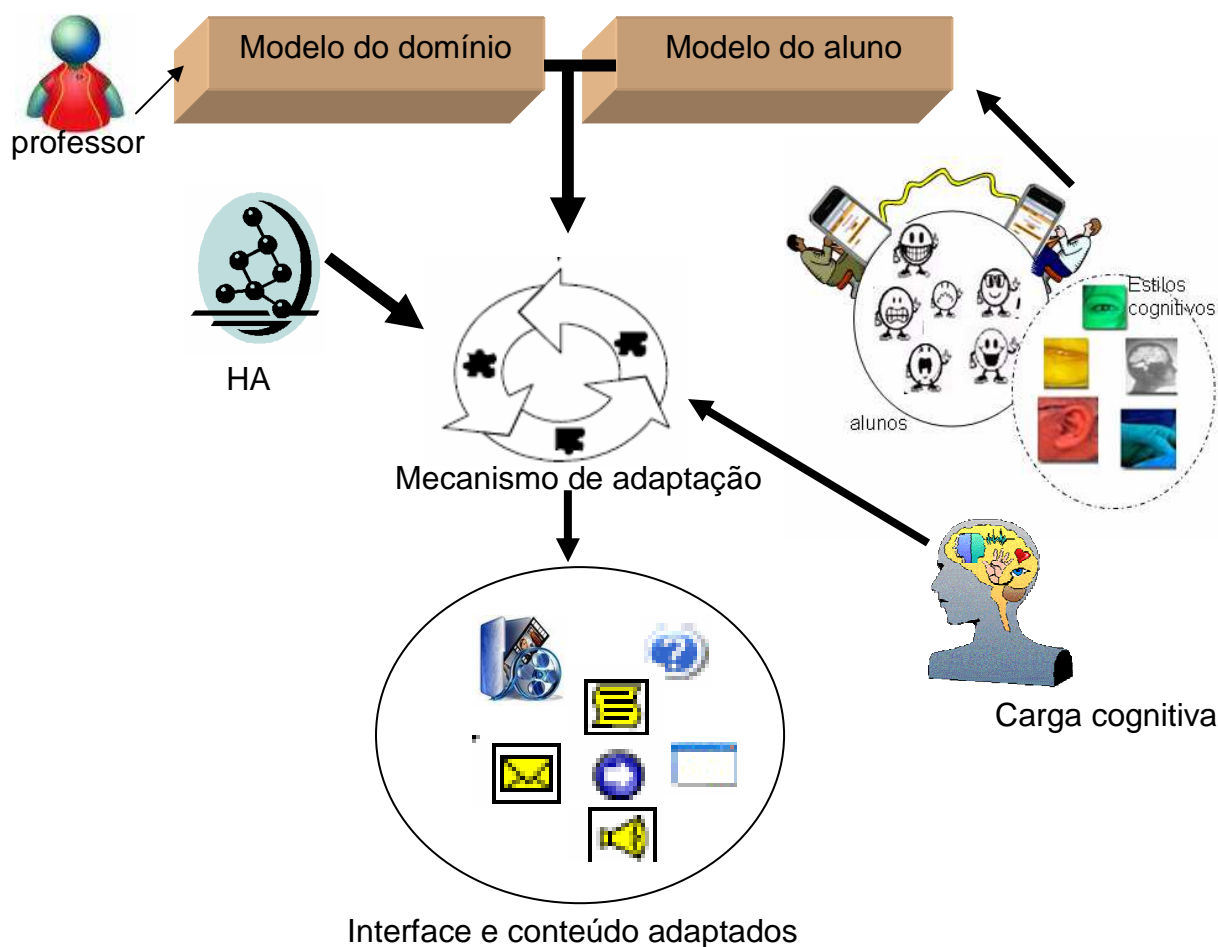
Ao ser criado um curso deve-se definir as características gerais do mesmo como: data de início e fim do curso, indicação de leituras e atividades, sugestão de temas para os fóruns de discussão. O Processo é apresentado no diagrama de atividades (Figura 25).



**Figura 25. Diagrama de Atividades Geral**

### 7.3.1 Arquitetura básica do *Mobile Learning Engine Moodle* adaptado aos estilos cognitivos

O sistemas educacionais adaptativos necessitam capturar a dinâmica da aprendizagem de cada aluno disponibilizando ou não tópicos do conteúdo segundo o *feedback* fornecido pelo próprio aluno. A figura 26 apresenta a arquitetura básica do AVA móvel adaptado.



**Figura 26. Arquitetura básica do AVA Móvel adaptado**

Conforme observado na Figura 26, o AVA adaptado apresenta três componentes básicos em sua arquitetura:

O modelo do aluno que descreve o usuário para o sistema, nele é representado suas preferências de aprendizagem, conhecimentos, objetivos e estilos cognitivos. Este modelo contém uma representação do estilo cognitivo do aluno desde o momento em que interage com o sistema, ou seja, responde o questionário o qual irá detectar seu estilo cognitivo predominante.

O Modelo de domínio escreve como a informação da aplicação será estruturada conceitualmente, utilizando páginas e conceitos definidos pelo autor (Wu, 2001). Esse modelo é conhecido como base de conhecimento do domínio, onde é representado o material instrucional adaptado ao estilo cognitivo do aluno, que posteriormente será utilizado pelo mesmo.

O Mecanismo de Adaptação utiliza o modelo do aluno e o modelo de domínio para prover, de forma dinâmica a adaptação do ambiente virtual de aprendizagem móvel ao estilo cognitivo do aluno. Na adaptação proposta foi utilizada técnica (Página Variante) e método (Explicação variante) de hipermídia adaptativa, considerando a carga cognitiva empregada na adaptação. O material instrucional e as ferramentas de interação síncronas e assíncronas foram apresentadas aos alunos conforme seu estilo cognitivo.

### 7.3.2 Implementação do sistema

Esta seção apresenta as linguagens de programação e o banco de dados que integraram a implementação do sistema. Além destas, são apresentadas a descrição do sistema implementado e a validação do mesmo.

O AVA adaptado integrou as linguagens de programação: Acrônimo de *Hipertext Preprocesor (PHP)*; *Mobile Learning Motor - Markup Language (MLE-ML)* e Banco de Dados *MySQL*. A seguir serão apresentados maiores detalhes da linguagem *MLE-ML*.

*Mobile Learning Motor - Markup Language (MLE-ML)*: A Linguagem de Marcação *MLE-ML* permite estruturar o formato de qualquer tipo de conteúdo para usá-lo com o *MLE*. Na realidade, cada tela do *MLE* (como o início de página, todas as configurações páginas ou todas as páginas do servidor) são documentos escritos em linguagem de marcação presente, que são analisados em tempo real sobre o dispositivo móvel. Durante a fase *parsing*, formata e adapta o conteúdo às capacidades dos dispositivos atuais (como as dimensões da tela) e posteriormente exibidos na tela. Portanto, a principal função do *MLE* é a análise desta linguagem de marcação para exibir qualquer tipo de conteúdo e para permitir ao usuário interagir com ele (MEISENBERGER, 2004).

### 7.3.3 Funcionalidades gerais

Quando o aluno inicia um Curso, ao efetuar o primeiro acesso no sistema, deve responder um questionário, o qual tem como função identificar o estilo cognitivo predominante. O aluno será individualizado no sistema, realizando um *login* inicial, desta forma suas ações são registradas e acompanhadas. As figuras 27 e 28, respectivamente, mostram a tela de *login* do sistema, que é a primeira tela apresentada ao aluno e a página inicial.

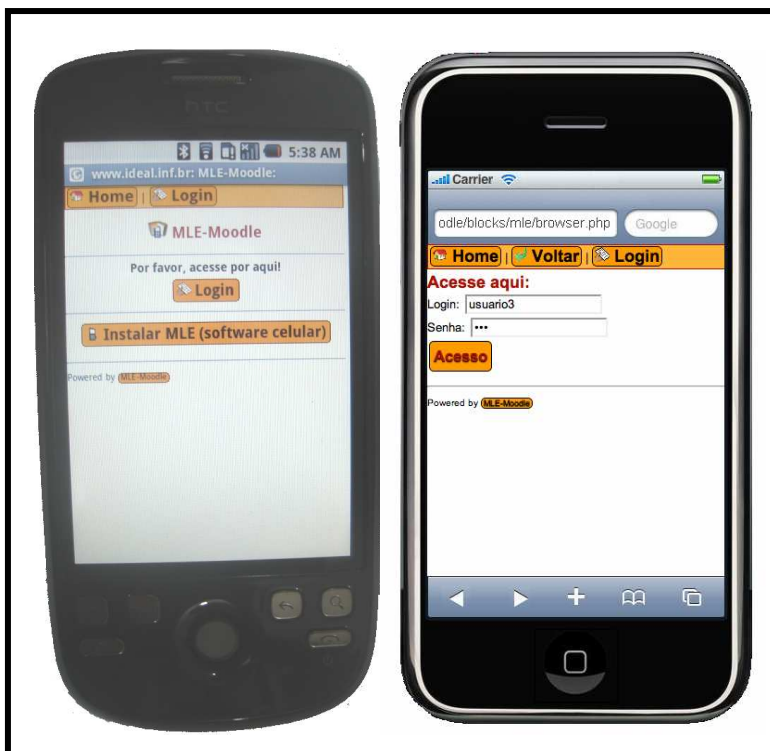


Figura 27. Tela do Login do Sistema<sup>2</sup>



Figura 28. Página Inicial

Após será mostrada uma página contendo o instrumento (SEDECA – versão 2 – integrando os quatro Estilos Cognitivos de maior predominância) composto de dezesseis questões, através do qual será estabelecido o estilo cognitivo dominante do aluno, sendo armazenado no banco de dados a compor o Modulo Adaptado (Figura 30).

O questionário utilizado (disponibilizado no Anexo A) que baseia-se nos instrumentos construídos por Bariani - Felder - Honey e Mumford é apresentado na A Figura 29.

<sup>2</sup> <http://www.ideal.inf.br/moodle/blocks/mle/browser.php>





Figura 29. Instrumento para detectar o estilo cognitivo



Figura 30. Resultado

A identificação do estilo cognitivo servirá para indicar quais as ferramentas e materiais preferenciais serão mais adequados.

O material a ser utilizado pelos alunos está armazenado em categorias distintas assim distribuídas: Texto (artigos, material apresentado em forma de tópicos, indicações de bibliografia, tutoriais, apostilas, capítulo de livros, sites de busca, *links*); imagens (esquemas, diagramas ou mapas e vídeo); atividades (Questionário, desafio, questão para discussão no fórum ou e-mail, questão para pesquisa usando os *links* indicados e sites de busca, resenha crítica); ferramentas de comunicação (Chat, Mensagem e Fórum de discussão).

Somente depois de respondido o questionário, o aluno terá acesso à tela inicial (principal) do sistema, propriamente dita.

Os estilos cognitivos são levantados com base na aplicação do questionário. Um aluno pode estar compreendido entre quatro estilos cognitivos: Reflexivo, Serialista, Holista e Divergente. Para cada um destes estilos, foram definidas as melhores formas de apresentação de conteúdo: registros do SEDECA (aplicado na primeira versão do trabalho), Questionário *on-line* e Análise dos Registros dos alunos no AVA *Moodle*. As formas de criação e apresentação de conteúdo, foram embasadas ainda, nos trabalhos de Bariani (1998) e Geller (2004).

Após a implementação do AVA móvel adaptado, foram desenvolvidos os materiais instrucionais para aplicação do Curso “*Softwares Educativos*”, curso no qual o sistema foi validado. O material do Curso foi adaptado às diferentes categorias de estilos cognitivos, sendo um mesmo conceito apresentado em forma de texto, diagramas, vídeos, imagens, dentre outros.

A seguir, demonstra-se a adaptação do conteúdo baseada nos Tipos de *Softwares Educativos*, do Curso Sobre *Softwares Educativos*, segundo quatro estilos cognitivos diferentes. As Figuras 31 e 32, respectivamente, apresentam a Home Page com os Cursos nos quais um usuário está cadastrado e informação do tipo de estilo cognitivo que o aluno está usando naquela sessão (parte superior).



Figura 31. Home Page

Figura 32. Sessão Serialista

A utilização de texto e diagrama (Figura 33) demonstra a implementação da técnica de Páginas Variantes (são criadas duas ou mais páginas alternativas para cada conceito, descrevendo-o de formas diferentes, combinados de acordo com o estilo cognitivo do aluno). Em contrapartida, a Figura 34 apresenta o mesmo conteúdo sob a visão de um aluno com estilo cognitivo dominante *serialista*, que visualiza as informações sob a forma de tópicos.

