



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM
ANÁLISE DAS ARQUITETURAS PEDAGÓGICAS DO CURSO DE
BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DO CESAD/UFS**

GIVALDO ALMEIDA DOS SANTOS

**São Cristovão (SE)
2012**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM
ANÁLISE DAS ARQUITETURAS PEDAGÓGICAS DO CURSO DE
BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DO CESAD/UFS**

GIVALDO ALMEIDA DOS SANTOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação, sob a orientação do Profº Dr. Henrique Nou Schneider.

São Cristovão (SE)
2012

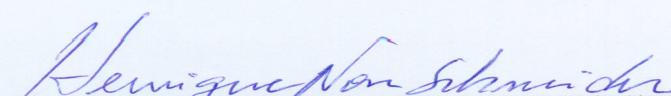


AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM
ANÁLISE DAS ARQUITETURAS PEDAGÓGICAS DO CURSO DE
BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DO CESAD/UFS

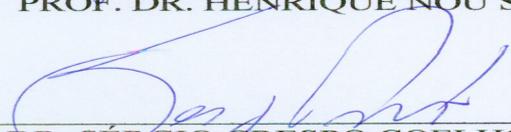
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Sergipe e aprovada pela Banca Examinadora abaixo assinada.

Banca Examinadora:

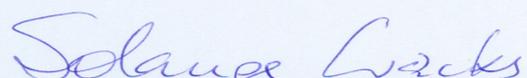
São Cristóvão, 16 Março de 2012.



PROF. DR. HENRIQUE NOU SCHNEIDER



PROF. DR. SÉRGIO CRÉSPÓ COELHO DA SILVA PINTO



PROF^a. DR.^a SOLANGE LACKS

SUPLENTE

A minha esposa Ana Paula, pela incansável parceria interativa.
Aos meus queridos filhos Guilherme, Gustavo e Íllian (in memoriam) pelos momentos
lúdicos que me proporcionaram durante esta rica jornada de aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais. Obrigado por acreditarem que era possível ir além e principalmente pelo amor e apoio em todos os momentos de minha vida. Aos meus irmãos, primas irmãs e tia Célia, obrigado pelo apoio e incentivo.

A meu orientador professor Dr. Henrique Nou Schneider pelas significativas orientações e relevantes ponderações teóricas.

Ao professor Dr. Glaucio José Couri Machado e professora Dra. Solange Lacks pelas interessantes contribuições no exame de qualificação.

A todos os professores e funcionários do Núcleo de Pós-Graduação em Educação.

A coordenação pedagógica do Centro Superior de Educação a Distância pela a atenção e presteza na liberação do acesso *online* ao ambiente virtual.

A coordenação dos pólos de apoio a distância, tutores presenciais e a distância do Centro Superior de Educação a Distância pelo auxílio na aplicação dos questionários.

Aos alunos do curso a distância de Bacharelado em Administração Pública do CESAD/UFS pela compreensão e participação neste trabalho de pesquisa.

A amiga Alessandra Monteiro pelo apoio e diálogo durante esta enriquecedora caminhada e aos membros do GEPIED/UFS/CNPq pelos interessantes debates e provocações que acontecem durante nossas reuniões de estudo.

Enfim, a todos que colaboraram direta ou indiretamente para a concretização deste trabalho científico, muito obrigado!

*Caminhante, são teus rastros o caminho, e nada mais;
caminhante, não há caminho, faz-se caminho ao andar.
Ao andar faz-se o caminho, e ao olhar-se para trás
vê-se a senda que jamais se há de voltar a pisar;
Caminhante, não há caminho, somente sulcos no mar;
Caminhante não há caminho, se faz caminho ao andar...*

Antonio Machado

(<http://ocanto.esenviseu.net/destaque/machado.htm>)

RESUMO

A crescente utilização de softwares educacionais no processo de ensino e de aprendizagem entre sujeitos geograficamente dispersos na sociedade contemporânea é uma preocupação emergente nos estudos de pesquisadores da área de Educação a Distância (EaD). A Educação *Online* utiliza as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para operacionalizar seus processos, a fim de proporcionar uma aprendizagem através de práticas colaborativas em cursos à distância que pretendem utilizar uma arquitetura pedagógica em conformidade com as tecnologias digitais em rede e recursos didáticos em formato digital. Sendo assim, este trabalho de pesquisa vem contribuir com o desenvolvimento e/ou customização de *softwares* educacionais que devem considerar os fatores humanos como elemento central através de uma arquitetura pedagógica que prioriza o estilo de aprendizagem dos alunos. Em especial, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) utilizados na EaD, tendo em vista as dificuldades encontradas por seus usuários na utilização das interfaces educacionais destes ambientes digitais. Neste sentido, a metodologia adotada neste trabalho de pesquisa é o estudo de caso em uma perspectiva quantitativa e qualitativa, com o objetivo principal de sugerir recomendações para projetos de interfaces centradas no aprendiz à luz dos conceitos de Engenharia de Usabilidade, Interface Humano-Computador e Pedagogia Construtivista. As análises sobre a arquitetura pedagógica do AVA/CESAD/UFS, a partir das interações de quatro grupos de alunos do curso a distância de Bacharelado em Administração Pública do Centro Superior de Educação a Distância da Universidade Federal de Sergipe no período 2011.1, apresentaram resultados que confirmam o estilo de aprendizagem dos alunos como mais um fator humano para nortear os *designs* de AVA centrados no aprendiz. Como também, para proporcionar a sinergia entre inteligência coletiva, tecnologias digitais em rede e aprendizagem através de práticas colaborativas. Os resultados também demonstram que é possível conduzir os *designs* de interface e instrucional do ambiente virtual em sintonia com o estilo de aprendizagem dos alunos para aperfeiçoar a usabilidade técnica e pedagógica das interfaces educacionais digitais através da Arquitetura Pedagógica de Estilos de Aprendizagem (APEA).

Palavras Chave: Ambiente Virtual de Aprendizagem, Arquitetura Pedagógica, *Design* de Interface e Instrucional, Estilo de Aprendizagem, Usabilidade Técnica e Pedagógica.

ABSTRACT

The increasing use of educational softwares in the process of teaching and learning between geographically dispersed citizens in the contemporary society is an emergent concern in the studies of researchers of the area of Education in the field of Distance Education (EaD). Education Online uses the Information and Communication Technologies (ICT) to operate its processes in order to provide learning through collaborative practices in distance learning courses that want to use a pedagogical architecture in accordance with the teaching digital network technologies and teaching resources in digital format. Thus, this research contributes to the development and/or customization of educational softwares that must consider human factors as a central element. In particular, the Virtual Learning Environments (VLE) used in EaD, because of the difficulties encountered by users in the use of the interfaces educational digital environments. So, the methodology adopted in this research paper is a case study in a qualitative and quantitative standpoint, which has the main objective to suggest recommendations for projects of interfaces centered on the learner to the concepts of Usability Engineering, Human-Computer Interface and Constructivist Pedagogy. The Analyses on the pedagogical architecture of VLE/CESAD/UFS, from the interactions of four groups of students in distance learning course in Bachelor of Public Administration of the Centre of Distance Education of the Federal University of Sergipe in the period 2011.1, showed the results that confirm the learning style of the students as a more human factor to guide the designs of VLE centered in the apprentice. But also to provide synergy between collective intelligence, digital network technologies and learning through collaborative practices. The results also show that it is possible to lead the interface and instructional design of the virtual environment in tune with the style of the students' learning to improve the technical and pedagogical usability of digital and educational interfaces.

Keywords: Virtual Learning Environment. Pedagogical Architecture. Instructional and Interface Design, Learning Style, Technical and Pedagogical Usability.

March

2012

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01. Opções dos menus Administração, Recursos, Atividades e plugin do Moodle.....	50
Figura 02. Modelagem do mundo real para interfaces computacionais.....	79
Figura 03. Dimensões das experiências de usuários	80
Figura 04. Diagrama Modelo 3C.....	86
Figura 05. Modelagem da comunicação do Modelo 3C refinado.....	86
Figura 06. Modelagem da coordenação no modelo 3C refinado.....	87
Figura 07. Modelagem da coordenação no Modelo 3C refinado.....	89
Figura 08. Interfaces propostas para utilização em EaD.....	103
Gráfico 01. Resultado polo presencial de São Cristóvão.....	121
Gráfico 02. Nº de questionários respondidos por polo de apoio presencial.....	122
Gráfico 03. Alunos x Estilo de Aprendizagem.....	123
Gráfico 04. Disciplinas x Atividades.....	127
Gráfico 05. Percentual de acessos por grupo de estilo.....	139
Quadro 01. Dez primeiros dos sites registrados em 212 países.....	47
Quadro 02. Instituições com maior número de usuários no Moodle.....	47
Quadro 03. Interfaces Moodle - Estilo de Aprendizagem ATIVO.....	52
Quadro 04. Interfaces Moodle - Estilo de Aprendizagem REFLEXIVO.....	53
Quadro 05. Interfaces Moodle - Estilo de Aprendizagem TEÓRICO.....	54
Quadro 06. Prioridade para o estilo Pragmático.....	54
Quadro 07. Características evolutivas da EaD.....	58
Quadro 08. Estrutura da usabilidade NBR 9241-11.....	61
Quadro 09. Projeto centrado no usuário ISO 13407.....	62
Quadro 10. Características dos estilos de aprendizagem em AVA	97
Quadro 11. Evolução do design instrucional.....	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição dos questionários CHAEA aplicado nos polos do CESAD/UFS.....	120
Tabela 2. Indicação representativa dos alunos participantes.....	123
Tabela 3. Distribuição dos alunos participantes por disciplina.....	125
Tabela 4. Grupo de alunos com estilo de aprendizagem predominante.....	126
Tabela 5. Atividades propostas para as disciplinas no período 2011.1.....	126
Tabela 6. Interfaces por categoria de análise em ordem de prioridade.....	130
Tabela 7. Estilo de aprendizagem relacionado com interfaces do AVA/CESAD/UFS.....	132
Tabela 8. Total de alunos por tutorias.....	132
Tabela 9. Acessos aos recursos didáticos e atividades do Grupo Estilo Ativo.....	134
Tabela 10. Consolidação dos acessos aos recursos didáticos e interfaces educacionais.....	135
Tabela 11. Pontuação e percentual participativo com interfaces do AVA/CESAD/UFS.....	138
Tabela 12. Somatório de Pontos (SP) e Média Ponderada (MP) por grupo de estilo.....	139
Tabela 13. Relação dos <i>designs</i> com o estilo de aprendizagem dos alunos.....	141
Tabela 14. Avaliação Usabilidade Pedagógica do AVA/CESAD/UFS.....	142
Tabela 15. Avaliação Usabilidade Técnica do AVA/CESAD/UFS.....	144
Tabela 16. D2I x EA para Grupo Estilo Ativo do AVA/CESAD/UFS.....	146
Tabela 17. D2I x EA para Grupo Estilo Pragmático do AVA/CESAD/UFS.....	146
Tabela 18. D2I x EA para Grupo Estilo Reflexivo do AVA/CESAD/UFS.....	146
Tabela 19. D2I x EA para Grupo Estilo Teórico do AVA/CESAD/UFS.....	147

LISTA DE ABREVIATURAS

- ABED** – Associação Brasileira de Educação a Distância
- AP** – Arquitetura Pedagógica
- APEA** – Arquitetura Pedagógica de Estilos de Aprendizagem
- AVA** – Ambientes Virtuais de Aprendizagem
- CESAD** – Centro Superior de Educação a Distância
- CGI.Br** – Comitê Gestor da Internet Brasileira
- CHAEA** – Cuestionário Honey Alonso de Estilo de Aprendizaje
- CSCCL** – Computer Supported Collaborative Learning
- D2I** – Design de Interface e Instrucional
- DT** – Distância Transacional
- E-TEC** – Escola Técnica do Brasil
- EA** – Estilo de Aprendizagem
- EaD** – Educação a Distância
- MEC** – Ministério da Educação
- PNBL** – Plano Nacional de Banda Larga
- TIC** – Tecnologias de Informação e Comunicação
- UAB** – Universidade Aberta do Brasil
- UFS** – Universidade Federal de Sergipe
- UP** – Usabilidade Pedagógica
- UT** – Usabilidade Técnica
- ZDP** – Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
CAPITULO I - EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIAS DIGITAIS.....	23
1. Educação a Distância: da EaD tradicional à Educação online.....	30
2. Ambientes Virtuais de Aprendizagem.....	36
2.1. Recomendações para os AVA no ciberespaço.....	41
2.2. Características essenciais de AVA para Educação Online.....	44
3. O Moodle enquanto Ambiente Virtual de Aprendizagem.....	46
3.1. Priorizando estilos de aprendizagem com o Moodle.....	51
3.2. AVA/CESAD/UFS: uma customização do Moodle.....	55
CAPITULO II - ABORDAGEM ANTROPOCÊNTRICA PARA O DESIGN DE INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR.....	60
1. Arquiteturas Pedagógicas para Softwares Educacionais.....	63
2. Recomendações Gerais para o Design e Usabilidade de Interfaces Digitais.....	71
3. Design de Interfaces: importância dos fatores humanos.....	77
3.1. Metáforas para o design de interfaces.....	81
3.2. Aprendizagem colaborativa mediada por TIC.....	84
3.3. Teoria da carga cognitiva: as TIC agregando valor à aprendizagem.....	91
3.4. Estilos de Aprendizagem: um fator humano relevante nos designs de AVA.....	94
4. Design de AVA: rumo a uma customização centrada no aprendiz.....	98
4.1. Design instrucional de AVA centrado no processo ensino-aprendizagem.....	104
4.2. Design de Interfaces de AVA: aperfeiçoando a usabilidade do ambiente virtual....	111
CAPITULO III - O ESTUDO DE CASO: Análise e avaliação das arquiteturas pedagógicas do AVA/CESAD/UFS para o curso a distância de Bacharelado em Administração Pública.....	120
CAPITULO IV - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	148
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	150
APÊNDICE A – Gráficos de tendência do estilo de aprendizagem.....	156
ANEXO A – Questionário CHAEA.....	167

INTRODUÇÃO

A Educação a Distância (EaD) é uma modalidade educacional em franca expansão, conforme indicações do relatório analítico da aprendizagem à distância no Brasil da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED). O relatório destaca que pouco mais de 2 milhões de alunos participam de cursos de EaD em nosso país, destes cerca de aproximadamente 1,5 milhões estão distribuídos em 1.752 cursos em instituições públicas e particulares de ensino superior. Este relatório nos informa ainda que:

No primeiro semestre de 2009, o MEC divulgou uma estimativa de crescimento do número de alunos e de instituições de educação a distância no ano de 2008, com base em uma supervisão realizada em todo o país. Segundo os dados colhidos, havia 760.599 alunos de graduação a distância em 2008 e 145 instituições de ensino superior (IES). Com base nesse levantamento, o MEC estima um crescimento de 90% a 100% no ano. Alguns dados dessa supervisão foram divididos de acordo com as classificações de credenciamento do MEC (só graduação): 760.599 alunos em 109 instituições credenciadas com alunos em 2008; Instituições particulares: 551.860 alunos em 49; Instituições confessionais e comunitárias: 49.139 alunos em 11 IES; Instituições públicas com ensino gratuito: 67.600 estudantes em 48 universidades federais, estaduais e institutos federais; Instituição pública com ensino pago: 92.500 alunos em uma universidade estadual (ABED, 2010, p.5).

Por outro lado, as pesquisas do Comitê Gestor da Internet Brasileira (CGI.Br) indicam que:

A posse de computador teve seu maior crescimento nos últimos 5 anos: segundo dados de 2009, 36% dos domicílios possuem o equipamento, o que representa aumento de oito pontos percentuais em relação ao ano anterior. O mesmo ocorreu com o uso da Internet que passou de 20% das residências em 2008 para 27% em 2009 – um crescimento de 35% no período” (REVISTA .BR, 2010, p.18).

Os dados das pesquisas realizadas no período de 2005 a 2009 pelo CGI.Br apontam uma tendência do acesso residencial a internet superar gradualmente os acessos em *lan houses*, nos telecentros, nas escolas e no trabalho das pessoas. Porém, acreditamos que para isso precisamos da ajuda de políticas públicas efetivas, para além da boa vontade e dos interesses pessoais de gestores e políticos deste país.

Uma das estimativas do comitê indica que “o Plano Nacional de Banda Larga (PNBL) irá acelerar os investimentos da indústria de componentes eletrônicos do Brasil. O projeto planeja aumentar o acesso à Internet dos atuais 12 milhões para 40 milhões de domicílios, até 2014” (REVISTA .BR, 2010, p.9). Porém na prática o PNBL, infelizmente, pouco ultrapassou os limites de discursos retóricos, pois os provedores (empresas de telecomunicações) prestam um péssimo serviço de banda larga¹ que ainda prescinde de confiabilidade e segurança.

¹ Na prática pagamos caro por serviços de conexões de banda larga (entre 512 e 1.000 Kbps - Kilobits por segundo) nos quais a velocidade da conexão (da maioria) podem ser comparadas com a das ultrapassada conexões discadas (56 Kbps) através de linhas telefônicas. Ao compararmos essa banda larga com a dos países

A necessidade da contínua qualificação e formação dos indivíduos na sociedade contemporânea em um país de dimensões continentais (o caso do Brasil) com uma população de aproximadamente 200 milhões² de habitantes, acaba por favorecer a criação de programas de EaD. Contudo, parece que os altos índices de evasão, especialmente nas instituições públicas, tem desestimulado a implementação de políticas mais ousadas para esta promissora modalidade educativa.

Entretanto, o aumento da presença do computador e da internet nas residências é capaz de aumentar as possibilidades de melhoria e ampliação destes programas educativos com a utilização de sistemas *web*, notadamente aqueles que utilizam os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) para mediação da aprendizagem *online* em EaD e superar os entraves de alguns programas incipientes e equivocados.

Enquanto no ano passado apenas 28% dos lares brasileiros possuíam ao menos um computador, a pesquisa de 2009 revelou que esse número passou para 36% dos domicílios urbanos e 32% no Total Brasil. E, embora o acesso à internet, também, tenha crescido consideravelmente – 35% entre 2008 e 2009 – ainda é grande o número de casas com computador mas sem conexão. Em regiões como o Norte e o Nordeste, apenas 13% dos domicílios acessam a rede mundial de computadores. Sudeste (35%), Sul (32%) e Centro-Oeste (28%) possuem penetração acima da média nacional de 27%. Quase metade dos entrevistados em todo o País (48%) afirmaram que o principal motivo para a falta de Internet em casa são os custos elevados (REVISTA .BR, 2010, p.19).