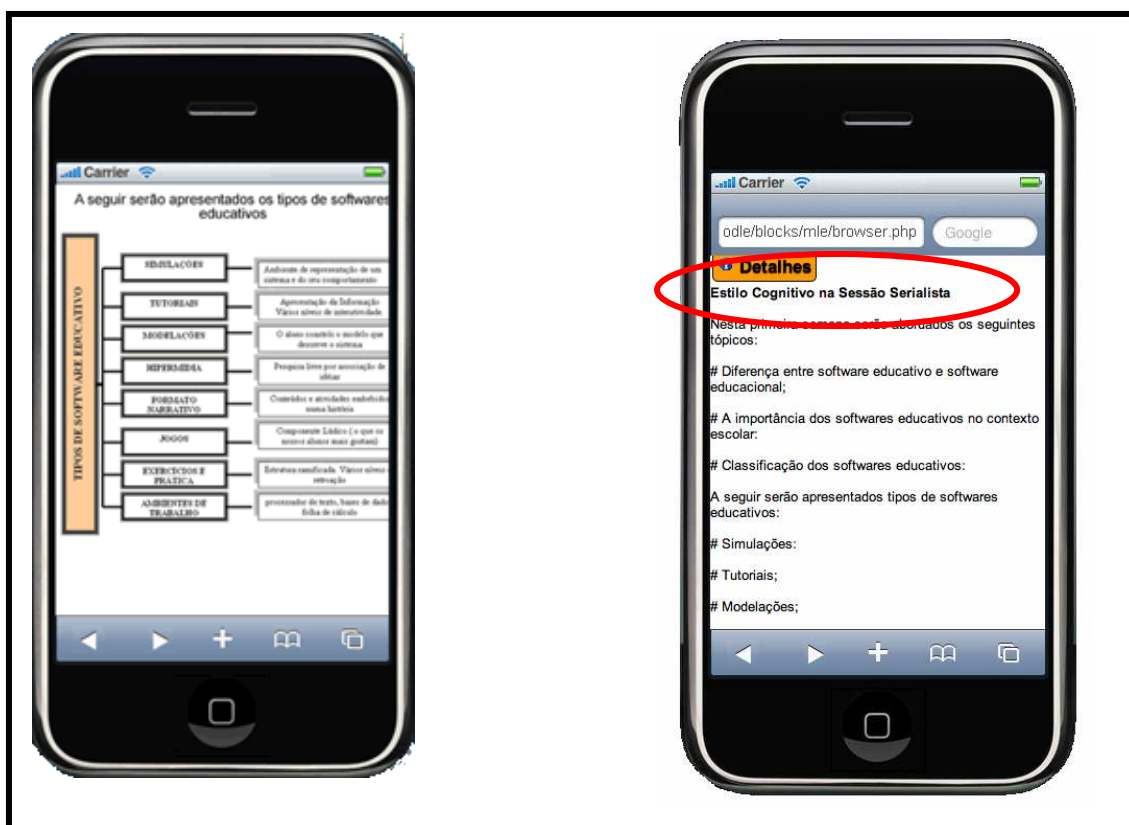


Figura 33. Estilo na sessão Holista

Figura 34. Estilo na sessão Serialista

Na Figura 35, visualiza-se o conteúdo de acordo com o estilo cognitivo dominante Reflexivo, através textos. Em contrapartida, na Figura 36 é apresentado o material no formato de um vídeo com animações.



Figura 35. Estilo na sessão Reflexivo

Figura 36. Estilo na sessão Divergente

O acesso ao AVA adaptado poderá ser via *desktop* e dispositivo móvel. A Figura 37 apresenta o material disponibilizado ao aluno no ambiente não adaptado ao estilo cognitivo do aluno, mas com a *interface* adaptada ao dispositivo móvel. Já a Figura 38 apresenta o AVA *Moodle* não adaptado (ao estilo cognitivo do aluno e *interface* do dispositivo móvel).



Figura 37. AVA adaptado ao dispositivo

38. AVA não adaptado ao dispositivo

Observou-se que no AVA Móvel não adaptado ao estilo do aluno são disponibilizados todos os materiais instrucionais e ferramentas de interação de forma estática, ou seja, não importando as preferências de visualização e formas de apresentação dos conteúdos conforme as preferências do aluno. A *interface* apresentou um grande volume de informações, ferramentas de interação e animações, problemas com excesso de rolagem de tela e botões para acessar. Diante disso, os aspectos citados podem resultar em um efeito de distração, causando impacto negativo no processo de aprendizagem, ocorrendo assim um aumento da carga cognitiva. Conforme SWELLER (2003, p.4), “a aprendizagem acontece de melhor maneira quando o processo de informação estiver alinhado com o processo cognitivo humano.” Outro problema constatado refere-se a ergonomia e usabilidade relacionada a *interface* do sistema. O aluno não tem acesso a tela na íntegra, ou seja, parte dos conteúdos e ferramentas de interação aparecem cortados, forçando o aluno a utilizar a rolagem na tela, muitas vezes cansando o mesmo, levando-o a desistir de acessar os materiais instrucionais.

#### 7.3.4 Validação

O AVA móvel adaptado foi validado por 25 (vinte e cinco) alunos dos Cursos de Graduação (Pedagogia, Letras, Matemática) e Pós Graduação (Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas à Educação, Mídias na Educação, Educação Ambiental e Mestrado em Geografia) a Distância do Sistema UAB. Para tanto, foi ministrado um Curso sobre *Softwares* Educativos integrando uma população de 50 (cinquenta) alunos, sendo a Turma A composta por 25 (vinte e cinco) alunos acessando o ambiente adaptado aos diferentes estilos cognitivos e a Turma B também com 25 (vinte e cinco) alunos acessando ambiente não adaptado. O acesso aos ambientes foi realizado via *desktop* e dispositivo móvel. A ementa, o programa e os objetivos deste Curso são apresentados no (Anexo C).

Com o curso pronto, foi disponibilizado via *e-mail* um convite (Anexo D) aos Coordenadores e Cursos dos Pólos UAB, para que os alunos participassem do Curso sobre *Softwares* Educativos. As inscrições foram disponibilizadas do dia 20 ao dia 31 de dezembro, e o curso iniciou-se dia 04 de janeiro com um total de inscritos de 50 alunos.

Após os interessados entrarem em contato com a pesquisadora iniciou-se o procedimento de coleta de dados, onde os alunos efetuaram a inscrição no Curso por meio do preenchimento de um Questionário Informativo (Anexo H). Este procedimento foi embasado no que diz o autor (SPECHT; WEBER, 1996):

A característica principal do Modelo do Aluno é contemplar aspectos do conhecimento e do comportamento do estudante, que interfiram favoravelmente na sua aprendizagem. Para isto, é preciso considerar o conhecimento prévio do aluno com relação ao conteúdo a ser aprendido, seus objetivos de aprendizagem e suas características psico-pedagógicas (SPECHT; WEBER, 1996)

Antes dos integrantes da Turma A (AVA adaptado) iniciarem a utilização do ambiente, apresentou-se via *email*, uma breve explicação sobre o mesmo, além dos objetivos das adaptações propostas. O material integrante do Curso sobre *Softwares* Educativos foi apresentado de acordo com os quatro estilos cognitivos: Holista, Serialista, Divergente e Reflexivo. Os alunos fizeram uso do sistema implementado em seu processo de aprendizagem. As atividades existentes foram diferenciadas de acordo com os estilos cognitivos, para compor a avaliação final.

O Curso ministrado apresentou carga horária de 20 horas/ aula com duração de quinze dias.

Como instrumento de validação, foi utilizado um questionário composto por 13 (treze) questões de múltipla escolha (concordo, indeciso e não concordo), sendo 6 (seis) questões referentes à interação com o sistema e 5 (cinco) questões referentes à adaptação de conteúdo, além de um espaço para observações/comentários. Esse instrumento de validação encontra-se no Anexo M.

### 7.3.5 Resultados e Discussão

Os resultados da pesquisa, em que se imbricam teoria e prática, são apresentados e discutidos nesta seção.

A constituição formal deste trabalho deu-se através de análises estatísticas e análise de conteúdo, utilizadas com o propósito de estudar e analisar se o prévio conhecimento dos estilos cognitivos do aluno irá influenciar positivamente no processo de ensino – aprendizagem. Este trabalho buscou mensurar e comparar estatisticamente opiniões e reações dos usuários diante de um experimento desenvolvido especificamente para esta função.

Como atividade final ao Curso, foi solicitado aos alunos da turma que utilizou o ambiente adaptado responderem a um questionário eletrônico com a finalidade de identificar percepção deles tanto em relação a interação com o sistema quanto em relação a adaptação de conteúdo. Para a elaboração e disponibilização do questionário foi usada a ferramenta *on-line Makesurvey*<sup>3</sup>, que possibilita a criação de questionários *on-line* com questões em vários formatos. O questionário foi embasado no instrumento proposto por Geller (2004).

As respostas foram elaboradas seguindo uma escala *Likert*<sup>4</sup> com três níveis de variação (Concordo),(não concordo) e (indeciso). Esta escala possibilitou uma avaliação subjetiva do comportamento dos usuários com relação à interação destes com o sistema. A Tabela 15 apresenta o resultado da validação.

---

<sup>3</sup> Disponível em <http://www.makesurvey.net/>

<sup>4</sup> A **Escala de Likert** é um tipo de escala de resposta psicométrica usada comumente em questionários, e é a escala mais usada em pesquisas de opinião. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os perguntados especificam seu nível de concordância escolhendo uma alternativa.



Tabela 15. Resultados da Validação

Questões	Indeciso		Concordo		Não concordo		Total	
	V	%	V	%	V	%	V	%
1. É difícil inicialmente entender como utilizar o sistema.	2	8%	9	38%	13	54%	24	100%
2. O processo de aprendizagem dos comandos do software é demorado	2	8%	7	29%	15	63%	24	100%
3. Não existem informações suficientes na tela relacionadas ao uso do ambiente adaptado quando eu preciso.	4	17%	1	4%	19	79%	24	100%
4. É fácil esquecer como realizar as ações neste ambiente.	2	8%	0	0%	22	92%	24	100%
5. Não sei navegar pelo ambiente	1	4%	0	0	23	96%	24	100%
6. O objetivo do tópico a ser estudado ficou claro para mim.	1	4%	23	96%	0	0	24	100%
7. Em relação ao estilo cognitivo informado acima: A forma de apresentação dos conteúdos favoreceu minha aprendizagem.	4	17%	20	83%	0	0	24	100%
8. O tipo de atividade proposta (exercício) favoreceu minha aprendizagem	0	0	24	100%	0	0	24	100%
9. Utilizei a forma de apresentação de conteúdo de outro(s) estilo(s) cognitivo(s) para realizar a atividade proposta	4	17%	1	4%	19	79%	24	
10. Considero válido usar esse sistema (com outros conteúdos) nas atividades de disciplinas nas modalidades presenciais, semipresencias e a distância.	1	4%	20	83%	3	12%	24	

No questionário disponibilizado ao final do curso, questões para identificar a percepção dos alunos com relação ao ambiente adaptado foram respondidas pelos alunos da Turma A.

Ao analisar-se as respostas dadas pelos alunos que interagiram com o ambiente adaptado pôde-se perceber que a receptividade foi positiva. Destaca-se que a 83% dos alunos que participaram da validação, consideram válida a utilização do sistema implementado com outros conteúdos e disciplinas para realizarem atividades nas modalidades presenciais, semipresencias e a distância.



Com relação à adaptação das atividades, 100% dos alunos consideraram que o tipo de atividade proposta para o seu estilo cognitivo dominante favoreceu o processo de aprendizagem.

Quanto aos estilos cognitivos diagnosticados, 83% afirmam que a forma de apresentação dos conteúdos influenciou positivamente na aquisição do conhecimento.

De acordo com a forma de apresentação de conteúdos para realizar as atividades propostas a maioria (79%) utilizou apenas os materiais referentes ao seu estilo cognitivo, apenas 1% utilizou também materiais de outros estilos. Diante disso, questionou-se o motivo que levou os 79% a não acessarem outros materiais, se teria relação direta com comodidade e falta de interesse dos alunos, mas, ao verificar o resultado final do desempenho comprovadamente positivo, e o grande número de interações no ambiente, deduziu-se que a provável causa seria que o material apresentado conforme o estilo cognitivo diagnosticado atendeu realmente as necessidades individuais, não sendo necessário acessar materiais de outros estilos.

Além dos resultados apresentados na tabela 15, os alunos que participaram da validação tiveram um espaço para realizar considerações sobre o AVA adaptado, entre as quais destacam-se:

- “A forma de apresentação do conteúdo foi bastante satisfatória. Atingiu meus objetivos. Senti muita diferença, pois consegui visualizar o conteúdo de forma prazerosa”;

- “O acesso ao ambiente pelo *iphone* foi normal, apenas encontrei algumas limitações em relação ao tamanho dos arquivos e imagens. Mas foi muito produtivo, pois em qualquer lugar e a qualquer tempo eu pude ler os materiais e fazer as atividades;”

Deve-se ressaltar que o AVA proposto acessado via dispositivo móvel não tem o objetivo de substituir o acesso via *desktop*, mas sim facilitar a busca e o compartilhamento dos conteúdos independente de lugar e dispositivo.

-“ Gostaria muito que em nossas disciplinas o conteúdo fosse apresentado desta maneira. O curso estava ótimo, com um material muito rico e de qualidade. Parabéns!!!”;

- “Foi muito satisfatório, pois houve uma melhor compreensão e as questões para mim foram claras e objetivas. Senti o diferencial pela clareza das questões propostas”;

- “Achei muito interessante realizar o curso através do celular, pois em qualquer lugar tive acesso ao ambiente. Consegui interagir normalmente como se estivesse acessando do meu computador”;

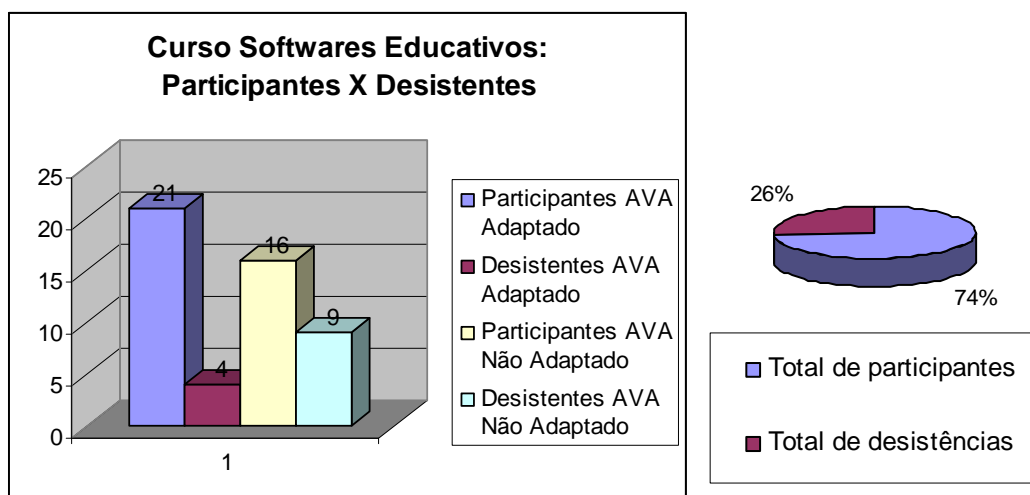
- “Não senti diferença, pois quando estou fazendo algum curso a distância primeiro faço a impressão de todos os textos, olho de forma "holística" e depois focalizo nos exercícios. Entretanto, achei importante conhecer meu método de aprendizagem e aprendi matérias novas no curso. Parabéns pela iniciativa!”;

- “No início achei o ambiente um pouco confuso, somente depois de analisar mais vezes, é que consegui me adaptar”.

Nas questões de número 1 a 5, que envolveram a *interface* e a navegação, todos os percentuais apresentados são positivos com relação ao sistema implementado. O menor índice positivo apresentado foi com relação à questão 1 (difícil inicialmente entender como utilizar o sistema), com 38% de alunos que concordaram, 54% não concordam e 8% são indecisos em relação a esta afirmação.

O resultado apresentado (38% acharam difícil inicialmente entender como utilizar o sistema) talvez seja decorrente da novidade de acesso a sistemas via celular, porém, atualmente o *m-learning* tende a expandir-se sendo desenvolvidos sistemas para dispositivos móveis em larga escala.

Conforme exposto anteriormente, o Curso sobre Softwares Educativos foi ministrado para duas turmas: Turma A (AVA adaptado) e Turma B (AVA não adaptado), totalizando 50 alunos. A partir dos dados coletados foram feitas demonstrações gráficas apresentando os resultados obtidos. A Figura 39 apresenta o total de participantes x desistentes integrantes das respectivas turmas.

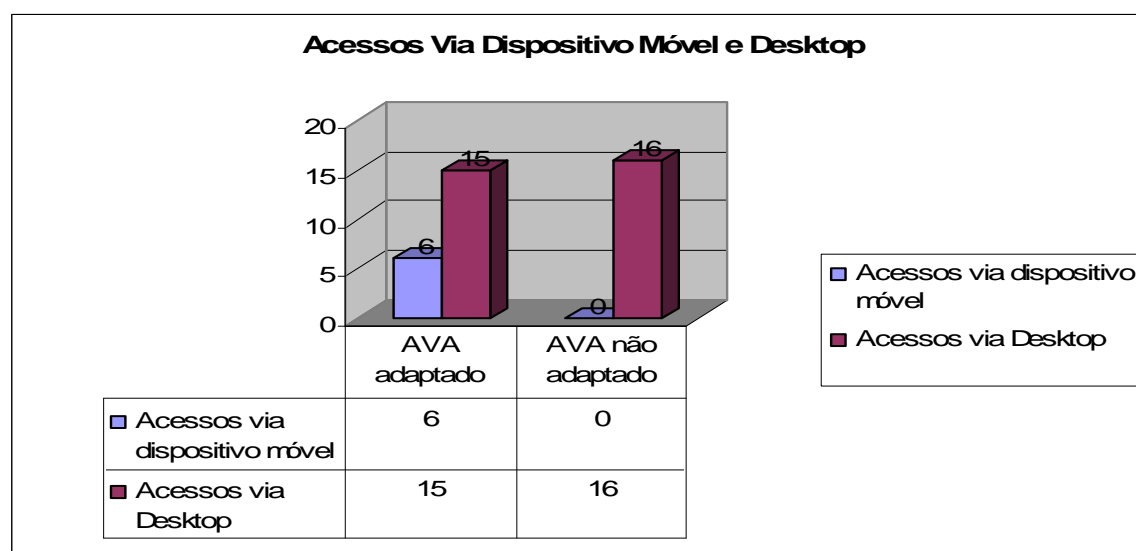


**Figura 39. Participantes x Desistentes**

Conforme observou-se na Figura 39, a Turma A que utilizou o AVA adaptado apresentou 21 (vinte e um) concluintes e apenas 4 (quatro) desistências. Em contrapartida, a Turma B que utilizou o AVA não adaptado apresentou 16 (dezesesseis) concluintes com 9(nove) desistências.

Com o resultado diagnosticado é possível inferir que um AVA adaptado facilita e motiva aos alunos a perseverarem em seus objetivos, reduzindo índices de evasão nos cursos, que atualmente é um grande problema tanto nas modalidades presenciais, semi – presenciais e a distância.

Dos 21 (vinte e um) participantes da Turma A, 6 (seis) realizaram o curso via dispositivo móvel e 15 (quinze) via *desktop* (Figura 40).

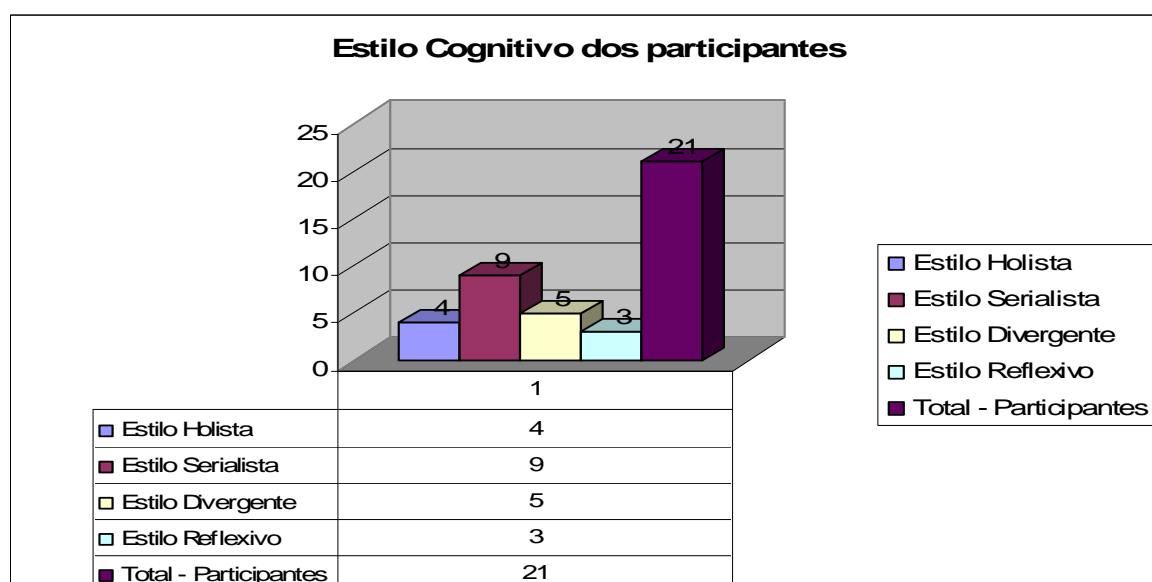


**Figura 40. Acessos via dispositivo móvel e desktop**

Ao iniciar o Curso, foi apresentado aos alunos as opções de realizar o curso via dispositivo móvel ou via *desktop*. Após os integrantes escolherem a forma de acesso (*Desktop* ou Dispositivo Móvel) os mesmos realizaram o curso na íntegra a fim de contribuir na avaliação final desta pesquisa.

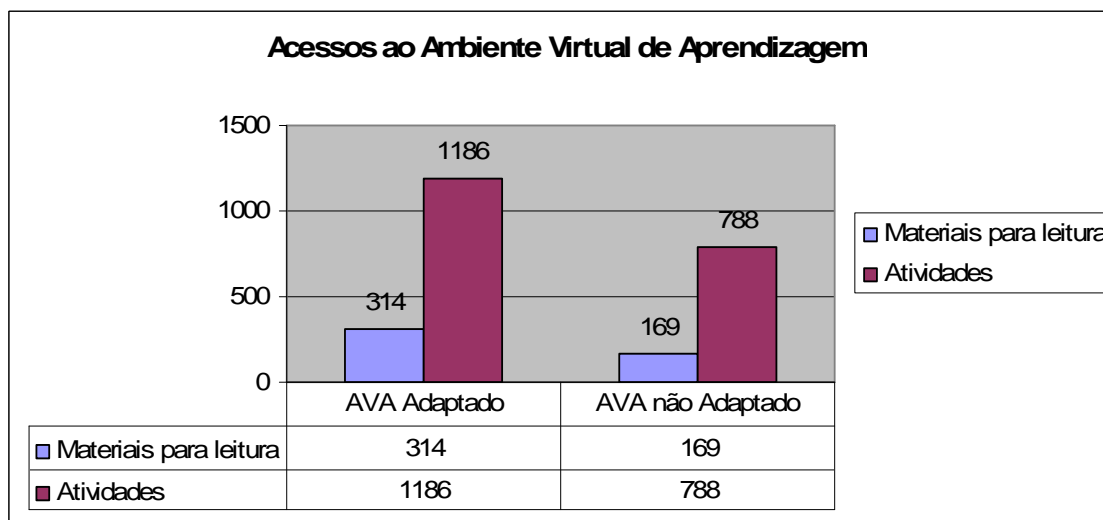
Deve-se ressaltar que o número de alunos que possuíam *smartphone* e celulares com acesso a Internet era reduzido, por isso, os mesmos integraram a turma do AVA adaptado.

Em relação aos quatro estilos cognitivos adaptados (Figura 41), a maioria dos participantes do Curso apresentou Estilo Serialista (9), seguido de Estilo Divergente (5), Estilo Holista (4) e Estilo Reflexivo com apenas 3 participantes.



**Figura 41. Estilo de aprendizagem dos participantes**

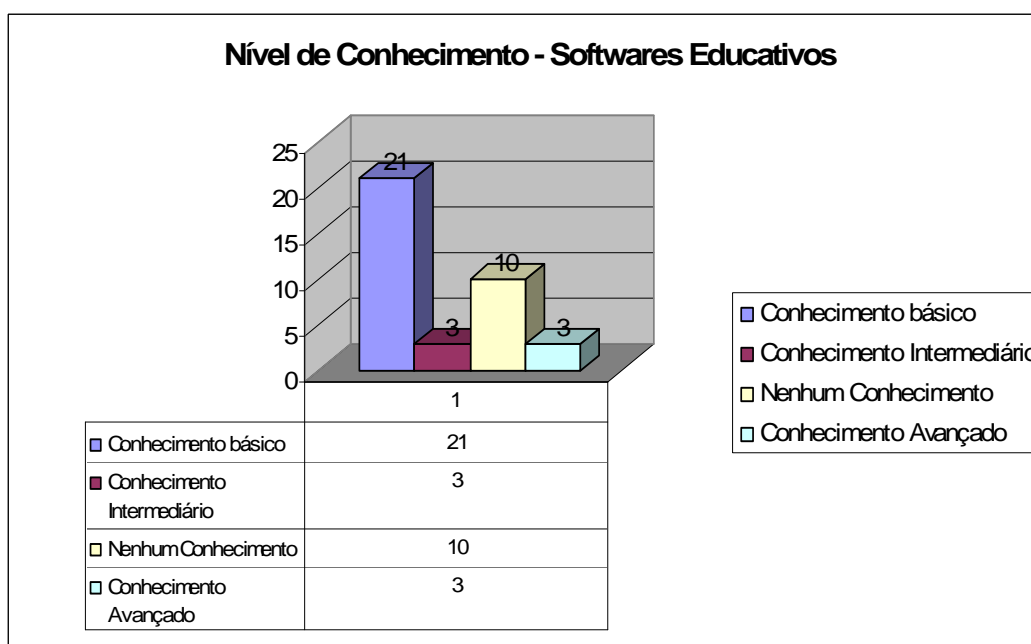
Através da ferramenta Relatório dos AVAs foi possível verificar os níveis de participação dos estudantes tanto com relação ao número de acessos aos materiais para leitura nos ambientes, quanto com relação aos acesso às atividades propostas. A Figura 42 demonstra este processo.



**Figura 42. Acessos aos AVAs**

Na Figura 42 observa-se que a quantidade de acessos aos materiais para leitura e atividades foram maiores no AVA adaptado (314 acessos aos materiais e 1186 acessos às atividades) do que no AVA não adaptado (169 acessos aos materiais e 788 acessos às atividades). Um dos fatores contribuintes para um aumento significativo do número de acessos realizados no ambiente adaptado refere-se a alguns integrantes terem realizado o curso via dispositivo móvel (acesso a qualquer lugar e hora). Outro fator positivo relaciona-se aos alunos acessarem os materiais personalizados de acordo com seu estilo cognitivo, sentindo-se assim, mais motivados a interagirem no AVA.

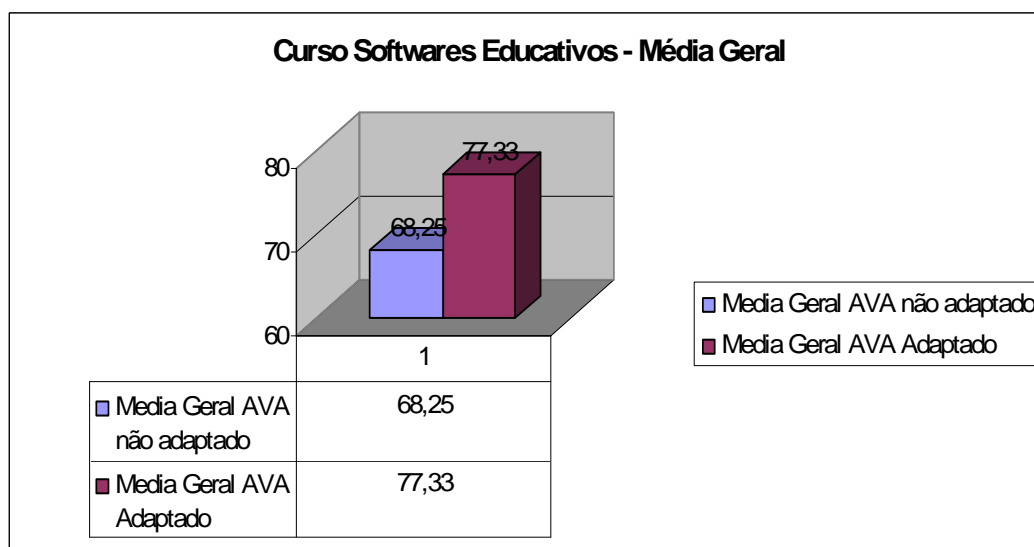
Ao efetuar a inscrição no Curso, os alunos responderam a um Questionário o qual tinha como objetivo principal identificar o nível de conhecimento dos integrantes em relação ao tema “Softwares Educativos” (Anexo G). A Figura 43 apresenta o nível de conhecimentos os alunos em relação ao tema Softwares Educativos anterior ao início do Curso.