Não obstante, os indícios desta expansão em EaD está recebendo as tímidas contribuições do crescimento de computadores nas residências e no acesso à internet de banda larga nos lares brasileiros por conta de políticas públicas superficiais, não devemos esquecer o que realmente faz a diferença: a apropriação do uso destas tecnologias digitais e não apenas tê-las em casa como mero objeto de contemplação. Precisamos orientar a todos, especialmente aqueles que divinizam as tecnologias (tecnófilos), como também, os que não a suportam (tecnófobos), sobre a utilização crítica das TIC, principalmente as tecnologias digitais interconectadas em rede, tal como celulares, videogames, computadores e *softwares*.

A partir das estimativas de crescimento sobre a participação de alunos na EaD feitas pelo Ministério da Educação (MEC), percebe-se a relevância desta modalidade educativa com a utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na sociedade em rede. Acrescentando-se que “o cenário é otimista, já que, além da grande expansão no acesso,

dito desenvolvidos, seria como estivessemos navegando com carroças enquanto eles navegam com ferraris, uma defasagem muito significativa que urge ser resolvida.

2 Fonte: IBGE, em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>, acesso em 18/01/2012.

vemos um uso mais qualificado da rede, com usuários mais hábeis e familiarizados com o computador e com a rede, atesta Mariana Balboni, coordenadora do OSILAC - Observatório para a Sociedade da Informação na América Latina e Caribe” (REVISTA .BR, 2010, p.18).

Apesar das palavras otimistas da coordenadora do OSILAC sobre a indicação de uso mais qualificado da rede, quando orientamos nossas lentes para o uso de sistemas computacionais desenvolvidos para a área de educação, notadamente para a modalidade de EaD que utiliza tecnologias digitais, emergem fenômenos que precisam ser analisados com maior aprofundamento, pois enquanto exercermos a tutoria no curso de Gestão de Tecnologia da Informação em uma instituição particular de ensino superior em Sergipe, percebemos as dificuldades que alunos e professores encontravam em utilizar as interfaces do ambiente virtual para realizar as atividades e tarefas propostas no planejamento do curso.

A nossa experiência em tutoria *online* aliada às atividades de suporte técnico em Tecnologia da Informação (TI) exercida na Universidade Federal de Sergipe, nos permitiu observar que alguns nativos digitais utilizam com coerência a internet e as TIC, outros tendem a utilizá-las como único meio para solucionar problemas. Alguns não nativos tendem a se afastar destas tecnologias por temerem utilizá-las ou por falta da motivação e curiosidade presente no perfil dos nativos digitais. Sobretudo, observamos que alguns não nativos conseguem desenvolver as habilidades e expertise com a tecnologia de forma semelhante aos nativos digitais.

Sendo assim, nossas percepções e inquietações nos inquietou em tentar compreender e explicar com argumentos científicos os problemas e/ou dificuldades em EaD descritos anteriormente. Então resolvemos estudar os AVA em um curso de especialização em Metodologia do Ensino na Universidade Federal de Sergipe (UFS), concluído em 2007. Neste curso estudamos as competências necessárias ao aprendiz e professores em EaD e constatamos que as tensões emergentes da aprendizagem mediatizada por interfaces digitais poderiam ter causa em fatores relacionados com o *design* do ambiente virtual.

Diante das tensões já mencionadas, resolvemos complementar os estudos realizando uma avaliação de usabilidade do ambiente virtual denominado *Moodle* (*software* mundialmente utilizado em EaD) em uma especialização de Engenharia de *Software*, também na UFS, concluída em 2009. Estes estudos nos permitiram compreender a importância dos fatores humanos no *design* das interfaces do *software* com o usuário (aprendiz), que não devem ser negligenciados no projeto e/ou customização de sistemas computacionais, especialmente aqueles projetados para serem utilizados na área de Educação.

Nossa motivação foi potencializada com os resultados dos estudos citados, especialmente na especialização em Engenharia de *Software*, pois era notável o desinteresse de muitos profissionais ativos na área de computação e desenvolvimento de sistemas com relação ao aprofundamento de estudos sobre a importância dos fatores humanos no projeto de interfaces computacionais.

Portanto, resolvemos aprofundar nossos estudos sobre os AVA em nível de mestrado, tendo em vista a possibilidade de respostas para uma nova problemática: **Como desenvolver os designs de interface e instrucional de Ambientes Virtuais de Aprendizagem centrado no aprendiz?** Problema que pretendemos responder ao afirmar a seguinte hipótese de pesquisa: **Ao considerar o estilo de aprendizagem dos alunos nos designs de interface e instrucional do ambiente virtual estar-se a conferindo qualidade pedagógica às interfaces humano-computador.**

O *design* de que falamos compreende o processo de criação harmoniosa de artefatos e ambientes artificiais com o objetivo de atender as necessidades do aprendiz em desenvolver a aprendizagem através de práticas em colaboração e/ou cooperação. Este uso compreendido por interações efetivas que promovem sinergia entre: interfaces de AVA, recursos didáticos digitais e o processo ensino-aprendizagem *online*.

Neste sentido, propomos o estilo de aprendizagem dos alunos como mais um fator humano a ser considerado nos *designs* de interface e instrucional de AVA para privilegiar o perfil do aprendiz e desta maneira aperfeiçoar a usabilidade das interfaces do Ambiente Virtual de Aprendizagem do Centro Superior de Educação a Distância (CESAD) da UFS. Portanto, os *designs* de interface e instrucional foram considerados os elementos norteadores e indicadores da qualidade de usabilidade técnica e pedagógica do AVA/CESAD/UFS.

Atualmente, as preocupações em considerar os fatores humanos no *design* e usabilidade de AVA estão presentes nos trabalhos desenvolvidos por Almeida (2009), Barros (2009a, 2009b), Martins (2009), Mattar (2011), Fernandes (2008, 2009), Santos (2005, 2009), Reitz (2009) e Valente e Mattar (2007). Estes pesquisadores apresentam interessantes recomendações para análise dos fenômenos emergentes na EaD implementada com interfaces educacionais digitais.

Notadamente, os autores citados consideram em suas interpretações e análises os conceitos relacionados à Engenharia de Usabilidade e Interface Humano Computador (IHC) dos quais os estudos de Cybis (2003, 2007), Nielsen e Loranger (2007), Rocha e Baranauskas (2003) e

Schneider (2002, 2006, 2008), trazem importantes contribuições para o *design* de interfaces centrado no usuário (aprendiz).

Por outro lado, minha atuação (17 anos) enquanto Técnico em Educação, os dois estudos em nível de Especialização e este Mestrado em Educação foram determinantes na escolha do AVA/CESAD/UFS como campo empírico para o estudo de caso deste trabalho de pesquisa.

Sendo assim, utilizar-se às as informações de um dos cursos oferecidos pelo CESAD/UFS, escolhido a partir de critérios que serão apresentados oportunamente, para servir de campo empírico ao estudo de caso em uma perspectiva de análise quantitativa e qualitativa e responder os questionamentos abaixo relacionados:

- 1º) Quais recomendações devemos seguir no *design* de interfaces e instrucional para desenvolver um Ambiente Virtual de Aprendizagem centrado no aprendiz?
- 2º) Como desenvolver o *design* de interface e o *design* instrucional do Ambiente Virtual de Aprendizagem em conformidade com o estilo de aprendizagem dos alunos?
- 3º) Qual interface educacional promoveu interatividade no processo ensino-aprendizagem entre professores e alunos do AVA/CESAD/UFS?

Neste sentido, o objetivo geral deste trabalho de pesquisa foi: **Analisar a arquitetura pedagógica a partir das interações do aprendiz do AVA/CESAD/UFS à luz das recomendações de *design* de interface e instrucional, considerando o estilo de aprendizagem e sugerir recomendações para projetos de AVA centrados no Aprendiz.**

Continuando a sequência metodológica, os objetivos específicos norteadores da pesquisa que é delimitada pela análise das interações do aprendiz com as interfaces do AVA/CESAD/UFS no período 2011.1 do curso de Bacharelado em Administração Pública, a saber:

- I. Conhecer os conceitos norteadores de Arquitetura Pedagógica, Estilos de Aprendizagem, Usabilidade, *Design* de Interfaces e *Design* Instrucional.
- II. Analisar as interações de quatro grupos de alunos com as interfaces de mediação da aprendizagem *online* no AVA/CESAD/UFS.
- III. Identificar elementos nos *designs* de interface e instrucional do AVA/CESAD/UFS em conformidades (ou não) com o estilo de aprendizagem do aluno.
- IV. Sugerir recomendações para o projeto de AVA desenvolver os *designs* de interface e instrucional a partir do estilo de aprendizagem dos alunos.

Todavia, acreditamos que para alcançar efetividade pedagógica na EaD com uso de

tecnologias digitais, as instituições educacionais devem desenvolver os *designs* de interface e instrucional de AVA com o foco centrado na aprendizagem, acrescentando a estes *designs* uma perspectiva didático pedagógica fundamentada em teorias construcionistas (construtivista e interacionista), compatíveis com a lógica de pensar o processo de ensino e de aprendizagem através de práticas colaborativas.

Nesta lógica de pensar, devemos valorizar a construção social do conhecimento e estabelecer uma sintonia entre os recursos didáticos digitais, a interface educacional do ambiente virtual e o estilo de aprendizagem dos alunos, conseqüentemente, obtêm-se maiores chances de proporcionar uma efetiva mediação da aprendizagem e centralizar o processo de ensino no aprendiz de EaD com as tecnologias digitais no ciberespaço.

Neste sentido, faz-se mister sugerir uma fundamentação com base na teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de *Vygotsky* (2008) que indica um caminho para os *designers* de AVA desenvolver os *designs* de interface e instrucional com foco central na aprendiz, como também, facilitar o ensino e a aprendizagem de novos conceitos pelo aluno com a ajuda das interfaces digitais.

A teoria da Distância Transacional (DT) de *Moore* apud *Valente e Mattar* (2007), também pode ajudar nos *designs* de AVA, pois esta teoria fundamenta a compreensão da distância física que separa os sujeitos da EaD através do encapsulamento e abstração desta distância que é traduzida para uma “presencialidade” ou presença virtual com as tecnologias digitais em rede.

Portanto, a ZDP e a DT, apresentam conceitos em conformidade com a aprendizagem colaborativa sob os princípios da tecnologia *CSCW* (*Computer Supported Collaborative Work*)³ através do Modelo 3C de *Fuks et al* (2002) a ser abordado oportunamente, que representam importantes fontes de consulta na elaboração de atividades e tarefas que permitem a aprendizagem através de práticas colaborativas em grupo, mediatizadas por interfaces educacionais projetadas para *softwares* educacionais.

Nesse contexto, habilidades, competências, estilo de aprendizagem e apropriação do uso de interfaces digitais em rede parecem afetar a mediação efetiva da aprendizagem *online* e devem ser considerados nos *designs* de interface e instrucional de AVA para manter o foco principal dos *designs* no aprendiz, como também, para motivar a coprodução entre os sujeitos do processo de ensino e de aprendizagem em sinergia com a inteligência coletiva presente no

3 Trabalho Colaborativo Suportado por Computador para realizar tarefas e atividades em grupo (*groupware*).

ciberespaço (Lévy, 1999).

Desejos ou necessidades humanas poderão estar à frente das nossas decisões quanto a forma de trabalho e diversão, ensino e aprendizagem, uso ou não da tecnologia com suas constantes inovações. Contudo é essencial ter em mente que a tecnologia pode nos ajudar apenas quando a utilizamos de forma crítica e reflexiva, para além da facilidade de simplesmente “copiar e colar”.

Quando compreendemos a tecnologia digital como um meio facilitador do processo ensino-aprendizagem entre outros possíveis, estaremos a utilizando criticamente, ao contrário seu uso na EaD pode não trazer benefícios. Não pretendemos neste trabalho de pesquisa fazer apologia à tecnologia digital, porém sabemos que a apropriação do uso de tecnologias digitais tornou-se uma das condições indispensáveis no perfil dos indivíduos da sociedade em rede.

Ressaltamos que o homem enquanto eterno aprendiz é o principal elemento do processo educativo, desta maneira, pensamos que os *designs* de interfaces e instrucional de AVA, pode e deve ser desenvolvido em função dos fatores humanos (perspectiva antropocêntrica), a fim de proporcionar aos sujeitos da EaD com as tecnologias digitais interatividade e formação continuada com qualidade. Vale lembrar da existência de quase 200 milhões de potenciais alunos de EaD que estão geograficamente dispersos neste país de dimensões continentais.

Por outro lado, os valores e critérios metodológicos são considerados norteadores da construção sistemática do trabalho de pesquisa. Devemos desenvolver o gosto pelo conhecer, desconfiando *a priori* do saber oferecido pronto (Laville; Dionne, 1999). O pesquisador, sobretudo, deve questionar o modo como as recomendações e diretrizes foram construídas e quais os valores que as fundamentam.

Neste sentido, percebemos que a escolha da abordagem metodológica para responder a problemática da pesquisa deve ser pautada em pressupostos teóricos capazes de responder de forma coerente as questões de pesquisa. Estas respostas não devem ter a pretensão de apenas satisfazer os interesses do pesquisador ou de estabelecer leis gerais. Assim, pode-se evitar inconsistências e possíveis interferências de abordagens incompatíveis com o objeto epistêmico.

Na investigação qualitativa o pesquisador constitui os procedimentos metodológicos de estudo desde que familiarizado com o objeto epistêmico. As investigações, *a priori*, devem seguir as orientações teóricas (Bogdan; Biklen, 1994). Porém, apesar da importância da teoria, esta não é tão claramente “apriorística” na investigação, mas os pressupostos teóricos vão

sendo descobertos ou redescobertos, formulados ou reformulados, à medida que evolui a pesquisa de campo e a análise dos dados é devidamente sistematizada (Duarte, 2009).

Outrossim, as pesquisas podem ser desenvolvidas com a ajuda do estudo de caso. Esta metodologia é recomendada quando “a falta de exploração de certo tema na literatura disponível, o caráter descritivo da pesquisa que se pretende empreender ou a intenção de compreender um fenômeno complexo na sua totalidade, são elementos que tornam propício o emprego de métodos qualitativos” (NEVES, 1996, p.4). Ressaltamos que esta metodologia de pesquisa, pode, também, fornecer elementos quantitativos com a aplicação de questionários devidamente estruturados.

Sendo assim, a seleção dos casos privilegia o potencial de sua contribuição para o tema a ser estudado ao invés da sua representatividade. A complexidade é aumentada pela inclusão do contexto e não reduzida. Os questionamentos provavelmente serão reformulados durante a investigação. A amostragem pode ser conduzida com base nos critérios teóricos passíveis de redefinição durante a pesquisa, assevera Neves (1996).

Portanto, deve-se observar a inter-relação entre os fenômenos de interesse e classificá-los em termos de frequência e distribuição. A sistematização e análise devem ser desenvolvida em um processo contínuo de regresso às questões formuladas, a fim de confirmar ou refutar a hipótese de pesquisa. Um dos fins últimos consiste na generalização dos resultados para a população, salienta Duarte (2009).

Por outro lado, o processo de customização e/ou implementação de AVA prescinde de uma análise crítica que leve em conta o imbricamento dos *designs* com os fatores humanos. Esta metodologia nos permite descartar uma análise de perspectiva positivista, a fim de contemplarmos as transformações nas tecnologias digitais que podem influenciar no processo de *design* de interfaces e *design* instrucional de AVA centrado no aprendiz.

Estas transformações compreendem aspectos socioculturais e sociotécnicos que devem envolver a lógica de pensar e repensar continuamente os *designs* de interface e instrucional de AVA. Em alguns casos os *designers* de AVA tem aplicado as recomendações de forma generalizada, ignorando aspectos idiossincráticos. Contudo, considerar o estilo de aprendizagem dos alunos, a nosso ver, contribuirá significativamente para a mediação efetiva da aprendizagem através de práticas colaborativas em sintonia com a dinâmica de inovação em tecnologias digitais em rede.

As questões elencadas neste trabalho de pesquisa foram respondidas a partir da análise dos

dados obtidos nos relatórios de interação de 20 alunos com as interfaces do AVA/CESAD/UFS, selecionados entre 96 estudantes do curso de Bacharelado em Administração Pública no período 2011.1. Estes alunos terão as interações com o AVA analisadas contemplando as dimensões quantitativas e qualitativas, a partir das seguintes categorias: Estilo de Aprendizagem, *Design* de Interface, *Design* Instrucional Usabilidade Técnica e Usabilidade Pedagógica.

Os relatórios obtidos *online* no Ambiente Virtual de Aprendizagem contem a data, a hora, os recursos didáticos (conteúdo) e, a interface educacional acessados individualmente pelos alunos do curso de Bacharelado em Administração Pública do CESAD/UFS. É importante salientar que estes dados fazem parte dos contextos reais das interações entre alunos, professores e recursos didáticos.

Todas as interações com as interfaces educacionais são devidamente armazenadas em um banco de dados do Ambiente Virtual de Aprendizagem. Dito de outra forma, registram-se o sucesso (ou não) das interações no processo ensino-aprendizagem com as interfaces do Ambiente Virtual. Portanto, acreditamos na análise desses dados para compreender como os *designs* do AVA podem ser construídos com o foco central no aprendiz.

Os procedimentos de análise foram realizados a partir dos *designs* de AVA em sintonia com os elementos definidos para cada estilo de aprendizagem (Barros, 2009). O estudo de caso, foi constituído por duas fases. Na primeira fase, aplicamos um questionário (CHAEA) que foi respondido pelos alunos no dia da avaliação presencial. Após o recolhimento dos questionários respondidos fizemos a escolha do polo de apoio presencial, do curso e dos alunos que participaram da segunda fase.

O questionário CHAEA (*Cuestionário Honey-Alonso de Estilo de Aprendizaje*) consta no anexo “A” e, é um produto da tradução e adaptação contextualizada para o âmbito acadêmico espanhol. Considerado importante instrumento para pesquisa educacional na Europa, é composto por uma relação de 80 afirmações breves, dispostas de forma aleatória em quatro grupos de 20 itens. Cada grupo relacionado com os estilos de aprendizagem ativo, reflexivo, teórico e pragmático.

A aplicação do CHAEA em meio impresso foi realizada em todos os polos presenciais do CESAD/UFS, totalizando 14 (quatorze) polos distribuídos pelo interior do estado no primeiro encontro presencial para realização da avaliação dos alunos do período 2011/1. Os coordenadores de cada polo foram responsáveis pela distribuição e coleta dos questionários

respondidos e devolvidos no mesmo dia da avaliação. O polo de apoio presencial que fez parte do estudo de caso foi aquele que retornou o maior número de questionários respondidos. A escolha do curso também seguiu a regra anterior. Somente participou da segunda fase os alunos que permitiram o acesso aos respectivos relatórios individuais de interação com as interfaces educacionais do AVA/CESAD/UFS.

Na segunda fase da pesquisa iniciamos a formação dos grupos categorizados por estilo de aprendizagem (Ativo, Pragmático, Reflexivo e Teórico). Os componentes dos grupos foram preferencialmente alunos com semelhante predominância de estilo de aprendizagem. Apenas os alunos destes grupos tiveram as interações com as interfaces do AVA analisadas. A indicação de predominância foi obtida através dos gráficos apresentados no apêndice “A”, obtidos através do CHAEA *online*⁴.