**Figura 43. Nível de conhecimento**

Observa-se que a maioria dos alunos apresentou conhecimento básico (21). Quanto aos níveis de conhecimento Intermediário e Avançado (3). Em contrapartida, um número elevado de participantes apresentaram nenhum conhecimento sobre o tema (10).

A Figura 44 apresenta a média geral dos alunos integrantes da Turma A (AVA adaptado) e Turma B (AVA não adaptado). O Curso ministrado compõe-se de seis atividades (Fórum, Resenha Crítica, Questionário, Mapa conceitual, Pesquisa e Glossário), sendo três delas correspondentes a cada semana. Observou-se que a média geral dos alunos participantes da Turma A foi 77,33%, enquanto os alunos integrantes da Turma B apresentaram 68,25%, constatou-se um diferencial de 9,08%.



**Figura 44. Média Geral**

A partir destes resultados, conforme a análise do índice de desempenho das Turmas A e B é possível afirmar que a hipótese abordada é válida, ou seja, o prévio conhecimento dos estilos cognitivos o qual permite adaptar o ambiente e o conteúdo influencia positivamente no processo de aprendizagem dos alunos e consequentemente na sua estrutura cognitiva. O que se observa nos resultados é que a Turma A (a qual utilizou o AVA adaptado) apresentou uma média geral de 77,33%, enquanto que a da Turma B foi de 68,25%. Assim é possível inferir que o AVA adaptado contribuiu positivamente no processo de aprendizagem dos alunos integrantes da Turma A.

Portanto, com os resultados obtidos na validação, verificou-se que o AVA adaptado está de acordo com os objetivos propostos neste trabalho.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que o trabalho apresentado tenha alcançado seus objetivos, bem como contribuído para uma evolução nas pesquisas sobre o tema adaptação de AVAs aos diferentes estilos cognitivos.

A principal contribuição deste trabalho foi identificar que o conhecimento prévio dos estilos cognitivos, os quais permitem adaptar ambiente e conteúdo, pode influenciar positivamente no processo de aprendizagem dos alunos e consequentemente na sua estrutura cognitiva.

Apesar da relevância do tema, verificou-se haver poucas tecnologias e mídias que implementam Hipermídia Adaptativa. Em função disso, poucos sistemas foram encontrados e dentre estes, alguns eram proprietários, o que não permitiu estudá-los, e outros eram objetos de pesquisas em Universidades que sequer passaram da fase de “protótipos”. A situação descrita acima, limitante sob um aspecto, demonstra ao mesmo tempo, a importância acadêmica do tema escolhido.

O estudo realizado evidencia que diagnosticar estilos cognitivos é uma tarefa complexa, e requer análises aprofundadas para que possa ser oferecida ao aluno uma experiência de aprendizagem individualizada, apresentando-lhe a informação de maneira personalizada e direcionada. A identificação dos estilos cognitivos predominantes passa a ter um papel fundamental para viabilizar práticas educacionais mais condizentes com ações que priorizem a autonomia e a cooperação em um processo de ensino e aprendizagem.

O SEDECA mostrou-se válido e viável, pois através do mesmo, foi possível identificar os estilos cognitivos predominantes dos sujeitos da pesquisa. A partir da análise dos registros dos alunos no AVA *Moodle*, Questionário *On-line* e SEDECA foi possível extrair indicadores para adaptação do AVA móvel *MLE Moodle* aos diferentes estilos cognitivos de alunos das modalidades presenciais e a distância.

A adaptação dos conteúdos foi baseada nos materiais definidos para cada estilo cognitivo, através do emprego da técnica de apresentação adaptativa, ou seja,



cada aluno, de acordo com seu estilo cognitivo, pode visualizar materiais instrucionais e ferramentas de interação de forma diferenciada. Esta adaptação é baseada em estereótipos, ou seja, cada perfil compreendido pelo modelo do aluno representa um estereótipo de aluno e os conteúdos serão apresentados baseando-se nos estilos cognitivos preferenciais dos mesmos.

Um dos aspectos primordiais para finalizar um processo de investigação, é ter o discernimento de verificar se os objetivos propostos foram atingidos ou não. A conduta na pesquisa realizada faz crer que foi atingido, conforme demonstrado na análise dos resultados referentes às médias gerais, número de acessos aos AVAs, interação com o sistema e à adaptação de conteúdo.

As médias gerais da Turma A que utilizou o AVA adaptado ao estilo cognitivo do aluno diferenciou-se com percentual de 9,08% maior que a Turma B (AVA não adaptado). Em decorrência dos alunos terem-se identificado com o material adaptado e ambiente adaptado, percebeu-se maior motivação ao interagirem com os materiais e atividades propostas, considerando que a atuação da pesquisadora na Turma A (AVA adaptado) e Turma B (AVA não adaptado) foi equivalente. Estes resultados reforçam a pesquisa de Lindemann (2008) mostrando que aplicabilidade dos conhecimentos sobre estilos cognitivos aumenta a sinergia no processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, contribui para a melhoria do desempenho dos acadêmicos.

Este trabalho diferencia-se por implementar um sistema para diagnosticar estilos cognitivos integrado ao AVA móvel *MLE Moodle* acessado via dispositivo móvel, como também, ao ambiente *Moodle* acessado via *desktop*.

No estudo realizado existiam dúvidas quanto a qualidade das interações, muitas delas relacionadas à questão cultural do uso de celulares nos aspectos referentes a atualizações / aprendizagem. Surpreendeu-se diante da grande aceitação e motivação dos alunos ao utilizar o AVA adaptado e acessado via dispositivo móvel, sendo irrisório o número de relatos de desconforto ao utilizar o celular para acessar o ambiente.

Tais achados são consistentes com os estudos de Geller (2004), que ressaltam a importância da possibilidade de achar caminhos para promover e compreender as diferenças dos alunos, fundamentais para um processo de autonomia e de criatividade, necessários tanto para a educação presencial quanto a distância.

A adaptação proposta neste trabalho proporcionou uma experiência de aprendizagem individualizada ao aluno, disponibilizando-lhe as ferramentas de comunicação preferenciais, juntamente com a forma de organização de conteúdos conforme seu estilo cognitivo, ou seja, apresentando-lhe a informação direcionada. Esses aspectos são de fundamental importância, principalmente no início da formação de um aluno na modalidade a distância, assim, o aluno poderá se familiarizar com o ambiente virtual utilizado no curso com recursos que lhes são preferenciais (GELLER, 2004). À medida que o processo de formação a distância for evoluindo e os alunos demonstrando maior segurança em relação a estrutura do ambiente, outras ferramentas devem se incorporar a esse processo para que o curso não se torne desestimulante, e que cada vez mais possibilite o crescimento dos envolvidos no processo, explorando positivamente aspectos referentes aos estilos cognitivos desses alunos.

Através do AVA móvel adaptado poderão ser proporcionadas variedades de estratégias de ensino que permitam, inicialmente, ao aluno se familiarizar com o ambiente virtual em si, com as ferramentas disponíveis, possibilitando a flexibilidade dos estilos cognitivos, propiciando a esse sujeito uma maior capacidade de adaptação a situações que requeiram abordagens diferentes e ações cognitivas diferenciadas em seu papel de aluno. Também, o professor poderá obter o máximo de informações sobre o seu próprio estilo de ensino e conhecer os estilos de aprendizagem de seus alunos, a fim de desenvolver as complementaridades e obter elementos que sirvam para diferenciar a sua prática pedagógica.

Por fim, este trabalho não tem a pretensão de apresentar conclusões definitivas, ou fechadas, sobre o tema em questão. Procurou-se, antes de tudo, entender que o processo de ensino e aprendizagem alcança seus objetivos quando professor e aluno encontram-se dispostos a experimentar novas alternativas que promovam e justifiquem a aprendizagem.

Foi com grande interesse e curiosidade que constatamos, ao longo de todo o processo de desenvolvimento dessa dissertação, a existência de espaço para desencadear outras pesquisas nessa área.

Além desses itens já concluídos, outros aspectos surgiram durante o processo de pesquisa tornaram-se inquietações que originarão novas investigações por parte da pesquisadora. São eles:

- Realizar novas investigações relacionadas ao estilo cognitivo do professor, ou seja, verificar se o estilo cognitivo do professor pode interferir no processo de aprendizagem do aluno.

- Implementar e validar um método responsável pela filtragem de recursos pedagógicos que permitam a realização de buscas automáticas e invisíveis considerando as características tecnológicas dos dispositivos móveis de acesso do usuário.

- Adaptar o *Mobile Learning Engine Moodle* ao contexto do aprendiz/usuário, ou seja, acrescentando características de computação pervasiva ao sistema como um todo.

- Formação de um grupo de pesquisa Multiinstitucional e Multidisciplinar (profissionais da Ciência da Computação, Sistema de Informação, Pedagogia, Design) das seguintes Universidades: Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Centro Universitário Franciscano e Universidade de Cruz Alta que dará continuidade as pesquisas e implementações de novas funcionalidades relacionadas ao AVA móvel adaptado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOWD, G. D; MYNATT, E. D. **Charting Past, Present and Future Research in Ubiquitous Computing**. ACM Transaction on Computer-Human Interaction. v. 7, n. 1, p. 29-58, 2000.

ADEY, P.; FAIRBROTHER, R. e William, D.. **Learning Styles & strategies: a review of research**. London: Kings College London School of Education, 1999.

AHONEN, M.; JOYCE, B.; LEINO, M.; TURUNEN, H. **Mobile Learning – A Different Viewpoint**, In KYNÄSLAHTI, H.; SEPPÄLÄ, P. (Ed). Professional Mobile Learning. Helsinki: IT Press, 2003

AKHRAS, F.; SELF, J.. **From the Process of Instruction to the Process of Learning: Constructivist Implications for the Design of Intelligent Learning Environments**. European Conference on Artificial Intelligence in Education. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa, Portugal, 1996.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Tecnologia e educação a distância: abordagens e contribuições dos ambientes digitais e interativos de aprendizagem**, 2004. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/26/trabalhos/mariaelizabethalmeida.rtf>>. Acesso em: Set. 2009.

ALONSO, C. M; GALLEGRO, D.J.; HONEY, P.. **Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora**. Bilbao: Ediciones Mensajero, 1999, p.85.

APRENDE – **Grupo de Pesquisa Aprendizagem na Engenharia**. Universidade de São Paulo – Campus de São Carlos, 2006. Disponível em: <<http://www.prod.eesc.usp.br/aprende/index.html> >. Acesso em: Mai. 2009.

ARRIGO, Marco; GIUSEPPE, Onofrio Di; FULANTELLI, Giovanni; GENTILE, Manue; NOVARA, Gaspare; SETA, Luciano ; TAIBI, Davide. **A Collaborative M-Learning Environment MoULe – Mobile and Ubiquitous Learning Project**. Institute for Educational Technology - Italian National Research Council -Itália. Trabalho apresentado na 6th International Conference on Mobile Learning– Austrália, 2007.

BARBOSA, Débora Nice Ferrari. **Um modelo de educação ubíqua orientado à consciência do contexto do aprendiz**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007

BARBOSA, Débora Nice Ferrari; SARMENTO, Dirléia Fanfa; BARBOSA, Jorge Luis Victória; GEYER, Cláudio Fernando Resin. **Em direção a educação ubíqua: aprender sempre, em qualquer lugar, com qualquer dispositivo.** CINTED UFRGS – Novas Tecnologias na Educação, 2008.

BARIANI, I. C.. **Estilos Cognitivos de Universitários e Iniciação Científica.** Campinas: UNICAMP. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1998.

BARIANI, Isabel Cristina Dib; SISTO, Fermino F. e SANTOS, Acácia A A dos. **Construção de um instrumento de avaliação de estilos cognitivos. In: Contextos e questões da avaliação psicológica.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2001.

BELHOT, R. V.; FREITAS, A. A.; DORNELLAS, D. V.. **Benefícios do Conhecimento dos Estilos de Aprendizagem no Ensino de Engenharia de Produção.** XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2005. Disponível em: <[http://www.prod.eesc.usp.br/aprende/artigos\\_publicados.htm](http://www.prod.eesc.usp.br/aprende/artigos_publicados.htm)>. Acesso em: Out. 2009.

Bender, T. “**Discussion – based online teaching to enhance student learning: Theory, practice and assessment**”. Sterling, Virginia: Stylus Publishing, LLC, 2003.

BERCHT, Magda. **Avaliação Pedagógica como Fator para a Construção de Estratégias de Ensino em Ambientes de Ensino e Aprendizagem Computadorizados.** Porto Alegre: PPGC-UFRGS. Exame de Qualificação – EQ 14, 1997.

BRITAN, M.; ZUNIGA, D.; LAFUENTE, M. Viviane; MENA, B. **Tipos Psicológicos y estilos de aprendizaje de los estudiantes que ingresan a Medicina em la Pontificia Universidad Católica de Chile.** Revista Médica do Chile, 2003, p. 1067 – 1078.

BROWN, E; BRAILSFORD, T; FISHER, T; MOORE, A; ASHMAN, H. **Reappraising Cognitive Styles in adaptive web applications.** International World Wide Web. Conference, Edinburgh, Scotland, 2006.

BRUSILOVSKI, Peter. **A study of user model based link annotation in educational hypermedia. In: Journal of Universal Computer Science.** v.4, n.4,

1998, p. 428-448. Disponível em < [http://www.jucs.org/jucs\\_4\\_4/a\\_study\\_of\\_user](http://www.jucs.org/jucs_4_4/a_study_of_user) >. Acesso em: Abr. 2009.