Diante do exposto, a fundamentação deste trabalho de pesquisa para responder as perguntas iniciais foi discutida, inicialmente no capítulo I, com uma discussão sobre “Educação a Distância e Tecnologias Digitais”. No capítulo II são apresentados os conceitos de “Abordagem Antropocêntrica para o *Design* de Interface Humano-Computador” com as recomendações de Arquiteturas Pedagógicas (AP), Estilo de Aprendizagem, *Design* de Interface, *Design* Instrucional e Usabilidade. No capítulo III, é desenvolvida a análise e discussão dos resultados com “O Estudo de Caso: Análise das Arquiteturas Pedagógicas do AVA/CESAD/UFS para o curso a distância de Bacharelado em Administração Pública”, os quais nos permitiram chegar às “Considerações Finais”, apresentadas no capítulo IV.

4 Questionário Honey-Alonso de Estilos de Aprendizagem (CHAEA). Disponível em: <<http://www.estilosdeaprendizaje.es/chaeca/chaecagrafp2.htm>>.

EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIAS DIGITAIS

Em geral, a Educação a Distância (EaD) é caracterizada pela separação do professor e aluno do contexto espaço/tempo, principais atores nesta modalidade de ensino e de aprendizagem, fato que a distingue do ensino presencial, como também, pela comunicação entre os sujeitos ser mediada por tecnologias de comunicação digital que permitem uma maior interatividade e reduzem a sensação de distância, promovendo um “contato” quase real, cada vez mais virtualizado pelo potencial das tecnologias digitais.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tem um papel fundamental na EaD, pois constituem-se em artefatos que permitem a comunicação entre os indivíduos de múltiplas formas, correspondência, rádio, telefone, teleconferência, internet etc. Sendo esta última disseminadora de uma grande quantidade de *softwares* e, dentre estes, alguns desenvolvidos para a área de Educação vem inquietar os pesquisadores com relação ao potencial destes sistemas digitais em instrumentalizar a mediatização da aprendizagem *online* através de práticas colaborativas em rede.

Sabemos que a EaD, para além do seu modelo tradicional, teve origem com as inovações em TIC. A tradicional pode ser aplicada através de diversas mídias não digitais, porém, de maneira diferente desta, a modalidade de Educação *Online*, utiliza a internet, como principal meio de ser operacionalizada, com a vantagem de proporcionar um maior número de recursos para comunicação, tanto assíncrona⁵ quanto síncrona⁶ através da rede digital. Também pode prover acesso a inteligência coletiva de forma quase instantânea, fato que permite aos alunos o desenvolvimento da aprendizagem em colaboração com os seus pares e professores em sinergia com as TIC e interfaces de AVA.

A Educação *Online* neste trabalho de pesquisa refere-se ao *e-learning*, ou seja, a EaD via internet que oferece recursos computacionais, os quais possibilitam a aprendizagem através de práticas colaborativas, construção coletiva do conhecimento e comunicação multidirecional.

Sendo assim, para a utilização dos recursos oferecidos pela internet é necessário a criação de ambientes digitais, materializados sob a forma de *softwares* que permitem o aproveitamento da inteligência coletiva, acessível 24 horas por dia, 7 dias por semana em prol da aprendizagem, elemento importante a ser considerado pelos profissionais no desenvolvimento dos *designs* de interfaces e instrucional destes *softwares* educacionais em

5 Modalidade de comunicação sem interação instantânea ou em tempo real, tais como: *E-mail, Fórum, Wiki etc.*

6 Modalidade de comunicação com interação instantânea ou em tempo real, tais como: *Chat (bate papo), MSN, Web Conferência etc.*

sintonia com o estilo de aprendizagem dos alunos.

Neste contexto, poderemos ensinar e ajudar os indivíduos, especialmente os não nativos digitais, a apropriarem-se dos espaços de fluxo de informação e comunicação digital presentes na internet através da aprendizagem em rede com interfaces educacionais digitais.

A princípio sabemos que a internet é constituída como uma rede e, tal como este elemento ao qual é comparada, a sua principal característica é ser formada por uma interligação entre inúmeros pontos (tecnicamente chamados de “nós”), sendo esta a sua essência. Os pontos de interseção ou os nós representam os computadores e os dados armazenados. “O caráter aberto da arquitetura da internet constituiu a sua principal força. O seu desenvolvimento autoevolutivo permitiu que os utilizadores se convertessem em produtores de tecnologia e em configuradores da rede” (CASTELLS, 2004, p.45), fatores que elevam em potencia a aprendizagem colaborativa em rede.

Na lógica de pensar em rede, as informações são produzidas e disseminadas, não pelas máquinas, como parece pensar o senso comum, mas sim, pelos seus operadores ou usuários enquanto autores e/ou coautores de conteúdos e artefatos digitais para a rede, interagindo em colaboração e/ou cooperação com os demais sujeitos que utilizam a tecnologia como meio de produção, renovação, atualização e inovação, incorporando a cultura da internet, em especial a cultura *hacker*⁷. Cultura que segundo Castells (2004) é organizada essencialmente com e na internet.

Ainda nesta lógica, “a cultura da internet caracteriza-se por ter uma estrutura em quatro camadas sobrepostas: a cultura tecnomeritocrática, a cultura *hacker*, a cultura comunitária virtual e a cultura empreendedora” (CASTELLS, 2004, p.55). Juntas estas camadas agem sobre os indivíduos tecendo uma rede de possibilidades e atuando como propulsores para a criatividade e inovação tecnológica.

A cultura tecnomeritocrática nas palavras de Castells (2004) é a base para cultura *hacker*, tem como características principais: a descoberta tecnológica como valor supremo, centrada na programação de computadores; a relevância da contribuição, descoberta ou melhoria do artefato tecnológico digital conforme seu grau de aceitação no meio científico; a competência técnica, confiança ética e o respeito pela comunidade e a predisposição para trabalhar colaborativamente em rede, permitindo no caso dos *softwares* a divulgação do seu código

⁷ Indivíduos com profundo conhecimento na área de ciências da computação e que os utilizam para ajudar a sociedade na utilização de tecnologias computacionais com segurança, apontando falhas e soluções possíveis na melhoria de sistemas computacionais de utilização em redes locais e globais.

fonte⁸.

A cultura *hacker* se constitui em um conjunto de valores e crenças de indivíduos de notável competência nas áreas de programação e rede de computadores, a exemplo de *Tim Berners-Lee*⁹, *Richard Stallman*¹⁰, *Linus Torvalds*¹¹ entre outros. Os *hackers* desenvolvem sistemas computacionais para interagir de forma colaborativa no desenvolvimento de projetos autodefinidos, numa perspectiva de liberdade de uso da sua produção em prol da inteligência coletiva. Estes indivíduos chamados *hackers*, são muitas vezes confundidos com os denominados *crackers*, que penetram ilegalmente nos sistemas ou criam desordem no tráfego da rede digital com o objetivo de auferir vantagens, sem preocupações éticas. Ações que são completamente incompatíveis com as praticadas pelos *hackers*.

As atividades desenvolvidas pelos indivíduos das comunidades virtuais com presença ativa na internet permite a disseminação de informações em diversos formatos na velocidade da própria rede digital através de artefatos eletrônicos que registram som, imagem e texto, especialmente os portáteis. Os usuários destes dispositivos, cada vez mais interconectados com as redes sociais digitais registram fatos e acontecimentos, disponibilizando-os através de servidores na internet que permitem o livre acesso a estes conteúdos em escala planetária.

Sendo assim, pode-se entender como as comunidades virtuais desempenham um papel relevante na disseminação e utilização das inovações tecnológicas produzidas por alguns indivíduos comprometidos diretamente com a cultura *hacker*. Nesta lógica de pensar, os interesses em comum (ou não) estão voltados para a criação, melhoria ou apenas utilização de artefatos digitais através da colaboração em comunidades virtuais formadas com e na internet.

Em alguns casos, estes artefatos podem ser utilizados de forma a extrapolar os objetivos e pretensões do seu criador. Um caso típico é o jogo *Second Life*¹² quando é utilizado como um AVA para mediar o ensino através da simulação de cenários educacionais criados por um usuário (um professor) para potencializar a aprendizagem ou por um outro usuário (um aluno) para responder uma atividade proposta pelo professor em um curso ou disciplina *online*.

8 Nome dado às linhas de código escritas por um especialista da área ou indivíduo com a devida capacitação, com linguagens de programação de computadores, *HTML*, *Java*, *PHP*, *Phyton*, *C++*, *C#* etc.

9 Fundador do *World Wide Web Consortium* (W3C) e considerado um dos pioneiros na criação de sites para a internet.

10 Fundador do movimento de *software* livre e projeto GNU (licença para produtos uso livre de produtos computacionais).

11 Criador do sistema operacional de código aberto denominado Linux.

12 *Second Life* (do inglês “segunda vida”), jogo disponível na internet que permite a imersão dos usuários em um mundo virtual onde cada jogador transforma-se em um personagem virtual, através da construção do seu avatar (personagem).

Observa-se casos semelhantes quando os indivíduos se apropriam do uso de outros artefatos digitais (*softwares* e/ou dispositivos eletrônicos) para potencializar o processo de aprendizagem, criados inicialmente para atender a indústria de comunicação e entretenimento. Estas situações demonstram como a tecnologia digital pode ajudar o homem em realizar atividades de estudo ou lazer com a ajuda das inovações em artefatos digitais, como também, em situações inviabilizadas de se realizar em contextos reais devido ao perigo na exposição dos agentes. Estas tecnologias podem, também, permitir a realização de simulações que ajudem na compreensão de conceitos científicos complexos (ou não) em diferentes níveis educacionais.

No caso do *Linux* Educacional¹³ e do Pandorga¹⁴, poderemos perceber a intencionalidade de indivíduos e organizações em desenvolver sistemas computacionais para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem para diferentes níveis do processo educativo. Estes e outros sistemas estão disponíveis gratuitamente no Portal do *Software* Público Brasileiro, uma iniciativa do Governo Federal que apoia a melhoria constante de *softwares* livres através de comunidades virtuais *online*, com ênfase naquelas que priorizam a área de Educação, inclusão digital e acessibilidade.

Os dois sistemas citados, fazem parte de políticas públicas que pode beneficiar projetos da área de Educação que pretendem utilizar as tecnologias digitais, como também, para ajudar diversos setores que precisam do suporte de sistemas computacionais para operar processos de produção, venda e administração de recursos materiais e pessoais.

Concordamos com a interessante explanação apresentada no primeiro capítulo do livro de Castells (2004) e a reproduzimos *ipsis litteris*, por considerarmos de grande relevância para entendermos a relação de causa e efeito na utilização de inovações tecnológicas pelos indivíduos na sociedade contemporânea, vejamos então o que nos diz o sociólogo:

A história da tecnologia demonstra claramente que a contribuição dos utilizadores é crucial para a sua produção, e que a adaptam aos seus próprios usos e valores e, finalmente, transformam a própria tecnologia, como demonstrou *Claude Fisher* na sua história do telefone (1992). Mas o caso da internet é especial. Os novos usos da tecnologia, assim como as modificações efetuadas nessa tecnologia, são transmitidos de regresso ao mundo inteiro, em tempo real. Assim, reduz-se

13 Distribuição GNU/Linux com aplicativos educacionais personalizados, ferramentas de acesso e busca dos conteúdos educacionais, foi desenvolvido para ser uma ferramenta que potencialize o processo ensino-aprendizagem através da inclusão digital, destinado aos laboratórios de informática das escolas públicas brasileiras (<http://www.softwarepublico.gov.br/dotlrn/clubs/linuxeducacional>, acesso em 04/08/2011).

14 Distribuição Linux educacional criada em 2006 especialmente para crianças, pré-adolescentes e escolas de ensino infantil e fundamental. Seu propósito é fazer do laboratório de informática um ambiente de segurança, diversão e aprendizado, com muitos jogos e programas que exercitem a mente sem perder o prazer em estudar (<http://pandorgalinux.com.br/>, acesso em 04/08/2011).

extraordinariamente o lapso de tempo decorrido entre os processos de aprendizagem através do uso e a produção para o uso, tendo como resultado a entrada num processo de aprendizagem através da produção, num círculo virtuoso, que se estabelece entre a difusão da tecnologia e o seu aperfeiçoamento. Esta é a razão pela qual a internet cresceu e continua a crescer, a um ritmo sem precedentes, não só em número de redes, mais também na variedade de suas aplicações (CASTELLS, 2004, p.46).

Portanto é com as inovações potencializadas pela velocidade da comunicação através da rede eletrônica que a tecnologia evolui, reconfigurando-se através de um processo de inovação e criatividade contínuos que se realimenta na velocidade da internet. No caso particular dos *softwares* livres, estes são aperfeiçoados pelas comunidades virtuais (normalmente usuários) que contribuem com sua revitalização e adaptação a diferentes contextos. Os usuários desenvolvem rapidamente melhorias no sistema para atender as suas necessidades ou as solicitações da comunidade, integrando estes novos recursos ao produto original.

A constante evolução das tecnologias digitais admite a existência de causas que provavelmente foram decisivas para o crescimento, a ampliação da internet e sua utilização por um número cada vez maior de indivíduos e organizações que para operacionalizarem suas atividades utilizam, cada vez mais *softwares*, notadamente, a partir dos anos 90, tendo em vista as causas descritas por Castells (2004), a saber:

- I – A arquitetura de interconexão tinha que ser ilimitada, descentralizada, distribuída, de caráter aberto e multidirecional em sua interatividade.
- II – Os protocolos de comunicação e suas implementações devem: ser aberto, distribuído livremente e passível de modificações.
- III – As instituições devem ser construídas em conformidade com os princípios da internet, liberdade, transparência, autonomia e colaboração.

As inovações em tecnologia a partir desta lógica de pensar, contribuem com o desenvolvimento de novos produtos e serviços que realimentam o círculo virtuoso de inovação em TIC, especialmente as tecnologias digitais.

A necessidade em atender as crescentes demandas do mercado consumidor e de melhoria na qualidade de serviços contribuem com o fortalecimento do uso comercial da internet e proporciona as condições necessárias para o surgimento de um novo tipo de empresa, a empresa-rede ou e-empresa.

A força de trabalho em uma economia baseada em processos de gestão com tecnologias de processamento digital, continua a ser relevante enquanto fonte de produtividade e

competitividade. “Deste modo, a contribuição da internet para o modelo de empresa-rede é a sua capacidade para evoluir organicamente na inovação, nos sistemas de produção e na adaptação à procura do mercado sem perder de vista o objetivo principal de qualquer negócio: o lucro” (CASTELLS, 2004, p.102).

A conjunção dos fatores citados terminam por dar sentido a lógica da organizações em rede ou simplesmente e-empresa, responsáveis pelo surgimento da e-economia, caracterizada pela dependência do processamento de informações em tempo real que prescinde de trabalhadores capacitados para filtrar o fluxo de informações disponíveis na internet para gerar o conhecimento necessário à manutenção dos respectivos postos de trabalho, da produtividade e especialmente do capital destas organizações.

Por outro lado, ressaltamos que este tipo trabalho exige dos indivíduos um elevado nível educativo, autonomia e iniciativa para tomada de decisão. Os trabalhadores para atender as exigências dos negócios emergentes da e-economia devem ser capazes de adaptar suas habilidades, competências e atitudes, consoante à dinâmica de tarefas condicionadas pelos cenários destes ambientes de negócio eletrônico em rede que podem sofrer reviravolta em um piscar de olhos.

A internet favorece a criação de ambientes de negócio em rede e condiciona um novo perfil para a mão de obra na e-economia, o trabalho autoprogramável que é assim caracterizado:

O trabalho autoprogramável requer um tipo concreto de educação, através da qual a reserva de conhecimentos e informação acumulados na mente do trabalhador possa expandir-se e modificar-se ao longo de toda sua vida ativa. Este fato traz como consequência uma exigência extraordinária do sistema educativo, tanto durante os anos formativos como durante o constante processo de reconversão e formação contínua que se prolonga a vida toda. Entre outras consequências, **a e-economia requer o desenvolvimento do e-learning**¹⁵ como um companheiro imprescindível durante a vida profissional da pessoa. As características mais importante deste processo de aprendizagem são, por um lado, **aprender a aprender**¹⁶, já que a maior parte das informações específicas ficarão obsoletas dentro de poucos anos, dado que nos movemos em uma economia que muda à velocidade da internet. A outra característica consiste em estar capacitado para transformar a informação obtida durante o processo de aprendizagem em conhecimento específico (CASTELLS, 2004, p.117).

A e-economia do trabalho autoprogramável utiliza o potencial das tecnologias digitais necessárias às dinâmicas dos processos produzidos pela empresa-rede ou e-empresa, tendo em vista a autosustentabilidade. Este tipo de trabalho materializa-se no indivíduo com um perfil pró-ativo no desempenho de suas atividades, auxiliado pelo acesso ao fluxo de informações e

15 Grifos nosso.

16 Grifos nosso.

ao conhecimento através das inovações em TIC, especialmente a internet na solução de problemas em favor da e-empresa.

O trabalho autoprogramável exige a utilização de competências e habilidades imprescindíveis para a gestão da e-empresa. Quando o trabalhador é desprovido destas atitudes ou não as pratica de forma espontânea, resta-lhe o trabalho genérico que independe da qualidade ou do tipo de formação, pois, a principal característica desta atividade genérica é permitir sua realização por qualquer pessoa e quando possível por máquinas.

Este tipo de trabalho e modalidade educativa citados por Castells (2004) que exige dos trabalhadores autonomia e perfil pró-ativo impulsiona a adoção da EaD através de tecnologias digitais em rede. Também, por ser capaz de responder às necessidades destas organizações iniciando os indivíduos na obtenção de informações com a ajuda dos artefatos digitais em escala global esta modalidade educativa ganha espaço nas corporações.

Portanto, estas habilidades e competências necessárias no perfil dos indivíduos para o trabalho autoprogramável na e-economia podem ser desenvolvidas na EaD com utilização de tecnologias digitais e devem ser motivadas e exercitadas nos cidadãos da sociedade em rede, não apenas com intenção de atender as exigências de organizações, mas também, para ajudá-los na apropriação crítica das tecnologias digitais.

Sendo assim, a EaD pode auxiliar na contínua capacitação e qualificação dos indivíduos geograficamente dispersos, como também ajudar os trabalhadores da e-economia, a desde cedo, desenvolver as habilidades e competências exigidas pela e-empresa, corroborando com o “aprender a aprender, para beneficiar-se das oportunidades oferecidas pela educação ao longo de toda a vida” (DELORS, 1998, p.101) ratificado por *Edgar Morin* quando enfatiza que “compreender é também aprender e reaprender incessantemente” (MORIN, 2000, p.102).

Cabe ao sistema educativo estabelecer as condições ao processo contínuo de formação para que o trabalho autoprogramável venha a ser sustentado pela reserva de conhecimento e informação acumulados nas mentes dos trabalhadores para proporcionar inovação nas atitudes e processos de produção, assevera Castells (2004). Fatores que a nosso ver, motivam a utilização de projetos de Educação *Online*, pois estes preveem a utilização das tecnologias digitais e redefine a forma de aprender e ensinar na sociedade em rede.

Portanto, a aprendizagem mediatizada por tecnologias digitais não prescinde de uma arquitetura pedagógica devidamente articulada com o projeto didático-pedagógico para uma construção social do conhecimento que deve ser pautada em teorias de aprendizagem

construcionistas em sinergia com a inteligência coletiva. Ao contrário, pode tornar-se mais um caso de EaD que utiliza de forma equivocada as tecnologias digitais apenas para transmissão de recursos didáticos (digitalizados a partir do material impresso), situação que ocorre em algumas instituições de ensino. Sem intencionalidade pedagógica vai servir de obstáculo para práticas colaborativas de ensino e de aprendizagem que permitem transformar a informação em conhecimento para uma efetiva ação.

Diante do exposto, pode-se afirmar que utilização da modalidade de EaD é facilitada e potencializada por tecnologias digitais em conjunto com as interfaces educacionais digitais que permitem o acesso a uma inteligência coletiva que potencializa o trabalho autoprogramável. Sendo assim, esta inteligência pode também, contribuir com a implementação ou customização dos *designs* de interface e instrucional de AVA com o foco centrado no aprendiz, visando uma construção do conhecimento através de práticas colaborativas entre os indivíduos que passam a optar por uma EaD redefinida com as possibilidades do ciberespaço.

1. Educação a Distância: da EaD tradicional à Educação *online*

Na sociedade contemporânea, as TIC condicionam uma nova lógica de pensar os contextos de presença e ausência, o próximo e o distante. Esta lógica de comunicação com interfaces digitais em rede modifica e complexifica as relações entre os atores e a sensação de pertencimento a apenas um lugar quando a imersão no espaço virtual e o acesso ubíquo às informações é uma opção factível para indivíduos, instituições e organizações no século XXI.

Tempo e espaço passam por ressignificações na sociedade em rede com as possibilidades das inovações tecnológicas e a crescente utilização de dispositivos para comunicação digital em alta velocidade através da rede digital. Sendo assim, tempo e espaço favorecem o desencaixe dos sistemas sociais. “Por desencaixe me refiro ao ‘deslocamento’ das relações sociais de contextos locais de interação e sua reestruturação através de extensões indefinidas de tempo-espaço” (Giddens, 1991, p.24). Este fenômeno de desencaixe pode nos ajudar a compreender o novo significado para as questões relativas ao espaço vazio na sociedade contemporânea quando assim entendidos:

O desenvolvimento de “espaço vazio” pode ser compreendido em termos da separação entre espaço e lugar. É importante enfatizar a distinção entre estas duas noções, pois elas são frequentemente usadas mais ou menos como sinônimos. “Lugar” é melhor conceitualizado por meio da ideia de localidade, que se refere ao cenário físico da atividade social como situado geograficamente. Nas sociedades pré-modernas, espaço e tempo coincidem amplamente, na medida em que as dimensões espaciais da vida social são, para a maioria da população, e para quase

todos os efeitos, dominadas pela “presença” - por atividades localizadas. O advento da modernidade arranca crescentemente o espaço do tempo fomentando relações entre outros “ausentes”, localmente distantes de qualquer situação dada ou interação face a face. Em condições de modernidade, o lugar se torna cada vez mais fantasmagórico: isto é, os locais são completamente penetrados e moldados em termos de influências sociais bem distantes deles (GIDDENS, 2001, p.22).

Neste sentido, o desencaixe favorece uma superposição de entidades com a “presença” virtual de forma simultânea em diferentes lugares (espaço virtual) através da tecnologia digital. Estas possibilidades são potencializadas com as constantes inovações em TIC e com a crescente utilização da internet na sociedade em rede.

Desta maneira observa-se a desterritorialização do espaço geograficamente definido e territorialização do espaço virtual (ciberespaço), disponível para todos que se interessarem e estiverem conectados à rede mundial de computadores. Esta desconexão espaço/temporal também favorece o surgimento de novos modelos educativos, pois estudantes e professores não mais dependem do contexto presencial para aprender e estudar de forma auto dirigida ou autônoma. Este fenômeno da desconexão espaço temporal, torna-se relevante na redefinição da EaD para além do seu modelo tradicional.

Sendo assim, a característica fundante da EaD tradicional é a autoaprendizagem. O estudante recebe o material do cursos ou disciplina com instruções envolvendo conteúdos e atividades, elabora sua produção individualmente e posteriormente dentro de prazos bem definidos os devolve ao professor tutor. Desta maneira, segundo Santos (2009), o processo ensino-aprendizagem está sendo mediado pelo material didático produzido à luz do *design* instrucionista, formatado na comunicação de mão única de natureza assíncrona.

“A instrução unidirecional é o centro do processo. O sujeito aprende solitário e no seu tempo, e o material didático tem um papel muito importante” (SANTOS, 2009, p.40). De fato, o *design* tem relevância na qualidade da mediação da aprendizagem desta modalidade tradicional, como também é relevante na Educação *Online*.

A demanda crescente por Educação *Online* apresenta-se hoje como uma forma de resposta às necessidades emergentes das organizações que precisam se adequar rapidamente aos altos níveis de competitividade e de mão de obra qualificada em curtos espaços de tempo. Portanto, torna-se importante tirar proveito da desconexão espaço/temporal para implementação de projetos e programas educacionais de formação regular e continuada, condição indispensável para os indivíduos e organizações na sociedade em rede.

A ampliação nesta demanda resultou em um grande impulso na utilização da EaD através

da internet que aliado ao constante desenvolvimento das tecnologias digitais em rede condiciona as instituições de ensino a utilizar no processo ensino-aprendizagem recursos didáticos (conteúdos) devidamente atualizados, preferencialmente multimídia, características facilitadas na Educação *Online* e dificultadas na EaD tradicional, pois nesta última os recursos didáticos são basicamente constituídos por material impresso.

Neste sentido, a Educação *Online* traz muitas vantagens ao aprendiz, tais como: acesso aos conteúdos com interface digitais, possibilidade de interação em tempo real através da internet, acesso atemporal às informações atualizadas, comunicação síncrona e assíncrona independente de lugar e conferências *web* com profissionais considerados *experts*. Características facilitadoras do processo de ensinar e aprender através de práticas colaborativas. Estas vantagens acabam por colocar em segundo plano a opção por uma EaD tradicional.

Porém, na prática, temos observado no planejamento dos *designs* de interfaces e instrucional de *softwares* educacionais para cursos *online* escapar estas possibilidades, fato que fragiliza esta nova modalidade educativa. Contudo, sabemos que para levar a cabo e operacionalizar satisfatoriamente a Educação *Online*, as instituições precisam investir em uma infraestrutura tecnológica específica e mão de obra especializada que envolve gastos consideráveis muitas vezes subestimados ou negligenciados por alguns gestores.

Senso assim, para obter sucesso no planejamento e operacionalização da Educação *Online* é preciso antes conhecer “*Know What*”, justificar a realização “*Know Why*” e dominar a tecnologia necessária para implementação “*Know How*” (Schneider, 2006). A realização desses três movimentos de forma bem definida e sistematizada é condição indispensável para redução dos riscos nos processos da implantação dessa modalidade educativa nas organizações e instituições escolares.

Abaixo são elencadas as condições que Schneider (2006) considera essencial para o sucesso na implantação da *Educação Online* e suas possíveis consequências:

- a. Inclusão Social e Democratização do Conhecimento: não bastam apenas investimentos na estrutura e compra de equipamentos de computação, é preciso capacitar as pessoas que serão agentes ativos no processo. A inclusão social deve ser permeada pela inclusão digital, os cidadãos devem ter acesso e serem motivados a usar a internet sob pena de se tornarem analfabetos digitais.
- b. Racionalização de Recursos Materiais e Humanos: a economia em termos financeiros

impacta, tanto na organização, quanto nos estudantes, pois os custos gerados para a implementação da Educação *Online* se justificam pela necessidade de utilização e renovação dos elementos tecnológicos que compõem a base do sistema, isto também significa, *software* de qualidade, *hardware* de alto desempenho e mão de obra especializada.

- c. Atitude Pró-ativa do Aprendiz: o aluno terá liberdade para desenvolver seus estudos e atividades acadêmicas, independente de tempo e lugar, fato que contribui para o reforço no desenvolvimento da autonomia e da disciplina no perfil dos estudantes.
- d. Nova Relação Professor-Aluno e Aluno-Aluno: a Educação *Online* pressupõe o ensino centrado no aprendiz, portanto, a figura do professor presencial não deve existir nesse sistema que utiliza um ambiente digital *Online*. Surge então a figura do tutor, que deve procurar interagir com o aprendiz em um processo colaborativo de aprendizagem, onde ambos aprendem, tendo em vista, o volume do fluxo de informações e sua constante atualização na velocidade da rede digital.
- e. Expansão do Ensino Universitário: com uma política de Educação *Online* mais efetiva e abrangente, mais estudantes poderão ser atendidos, gerando uma melhor qualificação da população e, a conseqüente inclusão digital e social dos cidadãos.

Contudo, a utilização da internet não é a única característica da Educação *Online*, acrescentamos que a necessidade de operacionalizá-la com interfaces educacionais em rede para facilitar a ruptura com a pedagogia centrada na transmissão de conteúdos. Outro fator, também considerado importante é a capacidade de atender alunos e professores através de um banco de dados contendo objetos digitais de aprendizagem, selecionados de forma a atender os diferentes estilos de ensino e de aprendizagem de professores e alunos mediatizados por interfaces de AVA.

Com a internet e os ambientes *online*, muitos programas de EAD migraram seus desenhos, mantendo a mesma lógica comunicacional da mídia de massa e da tradição da EAD que separa os sujeitos do processo de criação dos conteúdos e do próprio desenho didático. Constatamos essa afirmativa em pesquisa realizada entre os anos 2000 e 2003. Avaliamos oito cursos *online* e constatamos que os ambientes virtuais de aprendizagem poderiam potencializar um processo ensino-aprendizagem mais interativo, por conta das potencialidades de suas interfaces de comunicação síncronas e assíncronas. Contudo, o paradigma educacional, na maior parte dos cursos, ainda centrava-se na Pedagogia da transmissão, na lógica da mídia de massa, na autoaprendizagem e nos modelos de tutoria reativa. Enfim, o “*online*” era só a tecnologia. A metodologia e a atuação docente ainda se baseavam nas clássicas lógicas da EAD de massa (SANTOS, 2009, p.32).

Neste sentido, admite-se em alguns estudos que a EaD tradicional utilizando a internet não

passa de um processo educativo que adota a metodologia de empurrar conteúdos em formato digital para o aprendiz com base no paradigma tradicional, portanto, descarta o centro do processo pedagógico na aprendizagem. Em consequência esta EaD não compartilha dos conceitos de teorias de aprendizagem de perspectiva construcionista. Estes fatores a mantem na contramão da construção coletiva do conhecimento com auxílio de tecnologias digitais e da inteligência coletiva presente no ciberespaço.

Os contextos de ensino semi-presencial e não presencial passam a contar com a crescente utilização das interfaces educacionais de sistemas *web* disponíveis no ciberespaço, pois, cada indivíduo ativo operando um computador conectado e produzindo informação torna-se mais um elemento potencializador da inteligência coletiva e desta forma realimentam esta inteligência em sinergia com outros indivíduos interconectados em rede digital.

Embora a inteligência coletiva, as tecnologias digitais e as interfaces educacionais do ambiente virtual serem facilitadoras de modelos educativos com potencial para modificar as características da pedagogia da transmissão, estes fatores passam despercebidos por muitos professores e gestores de EaD que persistem na pedagogia da transmissão, mostrando-se incapazes de abandonar suas respectivas zonas de conforto e aplicar uma teoria pedagógica em sintonia com a construção coletiva do conhecimento.

Alguns estudos apontam como limites para a forma de operacionalizar a EaD tradicional sua estrutura e logística cristalizada nas bases de recursos didáticos impressos e na lógica da tutoria reativa, típicos da EaD de massa, fatores que tornam-se obstáculos para este modelo educacional acompanhar as inovações impostas pela crescente utilização da internet, pois, a TV, o rádio, a telefonia fixa, os jornais e revistas não oferecem as opções de flexibilidade, interatividade e interoperabilidade possíveis com as interfaces educacionais interconectadas em rede.

Acrescenta-se a estes fatores a tendência da convergência midiática e o compartilhamento de grandes volumes de informações em diferentes suportes que reforçam ainda mais o interesse dos indivíduos por Educação *Online* e por uma aprendizagem mediatizada por práticas colaborativas através de tecnologias digitais. Juntos, esses fatores redefinem contextos educacionais e tornam-se facilitadores da criação de novas formas e gêneros de EaD. Também estabelecem condições de obsolescência para a modalidade tradicional, pois impulsionam novas demandas por Educação *Online* na formação regular e continuada de indivíduos geograficamente dispersos em países de dimensões continentais.

Portanto, torna-se evidente que a característica principal da Educação *Online* é utilizar *softwares* educacionais, *softwares* de simulação, jogos educativos, texto digital, hipertexto, hipermídia, som e imagens digitalizados. Todos estes recursos disponíveis na internet que denominaremos de recursos didáticos digitais *on-line* ou simplesmente de e-recursos. Estes e-recursos convergem para os computadores conectados na internet e podem ser acessados através de dispositivos digitais interconectados na internet, corroborando com a aprendizagem *online* através de práticas colaborativas.

Contrariamente, a EaD tradicional utiliza basicamente o texto impresso, correio, rádio, televisão, mídias de CD/DVD. Estes suportes são limitados por uma comunicação unidirecional (um para muitos) de natureza essencialmente assíncrona, salvo poucas exceções. Permitem apenas um baixo potencial de flexibilização e personalização de conteúdos midiáticos para os alunos e desta maneira a aprendizagem através de práticas colaborativas perde potência. Entretanto, apesar das diferenças em operar as duas modalidades de EaD citadas, elas podem funcionar de maneira complementar. Uma tendência observada em vários estudos científicos contemporâneos e no desenvolvimento inicial da EaD em algumas instituições de ensino.

Neste sentido, os *designers* de AVA podem intensificar a utilização dos e-recursos e responder as restrições impostas pela estrutura cristalizada da EaD tradicional na lógica de recursos impressos que é incompatível com a utilização de interfaces digitais em rede. Além disso, os *designers* também podem iniciar os alunos do ensino presencial na EaD, tendo em vista a tendência da inclusão de disciplinas não presenciais na formação destes estudantes, ratificando a assertiva: “a aprendizagem a distância foi durante muito tempo o ‘estepe’ do ensino, em breve irá tornar-se, senão a norma, ao menos a ponta de lança” (LÉVY, 1999, p.170).

Por outro lado, as competências e habilidades que a Educação *Online* pode desenvolver nos estudantes são semelhantes às da cultura *hacker* e da cibercultura, incentivadoras de práticas de construção colaborativas, não apenas como usuários, mas também, como autores e coautores na atualização de informações presentes na internet. Esta modalidade educativa, também pode ajudar os indivíduos no desenvolvimento de atitudes proativas consideradas imprescindíveis aos trabalhadores na lógica de pensar das organizações em rede e da e-economia de Castells (2004).

Ao participar de processos educacionais em Educação *Online* os indivíduos podem

desenvolver: autonomia, disciplina e iniciativa, características desejáveis no perfil de trabalhadores e estudantes para ingressar em organizações e instituições da sociedade em rede. Desta maneira, a EaD tradicional perde seu lugar ao sol por não conseguir atender as crescentes demandas por uma formação regular e continuada em uma sociedade estruturada sob uma lógica de velocidade e consumismo sem precedentes.

Entretanto, paralelamente ao desenvolvimento dos e-recursos e interfaces educacionais na internet, cresce o número de indivíduos que utilizam os serviços disponibilizados na *Web 2.0* em processos de inovação da aprendizagem *online*. Ao exercitarem a criatividade em desenvolver diferentes objetos de comunicação e disponibilizá-los na rede, estes sujeitos são reconhecidamente ativos nas comunidades virtuais de interesse. Também identificados, por serem potenciais criadores de *blog*, *wiki*, *site*, conteúdos midiáticos etc, que atualmente prescindem de conhecimentos avançados de computação.

As características citadas no parágrafo anterior, são facilmente observadas no perfil de alguns professores e alunos da sociedade contemporânea, principalmente naqueles nativos da era digital, perfil com possibilidade de ser explorado e incentivado no processo de ensino e de aprendizagem da Educação *Online*. Estes sujeitos não são apenas simples utilizadores, pois assumem alternadamente diferentes papéis, autores, coautores, divulgadores de informações e conhecimentos no espaço de fluxo virtual e muitas vezes aparecem sob o cognome “cibernautas” ou “*Nerds*” a exemplo de *Mark E. Zuckerberg* criador do *facebook*.

Portanto, acreditamos na tendência dos *designs* de interfaces e instrucional dos cursos e disciplinas *online* também utilizarem os serviços da *Web 2.0*, enquanto facilitadores do processo de ensino-aprendizagem através de práticas colaborativas. Estas tecnologias digitais podem e devem auxiliar na realização das tarefas e atividades de alunos e professores nesta modalidade que condicionam a redefinição da EaD tradicional para uma Educação *Online* com possibilidade de acesso as potencialidades da inteligência coletiva presente no ciberespaço.

Sendo assim, desenvolver os *designs* de interface e instrucional em sintonia com o estilo de aprendizagem dos alunos para disponibilizar os e-recursos e serviços da *Web 2.0* torna-se interessante ao projeto de AVA centrado no aprendiz, como também, para a aprendizagem através de práticas colaborativas entre sujeitos geograficamente dispersos.

2. Ambientes Virtuais de Aprendizagem

O ciberespaço será o ponto de convergência e disseminação das comunidades virtuais, das

reservas de imagens, de textos e de signos. Também será o mediador essencial da inteligência coletiva humana: “com esse novo suporte de informação e de comunicação emergem gêneros de conhecimento inusitados, critérios de avaliação inéditos para orientar o saber, novos atores na produção e tratamento do conhecimento. Qualquer política de Educação terá que levar isso em conta.” (LÉVY, 1999, p.167).

Portanto, os benefícios que podem ser obtidos com a utilização das inovações nas tecnologias digitais na área de Educação depende da intencionalidade de instituições, organizações e do nível de sua apropriação pelos indivíduos. Pois, as possibilidades de intercambio de informações, conhecimento, idiomas, significado e cultura pelos diferentes atores em suas respectivas redes sociais virtualizadas no ciberespaço, favorece o surgimento de uma nova inteligência, “de fato, essa interconexão favorece os processos de inteligência coletiva nas comunidades virtuais, e graças a isso o indivíduo se encontra menos desfavorecido frente ao caos informacional” (LÉVY, 1999, p.167).