BRUSILOVSKI, Peter e MAYBURY, Mark. **From adaptive hypermedia to the adaptive Web.** In: *Communications of the ACM*. v.45, n.5, 2002, p. 31-33.

BRUSILOVSKI, Peter: *Methods and techniques of adaptive hypermedia*. User modeling and user adapted interaction. v.6, n.2-3, 1996, p.87-129.

BUTLER, K. A.. **Estilos de Aprendizagem: as dimensões psicológica, afetiva e cognitiva.** Traduzido por Renata Costa de Sá Bonotto e Jorge Alberto Reichert. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

CANDOTTI, Clarissa Tarragô; SILVEIRA, Sidnei Renato; MARQUES, Elton Monteiro; SANTANA, Márcio Barreto. **Sistema hipermídia adaptativo baseado em estilos cognitivos.** Novas Tecnologias CINTED-UFRGS na Educação – CINTED – UFRGS, V. 4 Nº 2, 2006

CARRO, Rosa M. *Adaptive Hypermedia in Education: New Considerations and Trends*. 2002. Disponível em: <<http://citeseer.nj.nec.com/532590.html>>. Acesso em Abr. 2009.

CAVELLUCCI, L. C. B.. **Estilos de Aprendizagem: em busca das diferenças individuais.** 2006, p.10-12. Disponível em: <[http://www.iar.unicamp.br/disciplinas/am540\\_2003/lia/estilos\\_de\\_aprendizagem.pdf](http://www.iar.unicamp.br/disciplinas/am540_2003/lia/estilos_de_aprendizagem.pdf)>. Acesso em: Abr. 2009.

CERQUEIRA, T. C. S.. **Estilos de Aprendizagem em Universitários.** Campinas: UEC. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2000.

CHEN, Sherry Y. e MACREDIE, Robert D. *Cognitive styles and hypermedia navigation: development of a learning model.* In: Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2002. Disponível em < [http://www.brunel.ac.uk/~csstsys/sherry\\_paper.pdf](http://www.brunel.ac.uk/~csstsys/sherry_paper.pdf) >. Acesso em: Abr. 2009.

CURY, H.N. **Estilos de Aprendizagem de Alunos de Engenharia.** 28º. Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2000, Ouro Preto, Anais: <http://www.pucrs.br/famat/helena/pages/Cob2000.pdf>

DRAGO, W.A, WAGNER, R.J. Vark ***Preferred learning styles and online education Management***. Research News, Bradford, V 27, n7, 2004, p.1-13

DUNN, R.; DUNN, K.. ***Teaching Students Through their Individual Learning Styles***. Reston: Reston Publishing, 1978.

FALKEMBACH, Gilse A. M.; TAROUCO, Liane M. R. **Hipermídia Adaptativa: um recurso para a adequação de ambientes e aprendizagem ao perfil do aprendiz**. Canoas: ULBRA, 2000. Revista Acta Scientiae, v.2, n.1/2, 2000, p. 67- 75.

FALKEMBACH, Gilse Antoninha Morgental; TAROUCO, Liane Rockembach. **Hipermídia adaptativa: uma opção para o desenvolvimento de sistemas educacionais visando uma aprendizagem mais efetiva**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. PGIE – Pós Graduação em Informática na Educação, 2002

FELDER, Richard & HENRIQUES, Eunice. **Learning and Teaching Styles in Foreign and Second Language Education**. Foreign Language Annals: 28 (1), 1995, p.21-31.

Felder, R. M.. ***Reaching the Second Tier: learning and teaching styles in college science education***". Journal of College Science Teaching, 1993. v.23, n.5, p. 286-290. Disponível em: < <http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html> >. Acesso: Abr. 2009.

FLORES, Maria Lucia Pozzatti; SANTOS, Leila Maria Araújo; BANDEIRA, Antonio Nei; FALKEMBACH, Gilse Antoninha Morgental; REIS, Fausto Vilanova. **O uso de teorias cognitivas na construção de objetos de aprendizagem para suporte ao Ensino de Matemática**. Conferência IADIS Ibero-Americana WWW/Internet, 2006.

FORD, Nigel e CHEN, Sherry Y. ***Individual differences, hypermedia navigation, and learning: an empirical study***. In: JI. of Educational Multimedia and Hypermedia. 2000, p. 281-311. Disponível em < <http://www.brunel.ac.uk/~csstsysc/JEMH94281.pdf> >. Acesso em: Abr. 2009.

FORD, Nigel. ***Cognitive styles and virtual environments***. In: Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2000. Disponível em < <http://advertising.utexas.edu/vcgb/home/Ford00.pdf> >. Acesso em: Abr. 2009.

FRANCISCATO, F. T.; MOZZAQUATRO, P; RIBEIRO, P; MEDINA, R. D. **Ontology for a learning objects repository for mobile devices based on semantic web Standards**. IADIS International Conference WWW / INTERNET. Roma, 2009

GARCIA, Catalina M. Alonso; GIL, Domingo J. Gallego. **Los Estilos de Aprendizaje: una Propuesta Pedagógica**, 2000.

GASPARINI, Isabela. **Concepção de Interfaces WWW Adaptativas para EAD**. Cadernos de Informática. Porto Alegre, 2002, v.2, n.1, p.71-76.

GELLER, M.. **Educação a Distância e Estilos Cognitivos: construindo um novo olhar sobre os ambientes virtuais**. Porto Alegre: UFRGS. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

GIANGRANDI, Paolo; TASSO, Carlo. **Modelling the Temporal Evolution of Student's Knowledge. European Conference on Artificial Intelligence in Education**. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa, Portugal, 1996.

GIVEN, B. K. "**The overlap between brain research and research on learning style**", In S. J. Armstrong et al. (Eds.), Learning Styles: Realibility & Validity, Proceedings of the 7<sup>th</sup> Annual ELSIN Conference. Ghent: Ghent University. Belgium & ELSIN, 2002, p. 173-178.

GORDON, D e BULL, G.. "**The Nexus explored: A generalised model of learning styles**", In R. Ferdig e C. Crawford e R. Carisen e N. Davis e J, Price e R. Weber e D. A. Willis (Eds.), Information Technology & Teacher Education Annual: Proceedings of SITE. Norfolk, VA: Association for the Advancement of Computing in Education, 2004, p. 917-925

GOULART, R.R.V; GIRAFFA, L.M.M. **Arquitetura de Sistemas Tutores Inteligentes**. Technical Report Series, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/inf/pos/tr011.pdf>>. Acesso em Mai. 2009.

HODGINS, H. W.. **The future of learning objects**, 2000. Disponível em: <<http://www.reusability.org/read/chapters/hodgins.doc>>. Acesso em: Mai. 2009.

HONEY, P.; MUMFORD, A. "**The manual of Learning Styles**". Maldenhead: Peter Honey, 1992.

HONEY, P. e MUMFORD. A. "**The Learning Styles helper's guide**". Maldenhead Berks: Peter Honey Publications, 2000.



ILLERA, José Luis Rodríguez; ESCOFET, Anna e MARTÍN, Maria Victoria. **La influencia de las diferencias individuales en la percepción de los entornos de aprendizaje virtual**, 2002. Disponível em < <http://www.virtualeduca.org/virtual/actas2002/actas02/124.pdf> >. Acesso em: Abr. 2009.

JR, Jorge; CAETANO, M. V.. **Análise do modelo de liderança criativa de Rickards & Moger**. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Sociais aplicadas Departamento de Administração/ Mestrado em Administração. Dissertação de Mestrado, 2002.

KIRSCHNER, Paul e KESTER, Liesbeth. **Cognitive load imposed by just-in-time information presentation: The effects of the instructional design on the learning of just-in-time information**, 2003. Disponível em < [http://www.ou.nl/otecresearch/projects/projects\\_Word/voorstel\\_02\\_lke.pdf](http://www.ou.nl/otecresearch/projects/projects_Word/voorstel_02_lke.pdf) >. Acesso em: Nov. 2009.

KOLB, D. A.. **Experiential Learning: experience as the source of learning and development**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1984.

KULSKI, M; QUINTON, S.. "**Personalising the online learning experience**", In S. J. Armstrong et al. (Eds.), *Learning Styles: Realibility & Validity*, Proceedings of the 7<sup>th</sup> Annual ELSIN Conference. Ghent: Ghent University. Belgium & ELSIN, 2002, p. 221-225

LAGUARDIA, Josué; PORTELA; Margareth Crisóstomo; VASCONCELLOS, Miguel Murat. **Avaliação em ambientes virtuais de aprendizagem**. Educação e Pesquisa, São Paulo, 2007, v.33, n.3, p. 513-530.

LAKATOS, Eva Maria ;MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª. Ed. Editora Atlas. Faculdade de Letras, 2003.

LINDEMANN, Vanessa. **Estilos de Aprendizagem: buscando a sinergia**. Tese de Doutorado. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

LIU, Yuliang e GINTHER, Dean. **Cognitive Styles and Distance Education**. In: *Online Journal of Distance Learning Administration*. vol. II, número. III, Fall1999. State University of West Georgia, Distance Education, 1999. Disponível em < <http://www.westga.edu/~distance/liu23.html> >. Acesso em: Abr. 2009.

LOPES, W. M. G.. **ILS – Inventário de Estilos de Aprendizagem de Felder-Soloman**: investigação de sua validade em estudantes universitários de Belo Horizonte. Florianópolis: UFSC. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

MARQUES, Maria Emília Ricardo. **A intercompreensão no ciberespaço**. 2000. Disponível em < <http://www.eses.pt/ciberespaco/textos%20forum.htm> >. Acesso em: Out. 2009.

MAYER, Richard. **Multimedia Learning**. Cambridge: Cambridge University Press. 2001.

MEISENBERGER, M. **MLE - Mobile Learning Engine**. Dissertação Universidade de Ciências Aplicadas JOANNEUM, 2004. Disponível em: < [http://drei.fh-joanneum.at/mle/docs/diplomarbeit\\_mLearn\\_2004\\_05\\_28.pdf](http://drei.fh-joanneum.at/mle/docs/diplomarbeit_mLearn_2004_05_28.pdf) >. Acesso em: Abr. 2009.

MESSICK, S.. **The Nature of Cognitive Styles: problems and promise in educational practice**. Educational Psychologist, 1984, v.19, n.2, p. 59-74.

MIRANDA, L.; MORAIS, C. **Estilos de aprendizagem: O questionário CHAEA adaptado para a língua portuguesa**. Learning Style Review – Revista de Estilos de aprendizagem, 2008, nº 1, V 1, p. 66-87.

**MLE Moodle**. Disponível em: < <http://www.uabrestingaseca.com.br/moodle/ blocks/mle/browser.php> >

MLE-MOODLE – END USERS. **MLE- Moodle**, 2009. Disponível em: <<http://mle.sourceforge.net/mlemoodle/index.php?lang=en>>. Acesso em: Abr. 2009a.

\_\_\_\_\_. **MLE MARKUP LANGUAGE 1.0**. 2009. Disponível em: <[http://mle.svn.sourceforge.net/viewvc/\\*checkout\\*/mle/mle/www/docs/MLE\\_Markup\\_Language\\_Specification\\_1\\_0.pdf](http://mle.svn.sourceforge.net/viewvc/*checkout*/mle/mle/www/docs/MLE_Markup_Language_Specification_1_0.pdf)>. Acesso em: Abr. 2009b.

\_\_\_\_\_. **Additional software parts**. 2009. Disponível em: <<http://mle.sourceforge.net/mle/index.php?page=software.php>>. Acesso em: Abr. 2009b.

\_\_\_\_\_. **Flashcard Trainer**. 2009. Disponível em: <<http://mle.sourceforge.net/mlemoodle/index.php?lang=en&page=features.php#flashcard>>. Acesso em: Abr. 2009c.

\_\_\_\_\_. **Mobile Learning Objects (MLOs)**. 2009. Disponível em: <<http://mle.sourceforge.net/mlemoodle/index.php?lang=en&page=features.php#mlo>>. Acesso em: Abr. 2009e.

\_\_\_\_\_. **Mobile Community**. 2009. Disponível em: <<http://mle.sourceforge.net/mlemoodle/index.php?lang=en&page=features.php#community>>. Acesso em: Abr. 2009g.

**Mobile Classroom**. 2009. Disponível em: <[http://moodle.mobileclassroom.at/moodle18/index.php?lang=en\\_utf8](http://moodle.mobileclassroom.at/moodle18/index.php?lang=en_utf8)>. Acesso em: Abr. 2009.

MOZZAQUATRO, Patricia Mariotto; RIBEIRO, Patric da Silva; FRANCISCATO, Fábio Teixeira; MEDINA, Roseclea Duarte.; **Validação de um Ambiente de Aprendizagem Móvel em Curso a Distância**. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. SBIE, 2009.

MYERS, B. A.; BEIGL, M. *Handheld Computing*. IEEE Computer Magazine, 2003.  
**MLE Moodle**. Disponível em: < <http://www.ideal.inf.br/moodle/blocks/mle/browser.php>>. Acesso em Ago. 2009.

NETO, W, C, B. **Web Semântica na Construção de Sistemas de Aprendizagem Adaptativos**. Tese da Universidade Federal de Santa Catarina. Ciência da Computação, 2006

NUNES, Marcelo; GIRAFFA, Lúcia. **A educação na ecologia digital**. PPGCC/FACIN, PUCRS, 2003.

OGATA, H., YANO, Y. **Knowledge awareness for a computer-assisted language learning using handhelds**. International Journal of Continuous Engineering Education and Lifelong Learning, 2004, v. 14, n. 4-5.

OLIVEIRA, L; MEDINA, R. **Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para dispositivos móveis: uma nova abordagem que contribui para a educação**. Revista Novas Tecnologias na Educação. RENOTE, 2007.