O contínuo desenvolvimento da inteligência coletiva com a utilização das interfaces digitais em rede no ciberespaço é construído proporcionalmente ao desenvolvimento da cibercultura. Esta inteligência pode atuar como fenômeno indutor da aprendizagem colaborativa dos indivíduos para além dos e-recursos, contribuindo com a capacidade criativa e de inovação dos atores na utilização das interfaces digitais e redes sociais que podem ser intencionalmente utilizadas no processo ensino-aprendizagem da Educação *Online*.

O ideal mobilizador da informática não é mais a inteligência artificial mas a inteligência coletiva quando gera sinergia entre as competências que amplificam as imaginações e as energias intelectuais humanas (Levy, 1999). Porém, advertimos: se as inovações das TIC favorece o funcionamento e o desenvolvimento de grupos humanos em inteligências coletiva, não o determina automaticamente.

Nesta perspectiva, a interconexão em tempo real e simultânea das pessoas com os computadores na rede digital causa um sentimento de desorientação e desordem, “[...] mas é também, a condição de existência de soluções práticas para os problemas de orientação e de aprendizagem no universo de saber em fluxo” (LÉVY, 1999, p.167). Este fato ratifica a nossa preocupação com o desenvolvimento dos *designs* de interfaces e instrucional de AVA centrado no aprendiz em sintonia com o estilo de aprendizagem para minimizar esta sensação inicial de desordem e desorientação.

Contudo, esta interconexão através das redes digitais, assevera Santos (2009), permite a

simultaneidade em vários espaços virtuais, o compartilhamento de sentido, informações e conhecimento, fato que libera a circulação de mensagens entre os diferentes nós da rede, os quais em alguns casos representam as relações de pessoas comunicando através dos *softwares* de redes sociais e tecnologias digitais em rede, ambas em franca expansão e com potencial para ampliar as possibilidades pedagógicas no ambiente virtual, tendo em vista que a sociedade contemporânea está se estruturando com base nos processos ciberculturais.

Portanto, a interconexão em rede é capaz de manter, atualizar informações e conhecimentos ampliando a capacidade criativa dos indivíduos. Nesta lógica de pensar, os interesses em comum são elementos motivadores na formação das comunidades virtuais, estas materializadas por redes sociais digitais que contribuem com a divulgação e distribuição dos recursos da inteligência coletiva no ciberespaço. Fatores que elevam em potência o processo ensino-aprendizagem através de práticas colaborativas na Educação *Online*.

Por outro lado, a Educação *Online* já está se tornando o meio de aprendizagem mais procurado pela sociedade contemporânea, pois os conhecimentos adquiridos durante um curso na modalidade presencial e possivelmente na EaD tradicional poderão estar ultrapassados ao seu final. Sendo assim, recomendamos a realização do processo de ensino e de aprendizagem no ciberespaço, pois, desta forma pode-se explorar a inteligência coletiva com interfaces digitais interconectadas em rede, como também, explorar a comunicação através das redes sociais em benefício de projetos e programas de natureza educativa.

O ciberespaço se constitui da interconexão dos computadores do planeta, com tendência a se tornar a infraestrutura mais importante de produção, transação e gerenciamento econômico em nível global. Concordamos com Levy (1999), quando afirma que o ciberespaço em breve será o principal suporte mundial de memória e comunicação, tendo em vista o potencial dos recursos nele engendrado que estendem a capacidade criativa e memorização humanas, características que são relevantes no processo de aprendizagem.

Os contextos sociotécnicos caracterizados pela conjunção destas relações homem/objeto técnico culmina em uma ambiência cultural que origina a cibercultura e portanto o conceito de cibercultura “diz respeito a simbiose homem e tecnologia digital em rede enquanto processo de interprodução ou de coprodução cultural” (SANTOS, 2009, p.37).

Portanto, a partir da cibercultura pode-se afirmar que o potencial pedagógico e de comunicação de interfaces de AVA enquanto tecnologias digitais mediadora da aprendizagem, são imprescindíveis para o processo de construção social ciberespaço, tendo em vista, que “a

cibercultura é a cultura contemporânea estruturada pelas tecnologias digitais. Não é uma utopia, é o presente; vivemos a cibercultura, seja como autores e atores, incluídos no acesso e uso criativo das TIC, seja como excluídos digitais” (SANTOS, 2009, p.29).

O marco inicial da cibercultura pode ser definido com a transformação dos suportes atômicos (madeira, pedra, papiro, papel, corpo) em código digital universal (1 e 0). Este processo permitiu a disseminação em massa da informação em diferentes mídias (sons, imagens, gráficos, textos) com as interfaces digitais de comunicação, resultando em uma revolução nos processos da vida cotidiana que nos conduz a uma vida digital permeada por processos de digitalização, comunicação e virtualização através de dispositivos eletrônicos conforme explica *Negroponte* (2001).

Diante disto, “a informação representa o principal ingrediente da nossa organização social, e os fluxos de mensagens e imagens entre as redes constituem o encadeamento básico da nossa estrutura social” (CASTELLS, 1999, p.505). Neste contexto, os fluxos sociotécnicos em AVA podem ser indutores de processos criativos quando utilizam as potências da inteligência coletiva presente no ciberespaço.

Neste contexto, o ciberespaço torna-se um meio de comunicação ou mídia, posto que reúne, integra, redimensiona e permite a distribuição de uma infinidade de mídias e interfaces digitais disponíveis *on line*, contribuindo com a ampliação do movimento “faça você mesmo”, muito incentivado na *Web 2.0*. Para Santos (2009), a rede digital é a palavra de ordem do ciberespaço, aqui entendida como todo o fluxo e feixe de relações entre seres humanos, mídias e interfaces digitais.

Entretanto, os AVA são projetados para a mediar a comunicação no processo ensino-aprendizagem em rede e constituem-se em um *fórum* para representação de signos e socialização típicos do ciberespaço, fato que nos permite olhar estes ambientes virtuais como um fenômeno da cibercultura, pois “[...] quaisquer meios de comunicações ou mídias são inseparáveis das suas formas de socialização e cultura que são capazes de criar, de modo que o advento de cada novo meio de comunicação traz consigo um ciclo cultural que lhe é próprio” (SANTAELLA apud SANTOS, 2009, p.34).

Neste sentido, a relação entre estudantes e interfaces de AVA expande a utilização das tecnologias digitais em uma dimensão educativa, proporcionando a convergência de mídias, a comunicação síncrona ou assíncrona (de muitos para muitos) e elevando o potencial da rede digital no engendramento da composição comunicativa e sociotécnica no ciberespaço.

Os AVA, enquanto espaços multirreferenciais de aprendizagem (comunidades, grupos, organizações e instituições) tem utilizado a Educação *Online* para promover a democratização da informação, da comunicação e da aprendizagem entre indivíduos geograficamente dispersos utilizando videoconferências, teleconferências, conferências *web* e especialmente ambientes virtuais para auxiliar nos processos educacionais a distância.

Os AVA agregam uma das características fundantes da internet: a convergência de mídias, ou seja, a capacidade de hibridizar e permutar várias mídias em um mesmo ambiente. Mídia é todo o suporte que veicula a mensagem expressa por uma multiplicidade de linguagens (sons, imagens, gráficos, textos em geral). Em alguns casos, suporte e linguagem se hibridizam. Em outras palavras, é a união das tecnologias informáticas e suas aplicações com as telecomunicações e com as diversas formas de expressão e linguagem. Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem envolvem não só um conjunto de interfaces para socialização da informação e de conteúdos de ensino e aprendizagem mas também, as interfaces de comunicação síncronas e assíncronas” (SANTOS, 2009, p.38).

Sendo assim, os sujeitos da Educação *Online* devem se apropriar do uso de interfaces digitais em rede para estarem preparados para a construção social do conhecimento em um processo de coprodução. O ambiente virtual *online* funciona como um organização viva em que seres humanos e artefatos digitais devem interagir em processos complexos auto-organizados na dialógica de interconexões em rede no ciberespaço.

Vale lembrar que Schneider (2002), ao discutir em sua tese de doutoramento “a escola como um organismo vivo e que aprende: uma metáfora”, esclarece que esta metáfora parte do princípio que os sistemas vivos são caracterizados por três fenômenos principais: a autonomia, a circularidade e a autorreferência. Portanto, a conjunção destes fenômenos confere aos organismos vivos a habilidade de autocriação ou de autorenovação. Estas habilidades favorecem a autorreprodução que acontece através de um sistema fechado de relações internas com o objetivo final de automultiplicação.

Questionando a possibilidade dos organismos vivos serem sistemas autônomos e fechados, Schneider (2002) explica estes fenômenos com a seguinte argumentação:

Constituir um sistema autônomo e fechado é a razão pela qual sistemas vivos se esforçam para manter uma identidade, subordinando todas as mudanças à manutenção de sua própria organização como sendo um conjunto de relações. Fazem isto engajando-se em padrões circulares de interação nos quais mudanças em um elemento do sistema se acham casadas com mudanças em todas as outras partes do sistema, estabelecendo padrões contínuos de interação que são sempre autorreferentes. São autorreferentes pois um sistema não pode entrar em interações que não estejam especificadas dentro do padrão de relações que definem a sua organização. Assim, a interação de um sistema com o seu ambiente é, na realidade, um reflexo e parte da sua própria organização. O sistema interage com seu ambiente de um modo que facilita a sua própria autorreprodução e, nesse sentido,

pode-se observar que o seu ambiente é, na verdade, uma parte de si mesmo. A teoria da autopoiese encoraja o entendimento da transformação dos sistemas vivos como resultado de mudanças geradas internamente. Em lugar de sugerir que o sistema se adapta a um ambiente ou que o ambiente seleciona a configuração do sistema que irá sobreviver, a autopoiese enfatiza, principalmente, a maneira pela qual o sistema global de interações acaba por moldar seu próprio futuro. É este padrão, ou o todo, que evolui (MORGAN apud SCHNEIDER, 2002, p.108).

Ainda discorrendo sobre a metáfora da escola como máquina autopoietica, Schneider (2002) compartilha a ideia desta ser constituída em nível endógeno por um modelo pedagógico construtivista e em nível exógeno por uma abordagem da organização que aprende a aprender. Portanto, é afetada pelas relações envolvendo a sociedade, a família, a economia e a cultura escolar.

A natureza autopoietica de AVA também pode ser compreendida à luz da autopoiese, tendo em vista que o *design* de interfaces educacionais digitais devem seguir recomendações de teorias de aprendizagem construcionistas que permitem a construção coletiva do conhecimento. Os *designs* de AVA, ainda podem ser afetados por relações que envolvem a sociedade, a família, a economia e a cultura escolar, pois as tecnologias digitais estão presentes nas tarefas e atividades cotidianas de instituições, organizações e indivíduos na sociedade em rede.

Portanto, as metáforas propostas podem servir de explicação para o entendimento de AVA enquanto ambiente virtual autopoietico que permite a construção coletiva de conhecimentos através das interações entre professores e alunos interconectados através da rede digital, como também da trama formada pela natureza multifacetada de mensagens que transitam nas interfaces do ambiente virtual para uma efetiva aprendizagem *online* em sintonia com a inteligência coletiva e o estilo de aprendizagem dos alunos.

Neste contexto, o ciberespaço enquanto reserva de signo, linguagem, cultura e TIC convergentes para uma inteligência coletiva, favorece a aprendizagem mediada por interfaces educacionais interoperáveis na rede digital. Desta maneira, as interfaces educacionais do ambiente virtual podem ser utilizadas na Educação *Online* como potência atualizada por processos ciberculturais na sociedade em rede.

Contudo, suas interfaces devem ser projetadas em conformidade com teorias de aprendizagem construcionistas em sintonia com o estilo de aprendizagem dos alunos, com o objetivo de contribuir com *designs* de interface e instrucional centrado no aprendiz.

2.1. Recomendações para os AVA no ciberespaço

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, para Valentini e Soares (2005), são sistemas que

sintetizam a funcionalidade do *software* para uma comunicação mediada por computador e métodos de entrega de material de cursos utilizando o computador. Muitos desses sistemas apenas reproduzem a sala de aula presencial para o meio digital; outros tentam, com suas interfaces, propiciar aos aprendizes novos recursos que facilitem a aprendizagem em um nível de imersão cada vez maior.

Schneider (2008) nos esclarece que para uma iniciativa de EaD ser bem sucedida, um dos fatores mais importantes pode ser atribuído ao *design* do ambiente virtual priorizando os fatores humanos relativos a estudantes e professores. Sendo assim, especialistas, educadores e desenvolvedores devem estar envolvidos na construção e customização de *softwares* educacionais adequados e considerados pelos usuários efetivos na mediação do processo ensino-aprendizagem.

Além da qualidade relativa à operação, manutenção e transição (fidedignidade, funcionalidade, legibilidade, adaptabilidade, interoperabilidade, portabilidade etc.) que um *software* deve engendrar, busca-se também, a qualidade das suas interfaces, pois o *software* é um produto e o seu sucesso depende da sua eficácia e eficiência como artefato de automação de processos, somadas à efetividade da sua interatividade. (SCHNEIDER, 2008, p.20).

Desta forma, para que a Educação *Online* consiga realmente atingir seus objetivos, faz-se necessário que o AVA utilizado seja selecionado por uma equipe multidisciplinar, composta por Pedagogos, Psicólogos e Engenheiros de *Software*, utilizando critérios que contemplem interfaces digitais em conformidade com padrões e recomendações validados cientificamente. Estas recomendações devem ser seguidas pelos *designers* de interface e instrucional destes ambientes digitais, principalmente quando o projeto se refere a sistemas mediadores da aprendizagem.

A organização do projeto educacional da Educação *Online* para Santos (2009) deve ter por base os conceitos da cibercultura, do hipertexto, da virtualização e da simulação, elementos potencializados no ciberespaço que devem ser explorados no desenvolvimento dos *designs* de AVA, tendo em vista a tendência da convergência destes no ciberespaço que permite o acesso ubíquo a informação e ao conhecimento em escala planetária.

Neste sentido, a Educação *Online* não deve cometer os mesmos equívocos da EaD tradicional, esta última, estruturada por mídias de massa de baixo potencial para interatividade que limita e isola os polos de emissão e recepção no processo de ensino e aprendizagem através de uma comunicação basicamente unidirecional. A primeira, proporciona e favorece comunicação bidirecional entre professores e alunos através de tecnologias digitais em rede,

além de liberar o polo emissor da mensagem no processo de ensino e de aprendizagem no ambiente virtual. Esta liberação pode contribuir significativamente com a coprodução nas atividades propostas para a aprendizagem colaborativa.

Por outro lado, a utilização de hipertexto nos processos de produção na interface do ambiente virtual é recomendado por Santos (2009) por ter ampla utilização na produção cultural e utilização no desenvolvimento de material didático não linear, especialmente na produção de conteúdos estilizados com o conceito de hipermissão.¹⁷ Uma tendência observada nos *designs* de AVA, dado as possibilidades no ciberespaço (*Youtube, Second Life, Google Docs, Web Semântica, Redes Sociais* etc). Porém, o seu uso deve ser devidamente previsto no *design* instrucional pelos coordenadores e administradores do curso e articulado com a teoria de aprendizagem que fundamenta a construção coletiva do conhecimento no ambiente virtual.

Os conteúdos deixam de ser pacotes fechados e passam a ser universo semiótico plural e em rede. Seus *links* levam o leitor a adentrar com autoria em conteúdos estáticos e dinâmicos que se apresentam em diferentes gêneros textuais. Mesmo sendo arquitetado com a intencionalidade pedagógica, os conteúdos hipertextuais disponibilizados no AVA precisam ser encarados pelos docentes e discentes como pretextos, como proposição, fazendo jus às TIC propositivas e à hipertextualidade própria do pensamento humano. Cada sujeito que interage com o conteúdo hipertextual articula-o com sua história de leitura, produzindo novas conexões e diversos desdobramentos desses conteúdos (SANTOS, 2009, p.42).

Sendo assim, torna-se importante a disponibilização de conteúdos abertos de cunho eminentemente propositivo no qual existam *links* ou interfaces para permitir os aprendizes adentrarem com autoria ou coautoria em tarefas e atividades, se possível, sugerindo novos conteúdos e/ou interfaces educacionais para mediação da aprendizagem no ambiente virtual em um processo de coprodução.

Neste sentido, os *designers* do ambiente virtual devem priorizar e disponibilizar recursos didáticos digitais em diferentes suportes midiáticos, compatíveis com a teoria didático pedagógica e em conformidade com os estilos de aprendizagem dos alunos, favorecendo a aprendizagem através de práticas colaborativas, como também, podem favorecer os *designs* de interface e instrucional de AVA centrado no aprendiz.

Vale lembrar que um projeto da Educação *Online* para alcançar estes objetivos e metas previstos nos diferentes *designs* deve ser estruturado conforme as seguintes recomendações técnicas: utilizar redes de telecomunicações de alta velocidade (banda larga); ser hospedado em servidores de alta performance, elevada capacidade de memória volátil e permanente para

¹⁷ Vista aqui como uma linguagem que tem características próprias, convergindo em um mesma interface, os conceitos de não linearidade, hipertexto e multimídia, para além de uma interpretação simplista que a considera apenas um suporte de transmissão de mensagens.

servir aos *backups*¹⁸ de conteúdos e preferencialmente, prover acesso ao ambiente virtual sem interrupção: 24 horas por dia, 7 dias por semana. Disponibilizar recursos de comunicação compatíveis com as possibilidades de colaboração e interoperabilidade com as interfaces educacionais em rede é imprescindível.

Por outro lado, também recomenda-se a prática de simulação com a ajuda de *softwares* disponíveis no ciberespaço no processo ensino-aprendizagem *online*, pois “simular é virtualizar, questionar, inventar, criar e testar hipóteses” (SANTOS, 2009, p.43). Aliada a simulação e a hipermídia, a virtualização completa os fenômenos fundamentais da cibercultura e pode iniciar os sujeitos da Educação *Online* no processo de apropriação na utilização de interfaces educacionais em rede.

Sendo assim, os elementos da cibercultura que afetam as interações com as interfaces educacionais do ambiente virtual segundo Santos (2009) seriam: a interatividade na produção processual com autoria e coautoria, o desenvolvimento de conteúdos hipermediáticos nos processos de ensino e de aprendizagem, a virtualização de tarefas e atividades através de simulação para abstrair as dificuldades na aprendizagem *online*.

Portanto, a Educação *Online* ao ser considerada um fenômeno da cibercultura não exclui a descrição de AVA em uma perspectiva técnica, como um *software* produzido com as potências das inovações em TIC e linguagens de programação de computadores, especialmente na área de Engenharia de *Software* e Usabilidade que permitem a construção efetiva do ambiente virtual, enquanto sistema *web* facilitador de práticas de ensinar e aprender colaborativas mediadas por interfaces educacionais em rede.

2.2. Características essenciais de AVA para Educação *Online*.

Os AVA são sistemas *web* especializados para utilização em estratégias de ensino-aprendizagem não presenciais, porém não excluem as atividades pedagógicas desenvolvidas em contextos de presença, também denominadas de semi-presenciais¹⁹; esta última, uma tendência observada por estudos na área de EaD que pode ser comprovada pelas iniciativas ainda incipientes de algumas instituições de ensino federal do sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) para realizar a transição do modelo de EaD tradicional para uma efetiva estrutura de Educação *Online* com AVA.

É importante salientar que existe muitos *softwares* educacionais utilizados na EaD como

18 Cópia de segurança realizada em períodos regulares para evitar perda de informações digitalizadas ou dados de sistemas computacionais, são normalmente armazenados em mídias apropriadas, tais como, CD, DVD, disco rígido (*HD*), fitas e cartuchos magnéticos de alta velocidade.

19 Modalidade educativa também conhecida por *Blended Learning* ou *B-learning*.

interfaces para ensinar e aprender disponibilizadas “gratuitamente” na internet, denominadas de *Web 2.0*²⁰ na qual os AVA estão inseridos. Estas tecnologias oferecidas na *Web 2.0*, estão em fase de transição para a *Web 3.0*²¹ ou *Web Semântica*²² e poderão oferecer novas possibilidades para a Educação *Online*.

Estes *softwares* são sistemas informáticos que encapsulam ferramentas para ações colaborativas, disponibilizando como padrão recursos didáticos digitais e interfaces educacionais, tais como: sala de bate papo, *fórum* de discussão, conteúdos dinâmicos, atividades e tarefas síncronas ou assíncronas. São ambientes virtuais *online* que devem proporcionar: interatividade no processo ensino-aprendizagem, como também, simplicidade no uso das suas interfaces.

O ambiente virtual deve incluir interfaces para atuação autônoma dos estudantes, oferecendo recursos para aprendizagem coletiva. Essas interfaces devem ser definidas, preferencialmente no *design* instrucional do ambiente digital. O foco principal destes ambientes deve ser a aprendizagem centrada no aluno e, por isso, a facilidade no uso das interfaces educacionais deve ser priorizado pelos *designers*.

Estes sistemas devem sintetizar as funcionalidades do *software* para a comunicação e mediação da aprendizagem, incluindo métodos de entrega de conteúdo digital de cursos *online* utilizando sistemas computacionais, assevera Valentini e Soares (2005). Muitos destes sistemas apenas reproduzem a sala de aula presencial para o meio digital indicando fragilidades nos *designs*. Outros tentam, utilizando a tecnologia digital, disponibilizar para os estudantes novos recursos didáticos facilitadores da aprendizagem com maior nível de imersão através de simulações, jogos *online* etc.

Por outro lado, existem fatores independentes da tecnologia digital prejudiciais à utilização

20 Conjunto de sistemas computacionais *web* para interação no ciberespaço com redes sociais (*Facebook*, *MSN*, *Orkut*, *Twitter* etc), ambientes virtuais digitais (*Moodle*, *TeleEduc*, *Second Life* etc) e serviços diversos (*Google*, *YouTube*, *Wikipédia*, *WebQuest* etc).

21 A primeira, *Web 1.0*, foi a implantação e popularização da rede em si; a *Web 2.0* é a que o mundo vive hoje, centrada nos mecanismos de busca como *Google* e nos sites de colaboração do internauta, como *Wikipédia*, *YouTube* e os sites de relacionamento social, como o *Facebook* e *Orkut*. A *Web 3.0* pretende ser a organização e o uso de maneira mais inteligente de todo o conhecimento já disponível na internet. (Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Web_3.0, acesso em 26/05/2011).

22 Representará no futuro, a busca de informações disponíveis na *Web* com uma ligação semântica entre os conceitos, e não apenas com base em algoritmos estatísticos, como ocorre nos serviços disponíveis atualmente. Para o filósofo, a vantagem nesta nova lógica para pesquisa na base de conhecimento da inteligência coletiva disponível na rede, está em privilegiar a computação quantitativa em um espaço qualitativo com a criação de algoritmos baseados na nova linguagem *IEML* (*Information Economy Meta Language*), proporcionando sinergia entre os elementos aplicando uma busca semântica. (“O IEML e a Web Semântica”, entrevista com Pierre Lévy, disponível em <http://cibermundi.blogspot.com/2009/08/entrevista-com-pierre-levy-o-ieml-e-web.html>, acesso em 26/05/2011).

dos AVA que não deve-se deixar escapar, tais como: a redução do contato face a face; a falta de equipamentos para acesso aos recursos *online* por parte de alguns alunos e professores; laboratórios de informática sucateados, especialmente nas instituições públicas; o alto custo das conexões de alta velocidade e; a precariedade dos serviços prestados pelos provedores de acesso a internet.

Sendo assim, percebe-se a complexidade e os custos que envolvem o gerenciamento tecnológico e pedagógico adequados para o sucesso de implantação da Educação *Online*, cada vez mais presente na capacitação de trabalhadores e formação continuada dos cidadãos na sociedade contemporânea.

Faz-se mister compreender que a escola, a empresa e a residência, tornaram-se ambientes educacionais, alargando as possibilidades para o desenvolvimento colaborativo de tarefas e atividades em um processo de comunicação bidirecional com as inovações em TIC, que também permite o desenvolvimento de estratégias para ensinar e aprender através de práticas colaborativas com interfaces de AVA.

3. O Moodle enquanto Ambiente Virtual de Aprendizagem

O Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning*) que traduzido literalmente para nosso idioma significa: Ambiente Modular de Aprendizagem Dinâmica Orientado a Objetos é um sistema computacional desenvolvido inicialmente por *Martin Dougiamas* em 1999, no *Curtin University of Technology*, em *Perth* (Austrália). Em linguagem coloquial, o verbo *to moodle* descreve o processo de navegar despreziosamente por algo, executando várias ações simultâneas. O Moodle foi criado com a intenção de operacionalizar um espaço de colaboração no qual os usuários poderiam intercambiar conhecimento, experimentar, e criar novas interfaces educacionais com uma grande comunidade virtual e aberta, na lógica de pensar da cultura *hacker*.

Foi liberado para uso público em 2002, incorporando a filosofia de *software* livre, fator que motivou a formação de uma comunidade virtual que atualiza, corrige falhas e modifica constantemente o sistema, contribuindo com a crescente utilização deste ambiente digital colaborativo. O Moodle ainda permite aos usuários com pouco ou nenhum conhecimento de linguagem de programação customizá-lo de acordo com os seus interesses e propósitos pedagógicos para produzirem cursos ou disciplinas no espaço virtual.

Em nove anos, o Moodle cresceu exponencialmente em todo o mundo. Atualmente, existem 56.126 *sites* registrados, distribuídos em 212 países, sendo pouco mais de 3.700 destes

localizados no Brasil, que ocupa a 3ª posição no *Top 10* do *Moodle.org*, ficando atrás apenas dos Estados Unidos (1ª posição) e Espanha (2ª posição), entre os países com maior número de usuários registrados e utilizando este ambiente como espaço de aprendizagem, conforme estatísticas disponíveis no site da comunidade virtual *Moodle.org* (<http://moodle.org/>). O Quadro 01, apresenta o panorama atual de usuários registrados entre os dez países com maior número de registros até 08/10/2011.

Quadro 01. Dez primeiros dos sites registrados em 212 países

TOP 10 Moodle.org	
País	Usuários
Estados Unidos da América	10.136
Espanha	5.129
Brasil	4.304
Inglaterra e Irlanda do Norte	3.456
Alemanha	2.620
México	2.229
Portugal	1.875
Austrália	1.541
Colômbia	1.529
Itália	1.429

Fonte: <http://moodle.org/stats>

Outro panorama interessante apresenta dez instituições que utilizam o *Moodle* no mundo, dentre elas as que possuem o maior número de usuários, das quais duas estão no Brasil. A Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior/MG que oferece 22 cursos de EaD (4ª posição) e a *eMack* Brasília que oferece 776 cursos de EaD (10ª posição).

Quadro 02. Instituições com maior número de usuários no Moodle

TOP 10 Moodle.org		
Site	Usuários	Cursos
<i>Moodle.org</i> (http://moodle.org/)	1.108.617	66
<i>Open University online</i> (http://learn.open.ac.uk/)	714.310	6.093
<i>Hocmai.vn - Ngôi trường chung của học trò Việt</i> (http://hocmai.vn/)	573.752	132

Quadro 02. Instituições com maior número de usuários no Moodle

TOP 10 Moodle.org		
EAD - Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior/MG (http://200.198.6.165/moodle)	439.615	22
<i>MyLinE - Online Resources for Learning in English</i> (http://myline.utm.my/myline)	403.484	69
Anhanguera Educacional - Oficinas de Apoio e Aprendizagem (http://oficinas.anhangueravirtual.com.br/)	312.909	7
<i>AulaXXI</i> (http://aulaxxi.carm.es/)	225.546	104.248
<i>Thaitelecentre-Academy</i> (http://www.ictlearning.org/academy)	200.058	17
<i>Campus Virtual de la UB</i> (http://campusvirtual.ub.edu/)	185.317	12.012
<i>eMack</i> Brasília (http://ead.mackenzie.br/emackbr)	180.091	776

Fonte: <http://moodle.org/stats>

Diante dos panoramas apresentados no Quadro 02, observa-se que uma diversidade de organizações no mundo estão escolhendo o *Moodle* como sistema mediador do processo de ensino-aprendizagem a distância. Neste sentido, pode-se dizer que o CESAD/UFS está no caminho certo. Inclusive, algumas utilizam a plataforma não apenas para o suporte de EaD, mas, também, como apoio aos cursos presenciais que ofertam disciplinas na modalidade não-presencial.

Outros setores, não ligados à Educação, também utilizam o *Moodle*, como por exemplo, empresas privadas, Organizações Não Governamentais (ONG) e grupos independentes que necessitam interagir colaborativamente no ciberespaço. Este sistema pode ser utilizado para atividades, tais como: integração de grupos de estudos com objetivos diversos, capacitação específica de técnicos e professores, gerenciamento de projetos, todos na perspectiva de colaboração e cooperação.

O *Moodle* quando utilizado como gerenciador de atividades educacionais é considerado um ambiente virtual digital, tendo em vista ser esta a sua principal aplicação. Porém, como foi descrito, a sua utilização pode ir além de uma simples aplicação para um AVA. Na verdade seria mais correto pensar neste *software* como uma plataforma que pode suportar diferentes representações de Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

Este gerenciador de cursos ou disciplinas pode ser utilizado por programadores (quando há necessidade de alteração no código *PHP* do sistema para atender especificidades) e/ou por profissionais da Educação (para customizar suas interfaces e modelar o *design* de cursos ou disciplinas sem a necessidade de alterar o código fonte do sistema). Segundo *Martin Dougiamas* (s/d apud SILVA, 2010, p.16) o sistema:

Trabalha com uma perspectiva dinâmica da aprendizagem em que a pedagogia sócio construtivista e as ações colaborativas ocupam lugar de destaque. Nesse contexto, seu objetivo é permitir que processos de ensino-aprendizagem por meio não apenas da interatividade, mas, principalmente, pela interação, ou seja, privilegiando a construção/reconstrução do conhecimento, a autoria, a produção de conhecimento em colaboração com os pares e a aprendizagem significativa do aluno.

Vale lembrar, também, que as interfaces do *Moodle* possuem uma leve semelhança com o mundialmente conhecido *Orkut*, com o diferencial de ser direcionado para o desenvolvimento de uma aprendizagem baseada na interação entre alunos e professores no espaço virtual. Segundo Silva (2010), o curso ou disciplina a partir da versão *Moodle* 1.9, pode ser configurado em seis formatos possíveis de serem adotados para o curso ou disciplina, a saber:

1. Formato Social: o curso ou disciplina é organizado por um tema que é debatido em torno de um *fórum* publicado na página principal;
2. Formato Semanal: o curso ou disciplina é organizado em semanas, com datas de início e fim bem definidas;
3. Formato em Tópicos: o curso ou disciplina é estruturado com a possibilidade de agrupar os assuntos e conteúdos correlatos, também utilizado para cursos modulares, ministrados em períodos de tempo diferentes da organização semanal. Este formato é o mais utilizado.
4. Formato Semanal CSS²³/sem tabelas: se diferencia do Formato Semanal por não utilizar tabelas no banco de dados para a organização das unidades. Este formato é exibido quando devidamente configurado pelo administrador;
5. Formato de Cursos LAMS²⁴: para cursos em que o *Learning Activity Management System* (Sistema de gestão da Atividade de Aprendizagem) - *LAMS*, será a interface central que necessita da prévia configuração pelo administrador da plataforma *Moodle*, pois exige conhecimento mais aprofundado sobre Sistemas de Informação;
6. Formato SCORM²⁵: utilizado quando o curso vai utilizar/reutilizar objetos de aprendizagem desenvolvidos neste padrão específico para estes *softwares* educacionais.

Os recursos e interfaces disponíveis no *Moodle* para o desenvolvimento de tarefas e atividades de aprendizagem descritos por Silva (2010) são: materiais, avaliação do curso, chat

23 Folha de Estilo em Cascata (*Cascading Style Sheets*) é uma linguagem de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos escritos em uma linguagem de marcação. Seu principal benefício é prover a separação entre o formato e o conteúdo de um documento.

24 Padrão de interface visual intuitiva para a construção de sequências de atividades que podem ser constituídas por um conjunto de tarefas individuais ou atividades para conjunto de alunos de um curso ou disciplina *on-line*, baseados na produção de conteúdos em colaboração.

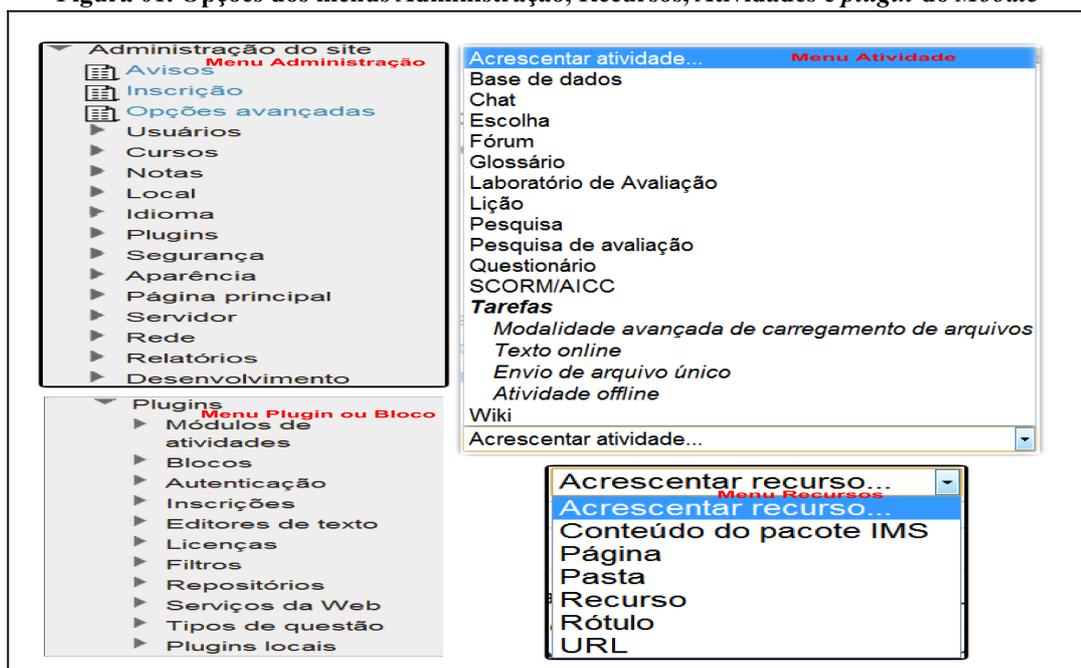
25 *Sharable Content Object Reference Model* é uma coleção de padrões e especificações para construção de objetos de aprendizagem baseado na *web*.

(bate papo), diálogo, diário, *fórum*, glossário, lição, pesquisa de opinião, questionário, *wiki*²⁶, *scorm*, tarefa, trabalho com revisão.

Segundo Silva (2010), os principais menus disponibilizados pelo *Moodle* para interação com os usuários são: Administração (permite que o autor e administrador estabeleçam configurações de funcionamento do curso ou disciplina), Recursos e Atividades (relativos às configurações ligadas diretamente ao *design* de interfaces e instrucional do curso) e o menu Blocos ou *Plugin* (composto por módulos de interfaces que servem para ampliar as opções de administração, recursos e atividades do curso). Serão apresentadas as opções contidas nesses menus na Figura 01, referente à versão 2.0 do *Moodle*.

Dentre estes *menus*, o mais importante para o funcionamento do sistema e que exige maior conhecimento técnico de computação é o de administração do sistema.

Figura 01. Opções dos menus Administração, Recursos, Atividades e *plugin* do Moodle



Fonte: Dados da pesquisa

Os demais menus permitem aos usuários com conhecimentos básicos, efetuar as devidas customizações para criação do curso ou disciplina utilizando as opções disponíveis para configuração da plataforma *Moodle*. Posteriormente, disponibilizar interfaces educacionais digitais (*fórum*, bate papo, glossário, questionários, pesquisas, *wiki*, exercícios diversos, *link*, páginas *web*, conferência etc) para promover a interação entre os agentes no desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem *online*.

²⁶ Interface colaborativa que permite a edição coletiva dos documentos usando um sistema que não necessita que o conteúdo tenha que ser revisto antes da sua publicação.

Portanto, o gerenciador de cursos *Moodle* com suas interfaces digitais devidamente customizadas ou implementadas, permite a criação de ambientes de aprendizagem digitais que podem responder às necessidades dos *designers* em planejar as tarefas, os recursos e as atividades necessárias a mediação do processo ensino-aprendizagem em sintonia com o *design* de interface e instrucional dos cursos ou disciplinas em AVA.

Na seção a seguir, apresentaremos as características customizadas na plataforma *Moodle* pelos *designers* do CESAD para o seu Ambiente Virtual de Aprendizagem, tendo em vista a interação entre os sujeitos do processo de ensino e de aprendizagem *online*.

3.1. Priorizando estilos de aprendizagem com o *Moodle*

O *Moodle* provê uma diversidade de recursos, tarefas e atividades que podem ser implementadas com as interfaces deste sistema *web*, a exemplo de recursos de comunicação, de avaliação e outros complementares ao conteúdo, como glossários, diários, ferramenta para importação e compartilhamento de materiais didáticos e conteúdos em diferentes formatos digitais (áudio, vídeo, texto, gráfico etc).