PALAZZO, Luiz Antônio Moro; **Modelos Pró-ativos para Hipermídia Adaptativa**. Tese de Doutorado. Porto Alegre: PPGC-UFRGS, 2000.

PALLOFF, R; PRATT, K.. "**The virtual student: A profile and guide to working with online learners**" San Francisco: Jossey- Bass Publishers, 2003.

PELISSOLI, Luciano; LOYOLLA, Waldomiro. **Aprendizado móvel (m-learning): Dispositivos e cenários**. Centro de Educação Tecnológica Professor Luiz Rosa, 2004. Disponível em: < <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/074-TC-C2.htm> >. Acesso em: Nov. 2009.

PENNINGS, A. H.; SPAN, P.. **Estilos Cognitivos e Estilos de Aprendizagem**. In: ALMEIDA, L. (org.). *Cognição e Aprendizagem Escolar*. Porto: APPORT, 1991, p. 120.

PEREIRA, Eliana Santos. **Estilos de Aprender e ensino a distancia: Perfil de estudantes**. PUC. Campinas. Dissertação de mestrado, 2007

PORTILHO, E. M.L. et al. **Projeto de pesquisa: aprendizagem e conhecimento na formação docente**. Projeto de pesquisa. Curitiba, 2004.

PROTEGE. **Welcome to Protégé**. Disponível em: <<http://protege.stanford.edu>>. Acesso em: Nov. 2009.

PUGA, Sandra Gavioli. **Sistemas Hipermídia adaptativos para a educação baseada na web: uma visão semiótica**. Escola Politécnica (EP). Tese de Doutorado, USP, 2008.

REINHARD, Nicolau; SACCOL, Amarolinda Zanela; SCHLEMMER, Eliane; BARBOSA, Jorge Luiz V.; KRISTOFFERSEN, Steinar. **Aprendizagem com mobilidade no contexto organizacional**. UNISINOS – USP – UNIVERSITY OF OSLO, 2005. Disponível em:<<http://www.inf.unisinos.br/~mobilab/download/projeto.pdf>>Acesso em: Dez. 2009.

RIDING, R.; CHEEMA, I.. **Cognitive Styles: an overview and integration, Educational Psychology**. 1991, v.11, n.3/4, p. 193-215

RIDING, R. e RAYNER, S. **Cognitive Styles and Learning Strategies – Understanding style differences in learning and behavior**. David Fulton Publisher London, UK, 1998.

ROGERS, Y.; et al. ***Ubi-learning Integrates Indoor and Outdoor Experiences.*** *ACM Communications*, 2005, v. 48, n. 1.

SANCHO, Juana María. **Para uma tecnologia educacional.** Porto Alegre: ArtMed, 1998, p.190.

SANTOS, Leila Maria Araújo; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. **A importância do estudo da teoria da carga cognitiva em uma educação tecnológica.** CINTED, UFRGS, 2007, p.1-11.

SCHMIDT, A. ***Potential and Challenges os Context-Awareness for Learning Solutions.*** *Lernen, Wissensentdeckung und Adaptivität, LWA. Proceedings...* Saarbrücken, Áustria, 2005, p. 63-68.

SHIRI, Mohammad E.; AÏMEUR, Esma; FRASSON, Claude. **Student Modelling by Case Based Reasoning.** *Intelligent Tutoring Systems – ITS'98.* San Antonio, Texas, USA, August. Proceedings, 1998.

SILVA, Maria da Graça Moreira da; CONSOLO, Adriane Treinero. **Uso de dispositivos móveis na educação – o SMS como auxiliar na mediação pedagógica de curso a distância,** 2007. Disponível em: <[http://www.5e.com.br/info design/146/Dispositivos moveis.pdf](http://www.5e.com.br/info_design/146/Dispositivos_moveis.pdf)>. Acesso em: Nov 2008.

SOLOMAN, Barbara A.; FELDER, Richard M. ***Index of Learning Styles Questionnaire.*** Department of Chemical Engineering North Carolina State University Raleigh, 1993. Disponível em: <<http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>>. Acesso em: Mai. 2009.

SOUTO, M. A. M.. **Diagnóstico On-line do Estilo Cognitivo de Aprendizagem do Aluno em um Ambiente Adaptativo de Ensino e Aprendizagem na Web: uma abordagem empírica baseada na sua trajetória de aprendizagem.** Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Computação, Instituto de Informática. Tese de Doutorado, 2003.

SPECHT, M.; WEBER, G. ***Episodic Adaptation in learning Environments.*** Department of Psychology University of Trier , Trier-germany, 1996.

STARR, S. ***Application of Mobile Technology in Learning & Teaching: 'Mlearning'***. Learning & Teaching Enhancement Unit (LTEU). 2007

SWELLER, J.; MERRIENBOER, J. ***Cognitive Load Theory and Complex Learning: Recent Developments and Future Directions***. Educational Psychology Review, V.17, N.2, 2005.

SWELLER, John. ***Cognitive Load Theory***. A Special Issue of educational Psychologist". LEA, Inc, 2003.

SYVÄNEN, A.; AHONEN, M.; JÄPPINEN, A.; PEHKONEN, M.; VAINIO, T. ***Accessibility And Mobile Learning***. In: *IFIP ETRAIN CONFERENCE IN PORI, Finland*, 2003

**TAPEJARA- Projeto de Pesquisa**, 2003. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/tapejara>>. Acesso em: Jan.2009.

TAROUCO, L; CUNHA, S. ***Aplicação de teorias cognitivas ao projeto de objetos de aprendizagem***. CINTED/UFRGS. Porto Alegre-RS, 2006, V. 4 Nº 2, Disponível em < <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2006/artigosrenote/25025.pdf> > Acesso em: Jul. 2009.

TERRELL, S.R, DRINGUS, L. ***An Investigation of the effect of learning style on student success in an online learning environment***. Journal Educational Technology Systems, 2000. V.28,n 1, p. 231 – 238.

VICARI, R. M.; GIRAFFA, L. M. M. ***Fundamentos de Sistemas Tutores Inteligentes***. In: Barone, D.; et al. *Sociedades artificiais: a nova fronteira da inteligência nas máquinas*. Porto Alegre: Bookman, 2003.

WEISER, M. ***The Computer for the 21st Century***. Scientific American, 1991, p. 94 - 104.

WITKIN, H. A.; GOODENOUGH, D. R.. ***Cognitive Style: essence and origins***. New York: International Universities Press, 1981.

WITKIN, H. A. *et al.* ***A Manual for the Embedded Figures Test***. Palo Alto: Consulting Psychological Press, 1974.

WU, Hongjing. ***A Reference Architecture for Adaptive Hypermedia Systems***. 2001. Disponível em: <<http://www.wis.win.tue.nl/ah2001/proceedings.html>>. Acesso em: Jan. 2009.

YAMIN, Adenauer. **Uso de computadores de mão no contexto do sub-projeto Ambiente de Execução direcionado à Pervasive Computing – EXEHDA**. Pelotas, 2004. Entrevista concedida a Luiz Fernando Tavares Meirelles.

YANG, Stephen J.H. ***Context-Aware Ubiquitous Learning Environment for Peerto- Peer Collaborative Learning (CULE)*** - IFETS - International Forum of Educational Technology & Society, 2006. Disponível em: <[http://www.ifets.info/journals/9\\_1/16.pdf](http://www.ifets.info/journals/9_1/16.pdf)>. Acesso em: Nov. 2008.

YIN, R. K.. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YIN, C., OGATA, H., YANO, Y. ***JAPELAS: Supporting Japanese Polite Expressions Learning Using PDA towards Ubiquitous Learning***. The Journal of Information and Systems in Education, 2005, v.3, n.1, p. 33-39.

YINGLING, M. ***Mobile Moodle***. Muhlenberg College, 2006.

## ANEXO A – Instrumento de mensuração de estilos cognitivos

### Instrumento de Mensuração de Estilos Cognitivos

Richard M. Felder - Barbosa A. Soloman

Honey - Munford

Isabel Cristina Dib Bariani

### Estilos de Aprendizagem

Qual o seu?

### INSTRUÇÕES

Pense no que acontece com maior frequência. Por favor, para cada questão marque uma das alternativas e não deixe nenhum item sem resposta.

Legendas utilizadas:

DT -  
DISCORDO  
TOTALMENTE

D -  
DISCORDO

C -  
CONCORDO

CT -  
CONCORDO  
TOTALMENTE

**Após responder a todas as questões, clique no Botão Confirmar.**

---

1- Eu aprecio experienciar situações novas.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

-----

2- Quanto a resolução de tarefas, costumo fazer várias análises, eliminando e desconsiderando aquelas possivelmente errôneas.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

-----

3- Quando considero um conjunto de informações geralmente procuro compreender o quadro geral antes de atentar para os detalhes.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

-----

4- Gosto de trabalhar com um problema partindo de aspectos específicos e separados, que posteriormente serão integrados para a confirmação de hipóteses simples as quais



"passo a passo" vão possibilitar a resolução de um problema.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

5- Eu tenho facilidade em formular respostas originais e criativas com frequência.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

6- Obtenho melhor desempenho em tarefas que requerem processos detalhados, meus pensamentos são seqüenciados e há ponderação prévia nas minhas respostas.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

7- Quando deparo-me com um material de estudo ou trabalho, detenho minha atenção aos pequenos elementos informativos.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

8- Ao realizar uma tarefa, prefiro usar um processo passo a passo trabalhando com pequenas quantidades de dados de cada vez.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

9- Eu sou hábil em tratar com problemas que demandam a generalização de várias respostas igualmente aceitáveis.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

10- Quando tenho que trabalhar em equipe, eu prefiro que se faça primeiro um estudo individual, seguido da reunião de grupo para compartilhar as idéias.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

11- Quando realizo a leitura de um texto, presto mais atenção na idéia geral do que nos detalhes informativos do mesmo.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

12- No momento que inicio uma tarefa prefiro examinar grande quantidade de dados buscando relações entre eles.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

13- Eu aprecio ousar e tentar criar algo diferente.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

14- Nas disciplinas que cursei eu raramente fiz amizade com muitos colegas.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

15- Eu aprendo em "saltos". Fico totalmente confuso por algum tempo e então, repentinamente, eu tenho um "estalo".

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

16- Diante de um material escrito, eu dou ênfase a cada tópico separadamente e somente depois busco relações entre as partes.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

Confirmar >>

Limpar

**Tabela 16. Instrumento de mensuração de Estilos Cognitivos**

## ANEXO B – Escala de avaliação de estilos cognitivos

<b>Estilo Divergente</b>	<b>Estilo Holista</b>
Questão 1	Questão 3
Questão 5	Questão 11
Questão 9	Questão 15
Questão 13	Questão 12
Média =	Média =
<b>Estilo Serialista</b>	<b>Estilo Reflexivo</b>
Questão 4	Questão 2
Questão 8	Questão 6
Questão 16	Questão 10
Questão 7	Questão 14
Média =	Média =

**Tabela 17. Escala de Avaliação de Estilos Cognitivos**

## ANEXO C – Plano de Ensino

## CURSO SOBRE SOFTWARES EDUCATIVOS

<b>Disciplina:</b>	Softwares Educativos
<b>Caráter:</b>	Estudo complementar
<b>Carga Horária:</b>	20 Horas/aula
<b>Professora:</b>	Mestranda Patricia Mariotto Mozzaquatro

**2. EMENTA: OBJETO DE APRENDIZAGEM**

Estudo da importância, dos tipos e características de *softwares* educativos, bem como o seu uso nos variados contextos educacionais. Apresentar as metodologias e as ferramentas de avaliação de *softwares* educativos.

**3. OBJETIVOS DA DISCIPLINA: HABILIDADES E COMPETÊNCIAS**

<b>Geral:</b>	Capacitar o aluno para conhecer e identificar as características dos softwares educativos.
<b>Específicos:</b>	Desenvolver a análise crítica sobre o softwares educacionais.  Refletir sobre o uso de softwares educativos.  Capacitar o aluno para a escolha e avaliação de softwares educativos.

**4. PROGRAMA DA DISCIPLINA: CONHECIMENTO**

1. *Softwares* educativos x *softwares* educacionais. A importância dos *softwares* educativos
2. Tipos e características de *softwares* educativos.
3. Avaliação de *softwares* – Metodologia
4. Avaliação de *softwares* – Ferramentas.

**5. CRONOGRAMA: ESTRATÉGIA**

Conteúdos	Método de Ensino/Aprendizagem	Material
Apresentação do curso. <i>Softwares</i> educativos x <i>softwares</i> educacionais A importância dos <i>softwares</i> educativos Tipos e características de <i>softwares</i> educativos Atividades	Apresentação no ambiente virtual, de forma expositiva, os objetivos do curso, as obrigações de alunos e professores no desenvolvimento do curso; o processo de avaliação do curso e das formas de comunicação que podem servir como recursos no decorrer do curso. Conteúdo e atividades	Plano de Ensino; Dinâmica e Conteúdo do curso.
Avaliação de <i>softwares</i> – Metodologia Avaliação de <i>softwares</i> – Ferramentas Atividades	Apresentação do conteúdo	Conteúdo do Curso

**6. AVALIAÇÃO: INSTRUMENTOS E CRITÉRIOS**

Frequência semanal	O aluno deverá participar no mínimo uma vez por semana das atividades propostas no curso.
Questionários	O preenchimento do questionário é obrigatório para todos os participantes do curso. O aluno poderá preenchê-lo ao longo do curso.
Avaliação de <i>softwares</i> educativos	O aluno deverá fazer a avaliação de um <i>software</i> a sua escolha seguindo os critérios estudados durante o curso.
Atividades	Atividades variadas solicitadas no decorrer do curso.
Fórum	O fórum será a principal ferramenta de avaliação do curso.