A maioria das interfaces de comunicação do ambiente *Moodle* são pouco exploradas, sendo as mais utilizadas nas implementações de AVA, segundo Barros (2009a), o *fórum* de discussão e o bate papo (*Chat*). O sistema apresenta um diferencial interessante com relação a outros ambientes. No *Moodle* não há interface de *email* próprio do sistema para os agentes registrados, o sistema utiliza o *email* fornecido pelo usuário quando é registrado pelo administrador ou professor do curso ou disciplina. Os participantes têm a facilidade de colaborar com uma discussão a partir do seu próprio gerenciador de *email*.

As interfaces digitais de avaliação, segundo Barros (2009a), disponíveis no *Moodle* para serem implementadas em um curso ou disciplina são: avaliação de curso (a criação de avaliações gerais), pesquisa de opinião rápidas ou enquetes, questionário (envolvendo uma questão central ou formado por uma ou mais questões inseridas em um banco de questões previamente definido). Estas interfaces permitem, disponibilização de tarefas para os alunos onde podem ser atribuídas datas de entrega, notas, como também, trabalhos com revisão, nos quais os participantes podem visualizar e colaborar com os projetos de seus pares.

A diversidade de ferramentas disponíveis possibilitam pensar formas diferenciadas para trabalhar os objetivos e conteúdos. Essa flexibilidade de opções permite desenvolver uma estrutura educativa que utilize os estilos de aprendizagem como base pedagógica. Um ambiente de aprendizagem *on-line* se difere do ambiente presencial por diversos eixos que passam, desde a questão do tempo e espaço até as questões relacionadas à interatividade e ao comportamento autônomo. No ambiente *Moodle* este perfil tem disponível várias opções de ferramentas e recursos de

interface dentre elas, os *fóruns* de discussão, os *chats* e a participação em tempo real, com o item usuários *on-line* que permite saber quem esta *on-line* de forma síncrona. Também tem *links* e materiais de diversos formatos para a busca de informação, tarefas a serem realizadas que podem ser das mais dinâmicas possíveis na estruturação e elaboração de materiais próprios, fruto dos resultados do estudo do conteúdo disponibilizado (BARROS, 2009a, p.128).

Sendo assim, as interfaces que integram a plataforma *Moodle* permitem aos *designers* de interfaces e instrucional desenvolverem seus respectivos *designs* em sintonia com a teoria dos estilos de aprendizagem e, a nosso ver, ao privilegiar os estilos de aprendizagem, possivelmente estaremos contribuindo com a redução da carga cognitiva, pois os sujeitos da aprendizagem estarão interagindo com interfaces digitais que também beneficiam os diferentes modelos mentais dos aprendizes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

O perfil do estilo de aprendizagem ativo, segundo Barros (2009a) valoriza a pesquisa de informação em ambientes *online* (em tempo real) com a utilização de métodos e materiais que priorizem o contato com grupos e comunidades virtuais. Sendo assim, os *designers* devem favorecer a busca de situações de aprendizagem *online* com a realização de trabalhos em grupo, *fóruns* de discussão, bate papo (*chat*), preferencialmente priorizar as atividades síncronas para o estilo de aprendizagem Ativo.

Barros (2009a) ainda orienta que ao utilizarmos a plataforma *Moodle* para ofertar cursos e disciplinas *online* e favorecer o estilo Ativo no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos curriculares da Educação *Online*, os *designers* de interfaces e instrucional devem priorizar a mediação do processo ensino-aprendizagem com as interfaces apresentadas no Quadro 3.

Quadro 03. Interfaces Moodle - Estilo de Aprendizagem ATIVO

1. Fórum de discussão
2. Tarefa com envio de arquivo
3. Bate papo (<i>chat</i>)
4. Sala de bate papo (<i>chat</i>) aberta
5. <i>Link</i>
6. Recurso “Material <i>Online</i> ”
7. <i>Web</i> conferência
8. Material “Página web”
9. Arquivos Multimídia (formato mp3, <i>flash</i> , <i>quicktime</i> , <i>windows media</i>)
10. Arquivo Texto (.odt, .doc, .ods, .xls, .odp, .pps e .pdf)

Fonte: Adaptado de Barros (2009a)

Por outro lado, para privilegiar o estilo de aprendizagem reflexivo no espaço virtual, segundo Barros (2009a), os *designers* devem priorizar a aprendizagem centrada na pesquisa por informações em diferentes formatos midiáticos, com a utilização de materiais de aprendizagem voltados para construções e sínteses que englobem a pesquisa de um conteúdo. “Dentro do ambiente *Moodle* esse perfil tem disponível várias opções de ferramentas, desde notícias simples, “*links*” para buscadores, “*links*” para pesquisas em bibliotecas *on-line*, pasta de arquivos e banco de dados” (BARROS, 2009a, p.130).

Barros (2009a) recomenda que para privilegiar o estilo Reflexivo nos *designs* de AVA com o *Moodle*, devemos priorizar as interações na mediação da aprendizagem com as interfaces apresentadas no Quadro 04.

Quadro 04. Interfaces Moodle - Estilo de Aprendizagem REFLEXIVO

1. Material “Página de Texto Simples”, “HTML”; “Wiki”; “Link”; “Webconferência”; Material “Página web”; “Referência”
2. Arquivo Texto (.odt, .doc, .ods, .xls, .odp, .pps e .pdf)
3. Pasta de Arquivos
4. Conteúdos multilínguas
5. Cada usuário inicia um tópico
6. Discussão Simples (fórum de discussão)
7. Tarefa offline “Lista de Exercícios”
8. Glossários (exemplo gerado pelo professor, definido pelo professor, termos comuns)
9. Um diário

Fonte: Adaptado de Barros (2009a)

Para o estilo de aprendizagem teórico no ambiente virtual, Barros (2009a) ressalta que há necessidade dos *designers* utilizarem interfaces digitais para produção de conteúdos e atividades de planejamento. “No ambiente *moodle* pode-se encontrar possibilidades como arquivos de conteúdos e propostas para elaboração de textos e projetos de trabalho colaborativo ou individual.” (BARROS, 2009a, p.131).

Barros (2009a) recomenda que ao utilizarmos a plataforma *Moodle* para ofertar cursos e disciplinas *online*, pode-se privilegiar o estilo Teórico com os *designs* das interfaces e instrucional de AVA priorizando as interações no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos curriculares da Educação *Online*, disponibilizando os recursos e atividades apresentados no Quadro 05.

Quadro 05. Interfaces Moodle - Estilo de Aprendizagem TEÓRICO

1. Material “Página de Texto Simples”, “HTML”; “Wiki”; “Link”; “Webconferência”; Material “Página web”; “Referência”
2. Arquivo Texto (.odt, .doc, .ods, .xls, .odp, .pps e .pdf)
3. Cada usuário inicia um tópico
4. Discussão Simples (fórum de discussão)
5. Tarefa com envio de arquivo
6. Tarefa offline “Lista de Exercícios”
7. Glossários (exemplo gerado pelo professor, definido pelo professor, termos comuns)
8. Pesquisa com material impresso de Opinião com resultados anônimos
9. Um diário

Fonte: Adaptado de Barros (2009a)

No Quadro 06, apresentamos as características dos recursos e atividades possíveis com as interfaces do Moodle para o favorecimento por parte dos *designers* do estilo de aprendizagem Pragmático e, segundo Barros (2009a), este estilo tem como elemento central para a aprendizagem a necessidade de realizar ações em tempo real e com agilidade na realização de atividades. “Viabilizar com rapidez é um dos eixos centrais desse estilo, utilizar os recursos do virtual como um espaço de ação e produção. No ambiente podem-se encontrar possibilidades de comunicação rápida e recurso com muito movimento como os vídeos” (BARROS, 2009a, p.132).

Quadro 06. Interfaces Moodle - Estilo de Aprendizagem PRAGMÁTICO

1. Material “HTML”; “Wiki”; Material “Página web”
2. Arquivos Multimídia (<i>formato mp3, flash, quicktime, windows media</i>)
3. Executar programa (objeto de aprendizagem)
4. <i>Links</i> automáticos
5. Tarefa com envio de arquivo
6. <i>Plugin Multimídia</i>
7. Fórum de Discussão
8. Sala de “Chat” aberta.

Fonte: Adaptado de Barros (2009a)

Barros (2009a) enfatiza que apesar dos recursos e atividades se repetirem entre os estilos é importante estar atento para o fato de ser apenas no conjunto de interfaces que aparecem as diferenças para cada estilo de aprendizagem predominante. Sendo assim, os *designers* devem propor as interações com interfaces de AVA, tendo em mente o conjunto de interfaces relativo a cada estilo, articulado com o cenário previsto no *design* instrucional do AVA, a fim de

promover a sinergia entre as interfaces digitais em rede e o processo de ensino-aprendizagem em Educação *Online*.

É importante destacar que as interfaces se repetem nos estilos de aprendizagem e em cada um são completadas por outras que se diferenciam em seu conjunto. O mais importante é o roteiro pedagógico disponibilizado e o caminho traçado de acordo com as preferências individuais dos estilos. Os alunos devem desenvolver todos os estilos de aprendizagem e não somente trabalhar com o que mais está potencializado, portanto, todos os aplicativos devem ser utilizados como opções para os estilos, considerando aquelas que facilitam o aprendizado dos estilos em específico, mas também aquelas que podem potencializar o desenvolvimento de outros estilos. As identificações realizadas sobre o ambiente *Moodle* e os estilos de aprendizagem são algumas reflexões iniciais sobre as formas possíveis de conduzir a metodologia de trabalho *on-line* com as ferramentas disponibilizadas e flexibilizadas pelo *Moodle*, baseadas na teoria dos estilos de aprendizagem. Essa teoria já foi comprovada cientificamente em diversos trabalhos acadêmicos, com efeito decisivo na aprendizagem dos indivíduos, atendendo individualmente suas principais facilidades em aprender, percorrendo caminhos diferentes (BARROS, 2009a, p.132).

Neste sentido, as características que a pesquisadora em tela apresenta sobre as interfaces da plataforma *Moodle* aparecem como possibilidades de serem aplicadas pelos *designers* de AVA com o objetivo de disponibilizar interfaces digitais para atividades (tarefas, recursos, *chat*, *fórum*, *links* etc) no ambiente *online* articuladas com o estilo de aprendizagem dos alunos, como também, com possibilidades de aperfeiçoar a usabilidade técnica e pedagógica de interfaces customizadas na plataforma *Moodle*.

3.2. AVA/CESAD/UFS: uma customização do *Moodle*

A Universidade Federal de Sergipe (UFS) segundo Sobral (2010), criou o Centro de Educação Superior a Distância (CESAD) em 2006, trazendo novos desafios e concepções para as práticas educativas em AVA, como também para o processo de aprendizagem na formação de professores no ciberespaço, sendo mais uma instituição a adotar o *Moodle* para mediação do processo ensino-aprendizagem no modelo semi-presencial adotado. “Hoje predomina em EaD o conceito de aprendizagem flexível, o que envolve além de autonomia do aluno, também novos conceitos de currículo: um aluno não teria necessariamente, que ter o mesmo currículo do colega. É então essencial unir projetos pedagógicos inovadores com a EaD” (VALENTE; MATTAR, 2007, p.66).

O sistema semi-presencial adotado pela UFS, segundo Sobral (2010), tinha como colaboradores os municípios sergipanos, atualmente contando com 14 polos de apoio presencial, dotados de uma pequena estrutura administrativa e pedagógica para a realização de atividades, com a instalação de laboratórios, sobretudo de informática, secretaria e bibliotecas

setoriais, sendo o polo da cidades de São domingos o primeiro a ser inaugurado em 11 de novembro de 2007, no qual “já dimensionávamos as dificuldades que teríamos para instalar o programa, especialmente em relação às condições das infovias no Estado e dificuldade de acesso à internet, exigindo medidas diferenciadas para cada polo. O receio de que os alunos de EaD não tivessem acesso ao AVA fez parte do conjunto dessas dificuldades iniciais” (SOBRAL, 2010, p.40).

Na fase inicial do CESAD, continua Sobral (2010), houve uma descentralização das atividades didático-pedagógicas com a criação da direção e coordenadorias, conforme descrevemos a seguir com as palavras da pesquisadora:

A direção geral e várias coordenadorias: a de mídias, responsável pela produção dos objetos virtuais de aprendizagem; a coordenação de tecnologias, pela instalação, manutenção dos laboratórios de informática; de polos, que fazia a articulação política e pedagógica entre o Centro e os polos; a de tutoria, incumbida de lidar com os tutores a distância e presenciais; a de material impresso, cuja função era a organização e produção dos Cadernos CESAD; coordenação gráfica, que gerenciava o processo de impressão e distribuição do material impresso e a coordenadoria pedagógica, responsável pela organização e oferta dos cursos. Além dessas coordenadorias, o CESAD contava com os coordenadores de curso, ligados a cada um dos Departamentos que oferecia a licenciatura a distância e com uma Assessoria de Comunicação. Faziam parte dessa estrutura didática os professores coordenadores de disciplinas, docentes vinculados aos departamentos da UFS, os tutores presenciais e os tutores a distância. Com essa estrutura administrativa todo o processo de organização e oferta de curso se deu, entre os anos 2006/2007 até quase final de 2008, quando sofreu profunda reforma, pautando-se em uma centralização maior das atividades em poucas coordenações (SOBRAL, 2010, p.41).

Com base na descrição de Sobral (2010), o planejamento do CESAD/UFS estaria tentando se adaptar às novas demandas de formação de professores ofertando cursos de licenciatura em convênio com o programa da UAB, aderindo ao modelo semi-presencial com ênfase inicialmente nos recursos didáticos impressos. Esta ênfase apresenta uma tendência de reproduzir práticas educacionais com base na pedagogia da transmissão, metodologia que desfavorece a tutoria e aprendizagem ativa e dificulta a contextualização da EaD.

Portanto, “a realidade é não apenas observada, mas dividida e construída de maneira distinta por cada indivíduo. Assim os seres humanos constroem também o conhecimento e o aprendizado de uma maneira individual. Somos polos ativos no processo do conhecimento” (VALENTE; MATTAR, 2007, p.66).

Sobral (2010) ao discorrer sobre a forma de ensinar e aprender dos agentes no CESAD/UFS, relata que:

O aluno recebia o material impresso e acessava ao material virtual para realizar as

atividades. Quanto tinha dúvidas ou precisava de alguma orientação a respeito do conteúdo buscava auxílio junto aos tutores a distância. Estes eram preparados para auxiliá-los na aprendizagem dos conteúdos de cada disciplina, auxiliando-os na realização de atividades. Os tutores presenciais eram preparados para ajudá-los tanto a acessar e postar as atividades nos polos, como para orientá-los em questões relativas às pesquisas, elaboração de textos e funcionamento do próprio curso. Os tutores a distância eram preparados para auxiliá-los na aprendizagem dos conteúdos de cada disciplina: tirando dúvidas, auxiliando na realização das atividades e aplicando e acompanhando o processo de sua avaliação. Além dos tutores presenciais, o polo contava com um coordenador responsável pelo seu funcionamento e pela comunicação e interação com CESAD/UFS, além de um técnico em informática, se bem que, naquela fase inicial, nem todos os polos estavam equipados, o que só veio a ocorrer posteriormente. Esse fato levava o aluno à busca de alternativas, acessando em *lan house* da cidade onde residia, na empresa em que trabalhava, ou em espaços apontados pela coordenação do polo (SOBRAL, 2010, p.52).

Apesar de sua pesquisa estar centrada no curso de licenciatura em Matemática, acreditamos que o *modus operandi* dos sujeitos descritos no relato de Sobral (2010) pode ser estendido para os demais cursos oferecidos pelo CESAD/UFS. No entanto, nossa experiência enquanto tutor a distância nos permite questionar esta prática para a mediação da aprendizagem, que também deve considerar as implicações para a interação entre quatro agentes (**aprendiz, professor, tutor a distância** e tutor presencial), pois acreditamos que os três destacados em negrito seriam suficientes para conduzir o processo de ensino e de aprendizagem na Educação Online.

Esta forma de operacionalizar a mediação do processo ensino-aprendizagem adotada pelo CESAD/UFS (talvez imposta pela estrutura do programa UAB) a nosso ver, aumenta a complexidade ao incluir mais agentes no processo de interação e sobretudo, deve afetar ainda mais as tensões na mediação do processo ensino-aprendizagem entre os sujeitos que aprendem *online*.

Estas tensões emergentes no modelo de EaD do CESAD podem ser minimizadas na medida que as práticas de ensinar e de aprender do ensino presencial ainda cristalizadas nas mentes dos sujeitos são preteridas em favor de novas práticas possíveis com as interfaces educacionais presentes no ambiente virtual, pois:

A utilização das TIC como ferramentas fundamentais no processo de mediação entre os alunos e os tutores tem provocado inúmeros desafios, dentre eles, a formação docente, os cuidados com os textos produzidos e postados no AVA, sempre tendo como foco, articulação entre os conteúdos, a didática e os processos de comunicação que fundamentam a aprendizagem e a avaliação. Questões como essas se tornaram momentos singulares de constituição de novos discursos pedagógicos em EaD, particularmente em relação ao ensino da Matemática e na constituição de uma nova cultura de formação docente em AVA. Esse conflito

contínuo e permanente entre a modalidade de ensino a distância e presencial, foi-se arrefecendo aos poucos, na medida em que as particularidades iam se estabelecendo no próprio movimento dos envolvidos, tentando acertar os passos no âmbito desse ensino. As referências presenciais foram de grande valia, porém nem sempre deram conta, especialmente quando o tema era AVA, e todo o processo de mediatização pedagógica através das TIC (SOBRAL, 2010, p.53).

Não obstante, apesar de escolher o *Moodle* como ambiente virtual para mediação do processo ensino-aprendizagem, o CESAD/UFS parece encontrar dificuldade em manter e consolidar em sua estrutura para a Educação *Online*, o modelo denominado por Valente e Mattar (2007) de EaD 2.0, (apresentado no Quadro 07) provavelmente pela falta de investimentos específicos em TIC estruturantes, capacitação de tutores, professores e técnicos de TI, fatores importantes para garantir a evolução do ambiente virtual, para alcançar uma efetiva mediação da aprendizagem e contribuir com a motivação dos aprendizes no modelo semi-presencial adotado pela instituição de ensino superior.