	Os alunos deverão ter no mínimo uma participação em cada edição. As participações precisam ser pertinentes ao tema, com boa fundamentação teórica e apresentar a posição pessoal do aluno.
<b>6.2 Forma de avaliação:</b> O conceito final será dado através da soma dos conceitos obtidos no decorrer do curso. São eles: Frequência (3) – 1.0 Questionário (1) – 2.0 Fórum (2) – 2.0 Atividades – 5.0 Total – 10.0	
<b>6.3 Observações:</b> Para o aluno receber o certificado do curso é obrigatório: Participação igual ou superior a 66 % de presenças ao longo do curso; e/ou nota final superior a 7.0	

**Tabela 18. Plano de Ensino**

**ANEXO D – Convite****MINI CURSO SOFTWARES EDUCATIVOS**

Estamos convidando os alunos dos cursos de Graduação e Pós-Graduação a distância integrante do Sistema Universidade Aberta do Brasil para a realização do MINI CURSO SOBRE SOFTWARES EDUCATIVOS.

Duração: 3 semanas, totalmente gratuito e todos os participantes ganharão certificados.

Inscrições até o dia 31 de dezembro.

Data prevista início: 04 de janeiro de 2010.

As inscrições são limitadas e devem ser solicitadas pelo seguinte e-mail: [patriciamozzaquatro@gmail.com](mailto:patriciamozzaquatro@gmail.com).

Gratas pela atenção

Patricia Mariotto Mozzaquatro  
Mestranda - UFSM

Profª Doutora Roseclea Duarte Medina  
Orientadora

## ANEXO E – SEDECA acessado via dispositivo móvel

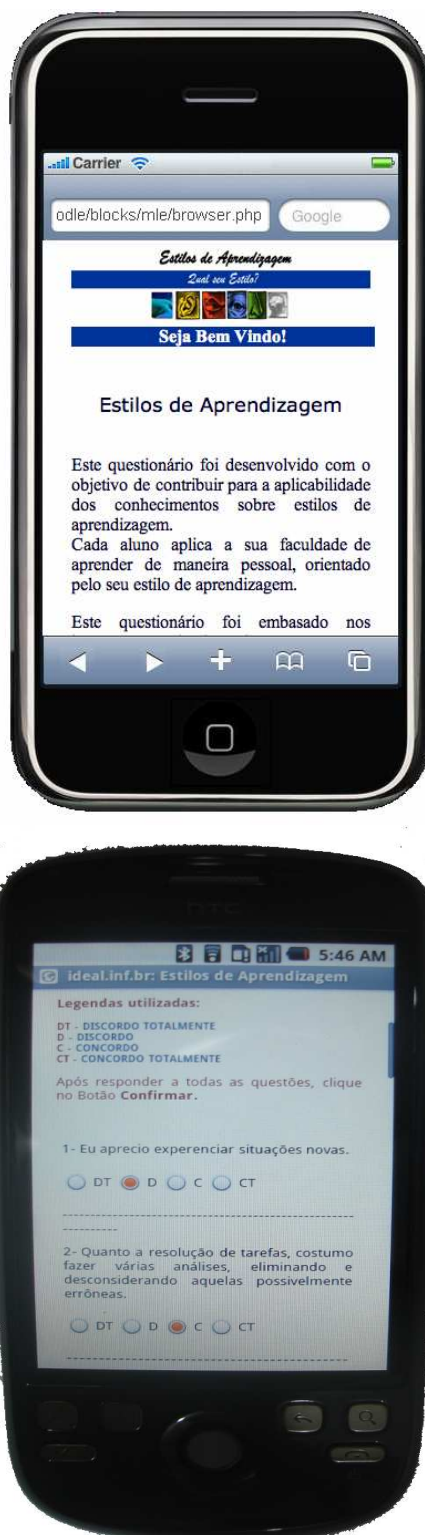


Figura 45. SEDECA acessado via dispositivo móvel  
Disponível em:

<http://www.ideal.inf.br/moodle/blocks/mle/browser.php>

## ANEXO F – SEDECA acessado via desktop

### *Estilos de Aprendizagem*

#### *Qual seu Estilo?*



Seja Bem Vindo!

#### Estilos de Aprendizagem

Este questionário foi desenvolvido com o objetivo de contribuir para a aplicabilidade dos conhecimentos sobre estilos de aprendizagem.

Cada aluno aplica a sua faculdade de aprender de maneira pessoal, orientado pelo seu estilo de aprendizagem.

Este questionário foi embasado nos instrumentos de investigação propostos por Richard M. Felder - Barbosa A. Soloman, Honey - Munford e Isabel Cristina Dib Bariani. Seu objetivo é diagnosticar estilos cognitivos de alunos em duas modalidades: presenciais e a distância.

O sistema é composto por dezesseis perguntas objetivas com quatro alternativas de escolha cada, sendo quatro perguntas de cada estilo.



Por favor, preencha o **Instrumento**. Assim que você concluir o mesmo será disponibilizada a **Disciplina**.

[\[ PREENCHER O QUESTIONÁRIO \]](#)

**Instrumento de mensuração de Estilos de Aprendizagem**

### INSTRUÇÕES

**Pense no que acontece com maior frequência. Por favor, para cada questão marque uma das alternativas e não deixe nenhum item sem resposta.**

**Legendas utilizadas:**

<b>DT - DISCORDO TOTALMENTE</b>	<b>D - DISCORDO</b>	<b>C - CONCORDO</b>	<b>CT - CONCORDO TOTALMENTE</b>
---	-------------------------	-------------------------	---

**Após responder a todas as questões, clique no Botão Confirmar.**

---

1- Eu aprecio experienciar situações novas.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

2- Quanto a resolução de tarefas, costumo fazer várias análises, eliminando e desconsiderando aquelas possivelmente errôneas.

Discordo Totalmente  Discordo  Concordo  Concordo Totalmente

---

3- Quando considero um conjunto de informações geralmente procuro compreender o quadro geral antes de atentar para os detalhes.

**Figura 46. SEDECA acessado via desktop**

**Disponível em:**

**Acesso: <http://ideal.inf.br/moodle/login/>**



**ANEXO G - Questionário On-Line – Complementar ao SEDECA****1. Digite seu nome****2. Curso****3. Quanto a apresentação de conteúdos, preferes que sejam apresentados na forma de:**

- Links
- Artigos
- Livro
- Diagramas ou Mapas
- Tópicos
- Vídeo
- Tutorial
- Esquemas
- Capítulo de Livros

**4. Quais dos componentes da plataforma MOODLE você mais usou?**

- Fórum
- Chat
- Mensagem
- 

**5. Quais dos componentes da plataforma MOODLE contribuiu mais para a sua aprendizagem?**

- Fórum
- Chat
- Mensagem

**6. Você acredita que as discussões no fórum servem como um canal de diálogo?**

- Sim
- Não

**7. O diálogo no fórum contribui para a formação de uma consciência crítica?**

- Sim
- Não
- Um pouco

**8. Como você classifica a relação entre colegas, professores e tutores no fórum de discussão?**

- Muito Boa
- Boa
- Ruim
- Péssima

**9. Como você avalia a atuação de professores e tutores no ambiente?**

- Muito boa
- Boa
- Ruim
- Péssima

**10. De modo geral, como você avalia o curso a distância através do ambiente MOODLE em relação a sua aprendizagem?**

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Péssimo

**11. Faça sua auto-avaliação (participação, esforço, responsabilidade, consciência crítica, assiduidade e pontualidade)**

- 100
- 90
- 80
- 70
- 60
- 50
- 40
- 30

The image shows a screenshot of an online survey interface. At the top, there are two radio button options: '20' (selected) and '10'. Below this, the first question is: '12. Qual o processo seguido ao iniciar uma atividade?'. This is followed by a large empty text input field with standard browser-style scroll and zoom controls. The second question is: '13. Como classifica seus questionamentos em relação a atividades propostas e postura de professores e tutores?'. Below this question are three radio button options: 'Bom', 'Regular' (selected), and 'Ruim'. The third question is: '14. Quais suas expectativas em relação ao curso?'. This is followed by another large empty text input field with scroll and zoom controls. At the bottom right of the form area, there is a 'Clear' button.

**Tabela 19. Questionário On-Line complementar ao SEDECA**

Disponível em:

<http://www.makesurvey.net/cgi-bin/survey.dll/25F0DC1871BE4B5A9770EE013B1FF966>

## ANEXO H - Questionário *On-line*

### QUESTIONÁRIO - MINI CURSO SOFTWARES EDUCATIVOS

Este questionário é destinado aos alunos que participarão do Mini Curso de Softwares Educativos. Os dados aqui fornecidos serão utilizados, única e exclusivamente, na Dissertação de Mestrado intitulada ADAPTAÇÃO DO MOBILE LEARNING ENGINE MOODLE (MLE MOODLE) AOS DIFERENTES ESTILOS COGNITIVOS UTILIZANDO HIPERMÍDIA ADAPTATIVA. A autora compromete-se a não repassar informações a qualquer título e garante anonimato das respostas, e desde já agradece sua participação nesta pesquisa. Patrícia Mariotto Mozzaquatro/ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal de Santa Maria e-mail – patriciamozzaquatro@gmail.com

#### 1. DIGITE SEU NOME COMPLETO

#### 2. EMAIL

#### 3. HÁ QUANTOS ANOS VOCÊ UTILIZA O COMPUTADOR?

menos de um ano

de um a dois anos

de dois a cinco anos

mais de cinco anos

#### 4. QUAL O SEU NÍVEL DE CONHECIMENTO SOBRE O TEMA SOFTWARES EDUCACIONAIS:

Nenhum

Básico

Intermediário

Avançado, utilizo com frequência há mais de 2 anos.

#### 5. EM SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA VOCÊ JÁ UTILIZOU UM SOFTWARE EDUCATIVO?EM CASO AFIRMATIVO. QUAL?

#### 6. QUAIS OS CRITÉRIOS QUE VOCÊ USARIA PARA SELECIONAR UM SOFTWARE EDUCACIONAL?

**7. QUAL A SUA PERCEPÇÃO SOBRE O USO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS E EDUCATIVOS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA?**

**8. CONSIDERANDO ASPECTOS PEDAGÓGICOS E TECNOLÓGICOS, VOCÊ SE SENTE PREPARADO FRENTE AO DESAFIO DE UTILIZAR SOFTWARES EDUCATIVOS EM SUA PRÁTICA? POR QUE?**

**9. VOCÊ JÁ PARTICIPOU DE OUTROS CURSOS NA MODALIDADE A DISTÂNCIA?**

Sim

Não

**10. VOCÊ UTILIZA FREQUENTEMENTE O LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA EM SUAS AULAS?**

Sim

Não

**11. POR QUE DESEJA REALIZAR ESTE CURSO?**

**12. VOCÊ JÁ TRABALHOU COM DISPOSITIVOS MÓVEIS?JÁ ACESSOU UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM VIA CELULAR?**

Nunca

Poucas vezes

Muitas vezes

**Tabela 20. Questionário On-Line – Conhecimento sobre Softwares Educativos**

Disponível em:

<http://www.makesurvey.net/cgi-bin/survey.dii/70015B9D5BBA4B52B756E8319B482100>

## ANEXO I – Ambiente Virtual de Aprendizagem adaptado acessado via *desktop*

**Universidade Federal de Santa Maria**

**Mini Curso**  
**Softwares Educativos**

Seja bem Vindo!

Patricia Mariotto Mozzaquatro  
Mestranda

Prof.ª Doutora Rosedlea Duarte Medina  
Orientadora

É com imensa satisfação que iniciamos este mini curso!  
Estaremos trabalhando o tema Softwares Educativos. Teremos oportunidade de discutir a utilização de *softwares* educativos como recurso pedagógico no apoio às atividades, tanto em sala de aula como EAD. Os participantes serão orientados nos procedimentos de avaliação qualitativa de *softwares* considerando aspectos técnicos, pedagógicos e interface. Alguns *softwares* serão citados, bem como sugestões de aplicações nos conceitos educacionais. Estarei sempre a disposição nesta caminhada, aprendendo junto, auxiliando e discutindo. Tenho certeza que faremos um ótimo trabalho!

Abraços, Patricia.

Vamos ao trabalho?

Administração

Notas

Perfil

Global

Curso

Grupo

Usuário

Usuários Online

(últimos 5 minutos)

Patricia Mozzaquatro

Mensagens

Não há mensagens pendentes

Mensagens ...

1

**Semana 1 - 04 a 10 de janeiro**

Você sabe a diferença entre **Softwares Educativos** e **Softwares Educacionais**? E a importância dos **Softwares Educativos** no contexto escolar?

Neste encontro ficaremos sabendo as diferenças existentes entre de **Softwares Educacionais**, bem como teremos acesso a leituras importantes dos **softwares educativos**.

Os **softwares educativos** podem ser classificados em vários **tipos**, de características, os recursos que apresentam ao usuário e a finalidade de cada um.

Ao planejar a utilização de um **software** para auxiliar as atividades, o professor deve ter em mente os objetivos que ele deseja alcançar e discernir a respeito do tipo de **software** mais adequado para obter aquele resultado.

Também, iremos conhecer os diversos tipos de **softwares**, suas finalidades, características e recursos para uso pedagógico.

Bom trabalho!

**Tipos de Softwares Educativos**

O Arquivo **Tecnologia Educativa** apresenta tipos de **softwares educativos** e suas características

Os **softwares educativos** são programas de computador cuja finalidade é oferecer condições e possibilidades aos professores para o desenvolvimento de atividades didáticas assistidas, junto aos seus alunos em laboratório de informática escolar. Os **softwares educacionais** são todos os programas que possam ser usados para algum objetivo educacional, pedagogicamente defensável, por professores e alunos, qualquer que seja a natureza ou finalidade para o qual tenha sido criado (Lucena, 1992).

Figura 47. AVA adaptado acessado via *desktop*



É com imensa satisfação que iniciamos este mini curso!

Estaremos trabalhando o tema Softwares Educativos. Teremos oportunidade de discutir a utilização de *softwares* educativos como recurso pedagógico no apoio às atividades, tanto em sala de aula como EAD. Os participantes serão orientados nos procedimentos de avaliação qualitativa de *softwares* considerando aspectos técnicos, pedagógicos e interface. Alguns *softwares* serão citados, bem como sugestões de aplicações nos conceitos educacionais. Estarei sempre a disposição nesta caminhada, aprendendo junto, auxiliando e discutindo. Tenho certeza que faremos um ótimo trabalho!!

Abraços, Patricia.

#### Vamos ao trabalho?

Primeiramente é necessário realizar as leituras que fornecerão subsídios para os trabalhos a serem realizados.

Disponível em:

<http://ideal.inf.br/moodle/login/>

## ANEXO J – Ambiente Virtual de Aprendizagem adaptado acessado via dispositivo móvel

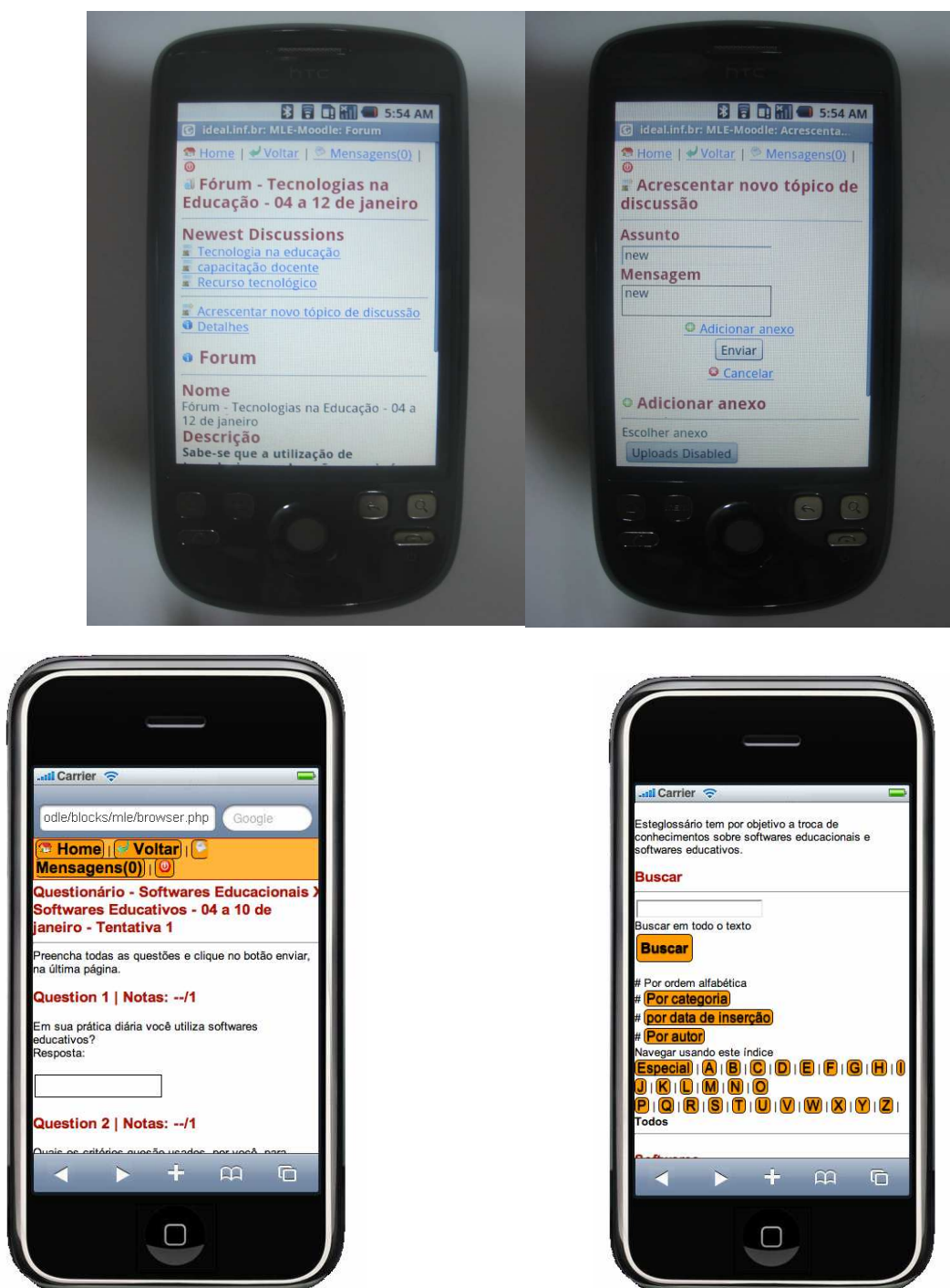


Figura 48. AVA adaptado acessado via dispositivo móvel  
Disponível em:

Acesso: <http://www.ideal.inf.br/moodle/blocks/mle/browser.php>





## ANEXO L – Ambiente Virtual de Aprendizagem acessado via dispositivo móvel

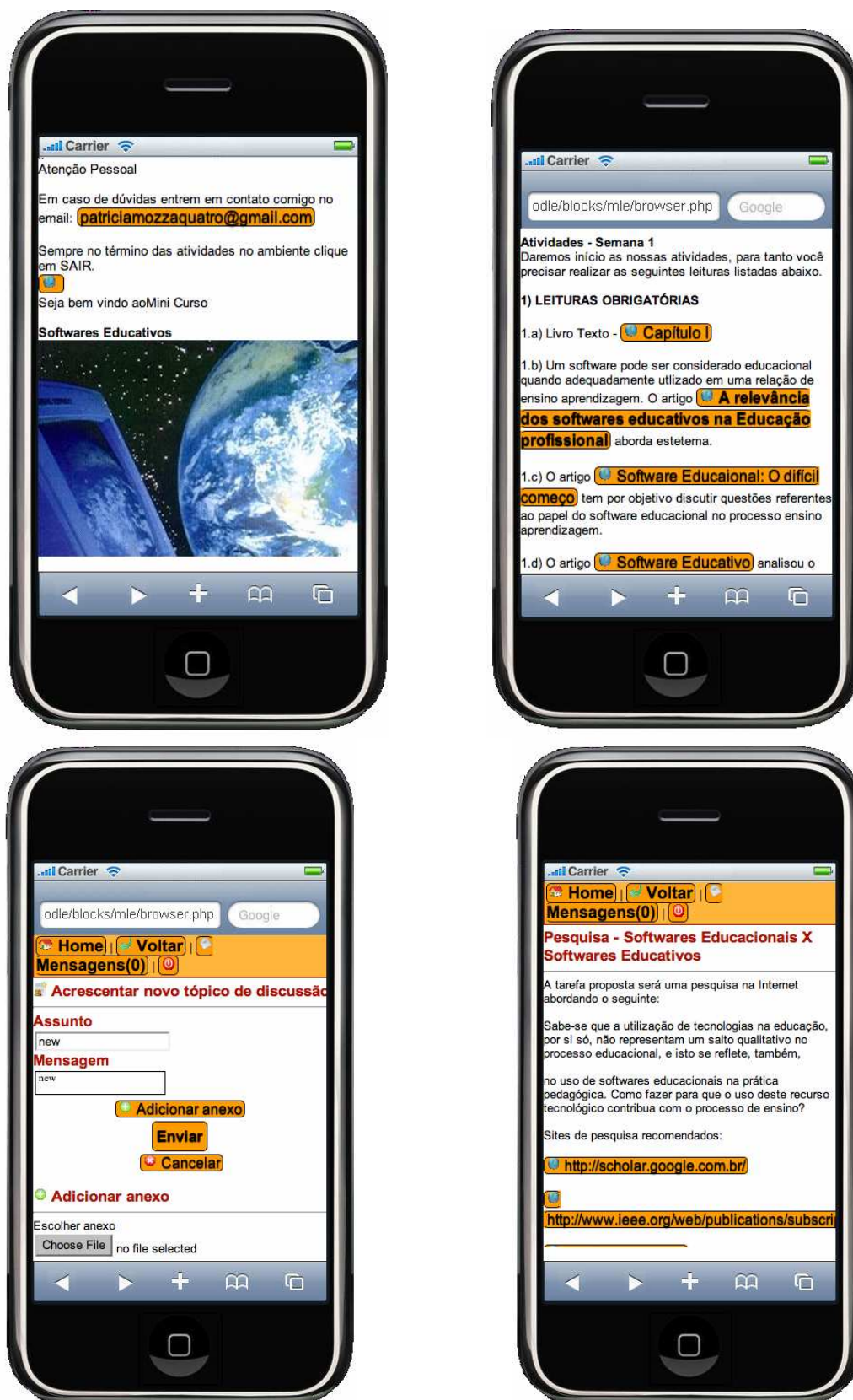


Figura 50. AVA não adaptado acessado via dispositivo móvel  
Disponível em:

<http://www.uabrestingaseca.com.br/moodle/blocks/mle/browser.php>

## ANEXO M – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

### AVALIAÇÃO DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE ADAPTADO AO ESTILO COGNITIVO DO ALUNO

Este questionário é destinado a avaliar o AVA móvel adaptado ao estilo cognitivo do aluno. Os dados aqui fornecidos serão utilizados, única e exclusivamente, na Dissertação de Mestrado intitulada ADAPTAÇÃO DO MOBILE LEARNING ENGINE MOODLE (MLE MOODLE) AOS DIFERENTES ESTILOS COGNITIVOS UTILIZANDO HIPERMÍDIA ADAPTATIVA. A autora compromete-se a não repassar informações a qualquer título e garante anonimato das respostas, e desde já agradece sua participação nesta pesquisa. Patricia Mariotto Mozzaquatro/ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal de Santa Maria e-mail – patriciamozzaquatro@gmail.com

<b>1. É DIFÍCIL INICIALMENTE ENTENDER COMO UTILIZAR O SISTEMA.</b>	
<input type="radio"/>	Concordo
<input type="radio"/>	Indeciso
<input type="radio"/>	Não concordo
<b>2. O PROCESSO DE APRENDIZAGEM DOS COMANDOS DO SOFTWARE É DEMORADO</b>	
<input type="radio"/>	Concordo
<input type="radio"/>	Indeciso
<input type="radio"/>	Não concordo
<b>3. NÃO EXISTEM INFORMAÇÕES SUFICIENTES NA TELA RELACIONADAS AO USO DO AMBIENTE ADAPTADO QUANDO EU PRECISO.</b>	
<input type="radio"/>	Concordo
<input type="radio"/>	Indeciso
<input type="radio"/>	Não concordo
<b>4. É FÁCIL ESQUECER COMO REALIZAR AS AÇÕES NESTE AMBIENTE.</b>	
<input type="radio"/>	Concordo
<input type="radio"/>	Indeciso
<input type="radio"/>	Não concordo
<b>5. NÃO SEI NAVEGAR PELO AMBIENTE</b>	
<input type="radio"/>	Concordo
<input type="radio"/>	Indeciso
<input type="radio"/>	Não concordo
<b>6. O OBJETIVO DO TÓPICO A SER ESTUDADO FICOU CLARO PARA MIM.</b>	

Concordo  
 Indeciso  
 Não concordo

**7. QUAL O SEU ESTILO COGNITIVO IDENTIFICADO PELO SISTEMA**

Estilo Reflexivo  
 Estilo Holista  
 Estilo Serialista  
 Estilo Divergente

**8. EM RELAÇÃO AO ESTILO COGNITIVO INFORMADO ACIMA: A FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS FAVORECEU MINHA APRENDIZAGEM.**

Concordo  
 Indeciso  
 Não concordo

**9. QUANTO A FORMA DE APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO NO AMBIENTE ADAPTADO DE ACORDO COM SEU ESTILO DE APRENDIZAGEM FOI SATISFATÓRIA? SENTIU DIFERENÇA?**

**10. O TIPO DE ATIVIDADE PROPOSTA (EXERCÍCIO) FAVORECEU MINHA APRENDIZAGEM**

Concordo  
 Indeciso  
 Não concordo

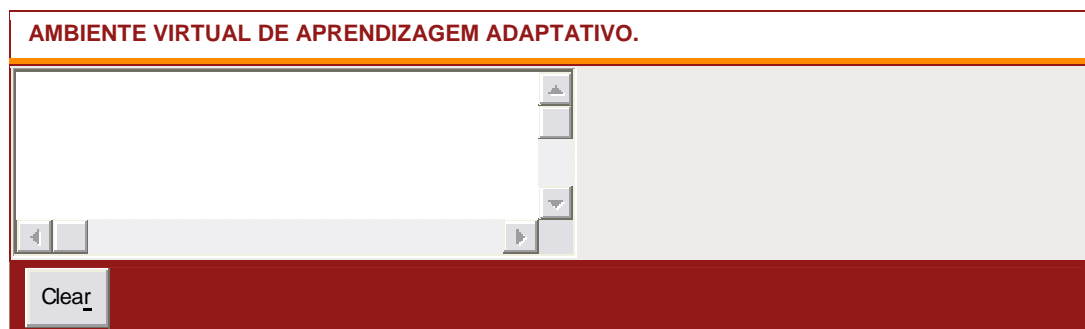
**11. UTILIZEI A FORMA DE APRESENTAÇÃO DE CONTEÚDO DE OUTRO(S) ESTILO(S) COGNITIVO(S) PARA REALIZAR A ATIVIDADE PROPOSTA.**

Concordo  
 Indeciso  
 Não concordo

**12. CONSIDERO VÁLIDO USAR ESSE SISTEMA (COM OUTROS CONTEÚDOS) NAS ATIVIDADES DE DISCIPLINAS NAS MODALIDADES PRESENCIAIS, SEMIPRESENCIAS E A DISTÂNCIA.**

Concordo  
 Indeciso  
 Não concordo

**13. USE O ESPAÇO ABAIXO PARA QUALQUER OUTRA OBSERVAÇÃO RELACIONADA AO**



**Tabela 21. Questionário On-Line – Avaliação do AVA Móvel adaptado**

**Disponível em:**

**<http://www.makesurvey.net/cgi-bin/survey.dll/ADB185BB4DAD4639AA432FCFFC2EE032>**

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)