Quadro 07. Características evolutivas da EaD		
EaD 1.0	EaD 2.0	EaD 3.0
Comunicação Unidirecional	Comunicação Bidirecional (Interação+Interatividade)	Comunicação Bidirecional (Interação+Interatividade+Afetividade)
Material Impresso	Sistemas Gerenciadores de Cursos: <i>Moodle</i>	Sistemas Gerenciadores de Cursos: <i>Sloodle (Second Life + Moodle)</i>
Fordismo (Transmissão)	Pós-fordismo (Construtivismo)	Neofordismo (Construtivismo + Inteligência Artificial)
TIC (Correio + Rádio + Televisão)	TIC (Interfaces Digitais + Objetos de Aprendizagem)	TIC (Interfaces Digitais + Objetos de Aprendizagem + Agentes Inteligentes)
<i>Web 1.0</i>	<i>Web 2.0</i>	<i>Web 3.0 (Web Semântica)</i>

Fonte: Adaptado de Valente e Mattar (2007)

A partir das características de evolução da EaD apresentadas, o CESAD/UFS provavelmente vai precisar acelerar seus processos de estruturação de “EaD 2.0” ainda incipientes, pois o contexto atual indica uma tendência para a “EaD 3.0”. Segundo Valente e Mattar (2007) esta integra as inovações nos processos de EaD que considera a afetividade, agentes inteligentes e utilizam o *Second Life* aliado às potencialidades do AVA *Moodle*, resultando no *Sloodle*²⁷ que pode responder às necessidades dos *designs* de interfaces e instrucional a partir da perspectiva do *design* de *games* em AVA.

Apresentaremos a seguir, uma experiência de sucesso na utilização da plataforma *Moodle*,

27 Ambiente virtual que integra características do jogo *Second Life* e do *Moodle* na Educação *Online*.

pois sabemos que existe a tendência de alguns indivíduos atribuir exclusivamente à tecnologia a responsabilidade por problemas operacionais ou por não alcançar determinados objetivos. Sendo assim, Valente e Mattar (2007) relatam o sucesso da experiência do SENAI/BA na customização do *Moodle* para um curso de Manutenção em Computadores, com duração de aproximadamente 7 meses (10/2006 a 05/2007) na qual os pesquisadores destacaram que:

A interface do *Moodle* que eles desenvolveram ficou inacreditável, muito diferente das caras que costumamos observar nos *LMS*²⁸. O projeto, extremamente criativo, utilizou videoconferência, programa de televisão (Cai TV) e jogo eletrônico (a turma do Claudinho, desenvolvido em *Flash*²⁹, com os mesmos personagens do vídeo). Foi montada uma equipe com programadores *PHP*³⁰ (para alterar parte do código fonte do *Moodle*) e *Flash*, professores conteudistas, roteiristas, *designers*, pedagogos monitores e tutores *on-line*. Dentre as atividades, foi criada uma gincana: os grupos das cidades que acertavam mais ganhavam mais pontos. Enfim, um trabalho muito bem desenvolvido, que utiliza o *Moodle* como agregador de diversas ferramentas e mídias, apesar do seu custo de produção elevado (VALENTE; MATTAR, 2007, p.56).

Pode-se perceber, no caso descrito pelos pesquisadores, a necessidade de engajamento e competência da equipe multidisciplinar envolvida no projeto dos *designs* de interfaces e instrucional, integrando jogos, TIC e mídias em interfaces educacionais no ambiente virtual com uma perspectiva de cooperação e colaboração, fato que confirma os custos elevados para proporcionar uma efetiva aprendizagem com maior satisfação dos aprendizes, como também, construir os *designs* de AVA para aperfeiçoar a usabilidade técnica e pedagógica com ênfase no estilo de aprendizagem dos alunos. Nesta perspectiva, apresentamos no próximo capítulo os elementos teóricos que podem ser traduzidos em potência para a o projeto de ambientes virtuais centrado no aprendiz.

28 Iniciais de para *Learning Management System* ou Sistema de Gestão da Aprendizagem (SGA).

29 Tecnologia utilizada para criar animações e gráficos vetoriais de propriedade da empresa Macromedia. Amplamente utilizada em aplicações e sistemas para internet (*Web*).

30 Linguagem de programação de computadores interpretada, livre e muito utilizada para gerar conteúdo dinâmico na *World Wide Web*. O *PHP* é uma poderosa linguagem orientada a objetos.

CAPITULO II

ABORDAGEM ANTROPOCÊNTRICA PARA O DESIGN DE INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR

A complexidade para a compreensão e determinação dos fatores humanos que devem nortear os *designs* de AVA para aperfeiçoar a usabilidade das suas interfaces educacionais, tem instigado os pesquisadores que procuram apresentar em seus estudos diretrizes e recomendações que orientem os *designers* a adotarem uma perspectiva antropocêntrica.

Reitz (2009) com base nos estudos de *Nielsen* (1993) e *Preece et al.* (2005), apresenta a seguinte definição para usabilidade:

A usabilidade pode ser considerada como o meio pelo qual atributos e critérios específicos são empregados visando proporcionar ao usuário condições de realizar suas tarefas interativas com facilidade de uso, eficiência, eficácia, de forma intuitiva, resultando na diminuição da sobrecarga cognitiva do usuário, e neste sentido, promovendo condições que facilitem a retenção de informações ou da aprendizagem dos conteúdos de estudo (REITZ, 2009, p.30).

Martins (2009) assevera que:

O conceito de usabilidade, apesar de pouco percebido em nosso dia a dia, é fundamental na confecção de produtos e *sites*, para que o acesso a eles seja cada vez mais simples. A usabilidade na *web* consiste em adaptar a informação ao *site* de forma eficiente e útil, garantir que esteja acessível e que possa ser utilizado quando o usuário assim o quiser (MARTINS, 2009, p.49).

“A usabilidade é um atributo de qualidade relacionado a facilidade de uso de algo. Mais especificamente, refere-se à rapidez que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, a eficiência ao usá-la. O quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizá-la”, conceito definido em prefácio por (NIELSEN; LORANGER, 2007, p. xvi). Os pesquisadores afirmam que o usuário (estudante) pode desistir da tarefa caso estes fatores se constituam em barreiras na interação com o ambiente digital.

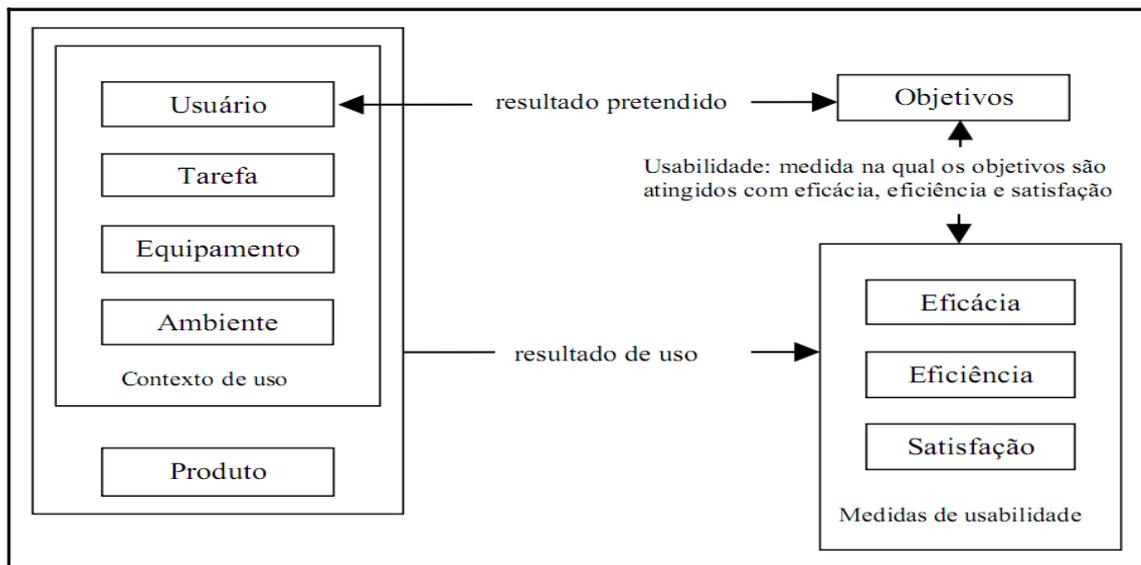
Para Cybis (2007), a usabilidade ou utilizabilidade (neologismo criado pelo pesquisador) “é a qualidade que caracteriza o uso dos programas e aplicações. A essência da usabilidade é o acordo entre interface, usuário tarefa e ambiente” (CYBIS, 2007, p.15). A resultante desse acordo dá origem à Ergonomia, que preocupa-se com a eficácia, eficiência, saúde e bem estar do humano na construção de interfaces que satisfaça ao usuário (estudante).

O pesquisador em tela ratifica os preceitos da norma NBR 9241-11, a respeito da medida do grau de usabilidade estar compreendido na capacidade que um sistema interativo pode oferecer em um contexto de operação específico para o estudante realizar as tarefas de maneira eficaz, eficiente, ver Quadro-08.

Esta norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), enfatiza a satisfação do

usuário em seu contexto de uso e não somente as características ergonômicas do produto, definindo os elementos relevantes que integram o processo de construção de interfaces: usuário (pessoa que interage com o produto), tarefa (conjunto de ações necessárias para alcançar um objetivo), objetivo (resultado pretendido ou intencionalidade), contexto de uso (tarefas, tecnologias empregadas, ambiente físico e social de utilização do produto), eficiência, eficácia e satisfação do usuário.

Quadro 08. Estrutura da usabilidade NBR 9241-11



Fonte: ABNT - NBR 9241-11

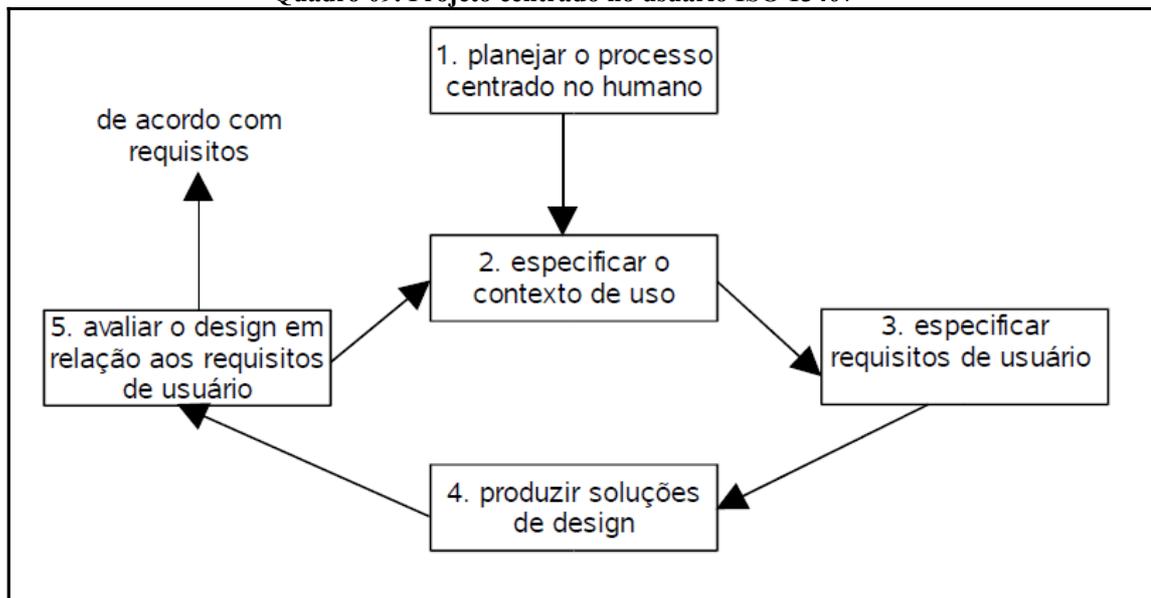
A ABNT, através da NBR 9241-11, também recomenda como medidas de usabilidade para subsidiar as análises e avaliações da usabilidade das interfaces de *software*, a eficácia (tarefas completadas com sucesso), a eficiência (tempo gasto na realização da tarefa) e a satisfação do usuário, a qual dedicaremos atenção especial, pois “avaliações subjetivas de satisfação não são uma medida de usabilidade muito informativa porque os usuários tendem a atribuir avaliações generosas mesmo quando têm grandes dificuldades em utilizar um site” (NIELSEN; LORANGER, 2007, p. 26).

Vale lembrar que a ISO 13407, também versa sobre usabilidade, acrescentando atividades centradas no usuário ao longo do ciclo de vida dos sistemas computacionais, enquanto a ISO 14915 trás uma série de normas sobre a concepção de multimídia e hipermídia. O processo para projetos de interface centrado no usuário, ratificados por Martins (2009) seguindo os preceitos da ISO 13407, são ilustrados no Quadro 09.

Portanto os indicadores de satisfação dos usuários ratificam os conceitos das teorias que recomendam o foco central do processo nos fatores humanos, no caso da Educação *Online*, no

processo ensino-aprendizagem mediado pelo ambiente digital e suas interfaces com os estudantes. “Para produzir tais interfaces, os projetistas devem saber como é a estrutura dos processos cognitivos humanos. Além disso, devem saber que os usuários diferem entre si em termos de inteligência, estilos cognitivos e personalidades” (CYBIS, 2007, p.16). Fato que ratifica nossas percepções de favorecer os fatores humanos nas interfaces de AVA através dos *designs* de interface e instrucional articulado com o estilo de aprendizagem dos alunos.

Quadro 09. Projeto centrado no usuário ISO 13407



Fonte: Martins (2009)

Por outro lado, Rocha e Baranauskas (2003) afastam a visão simplista sobre interface e interação como elementos isolados, pois esta premissa apenas aumenta os problemas de *design* e usabilidade, pois “não se pode pensar em interfaces sem considerar o ser humano que vai usá-la, e portanto interface e interação são conceitos que não podem ser estabelecidos ou analisados independentemente” (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p.13). Devemos priorizar a maneira como as pessoas utilizam o computador para realizar suas tarefas, (pensar e comunicar, observar e decidir, calcular e simular, discutir e projetar) fazendo a interface se adequar ao *modus operandi* do humano e não o contrário.

Neste sentido, Cybis (2007) assinala o crescimento do problema de usabilidade, tendo em vista que os indivíduos desenvolvem estratégias e contextos de operação muito variados que evoluem com a frequência de uso do sistema computacional. Nesta dinâmica de possibilidades, de novas funcionalidades e de novas versões implementadas para atender as necessidades emergentes temos a assistência das disciplinas de Interface Humano-Computador (IHC) e Engenharia de Usabilidade, com o objetivo de minimizar esta

problemática de *design* e uso efetivo de sistemas informáticos.

Segundo Cybis (2007), a Engenharia de Usabilidade, tem como objetivo auxiliar os projetistas a desenvolverem *softwares* interativos e com qualidade na usabilidade de suas interfaces, um pouco além da Engenharia de *Software*, que tem uma maior preocupação em construir sistemas computacionais “segundo uma lógica de funcionamento que visa a que o sistema funcione bem, ou seja, de forma correta, rápida e sem erros” (CYBIS, 2007, p. 17).

Estudos indicam que ao seguir as recomendações de IHC e Engenharia de Usabilidade pode-se reduzir os custos de forma significativa no desenvolvimento, avaliação e testes de interfaces de *software*, sendo já reportados benefícios relativos ao tempo economizado em não desenvolver funcionalidades desnecessárias, resultando em uma economia equivalente ao dobro do investimento. “Além da economia de tempo e dinheiro, a adoção de produtos adicionais é quase certa, se são fáceis de usar”, fatos documentados e reportado por Nielsen (1992 apud ROCHA E BARANAUSKAS, 2003, p.121) e ratificados por (CYBIS et al, 2007, p.16).

Portanto, considera-se importante a implementação e customização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem sob a orientação dos critérios e recomendações da área de Engenharia de Usabilidade aplicados ao *design* de interface e instrucional de *softwares* educacionais, para que as interações entre os sujeitos do processo ensino-aprendizagem possam ser beneficiadas com a construção de interfaces interativas que proporcionam melhoria na usabilidade técnica e pedagógica das interfaces do AVA.

1. Arquiteturas Pedagógicas para *Softwares* Educacionais

As Arquiteturas Pedagógicas (AP) dos *softwares* educacionais procuram definir a priori a articulação entre as teorias de aprendizagem e as tecnologias digitais na Educação *Online* para proporcionar maior interatividade entre os sujeitos geograficamente dispersos. Portanto, a escolha da arquitetura adequada para os AVA é fundamental para responder de forma efetiva o processo ensino-aprendizagem à distância no ciberespaço.

O encontro de paradigmas epistemológicos, segundo Carvalho et al (2005), são amplificadoras do processo de renovação constante de estratégias pedagógicas em conformidade com as perspectivas de aprendizagem, também denominadas de arquiteturas pedagógicas. Para estes pesquisadores, o elemento que define AP é a combinação harmoniosa de interfaces digitais educacionais com o fazer pedagógico na EaD.

Para Carvalho et al (2005) é preciso manter a especificidade disciplinar no currículo de

cursos e disciplinas online, porém de forma diferente de modelos tradicionalistas, aproveitando as potências da Inteligência Coletiva através das TIC, elementos que ampliam a formação coletiva do conhecimento e proporciona a coprodução e autoria dos indivíduos no processo de ensino e de aprendizagem.

Sendo assim, “as arquiteturas funcionam metaforicamente como mapas ao mostrar diferentes direções para se realizar algo, entretanto, cabe ao sujeito escolher e determinar o lugar para ir e quais caminhos percorrer. Pode-se percorrê-los individual ou coletivamente, ambas as formas são necessárias” (CARVALHO et al, 2005, p.4).

Para Nevado et al (2009) as AP são definidas como elementos estruturantes para a aprendizagem em Educação *Online*, como também, são configuradas e reconfiguradas a partir da conjunção de diferentes elementos, tal como, abordagem pedagógica, *software*, internet, inteligência artificial, EaD, concepção de tempo e espaço. A principal característica das arquiteturas pedagógicas é pensar a aprendizagem como uma construção coletiva, a partir da vivência de experiências, de reflexões e metarreflexões do sujeito, em interação com o seu meio ambiente socioecológico, tal como preconiza Vygotsky (2007). Os pressupostos curriculares das AP devem compreender teorias pedagógicas abertas, capazes de acolher didáticas flexíveis, maleáveis, adaptáveis a diferentes enfoques temáticos.

Portanto, na perspectiva de Nevado et al (2009) as arquiteturas pedagógicas devem alterar as concepções de tempo e espaço para a aprendizagem, tal como preconiza Moore apud Valente e Mattar (2007) na sua teoria da Distância Transacional (DT), pois o conhecimento tem como ponto de partida arquiteturas plásticas que se moldam aos ritmos impostos pelo sujeito que aprende. Desta forma, priorizar os estilos de aprendizagem deve ser uma condição essencial nesta lógica de pensar que favorece o processo de ensino-aprendizagem *online*. “Há uma ‘desterritorialização’ do conhecimento da sala de aula presencial e da escola como locus de aprendizagem exclusivo, sendo propostas fontes diversas advindas da internet, dos textos, das comunidades locais e virtuais” (NEVADO, 2009, p. 1654).

Segundo Menezes et al (2011), o cenário atual apresenta dificuldades de comunicação e compartilhamentos de informação nas salas de aula convencionais, tendo em vista a necessidade da presença física de estudantes e professores para interagir no processo de construção coletiva do conhecimento. Sendo assim, as tecnologias digitais em rede assumem um papel importante na comunicação síncrona e assíncrona entre os diferentes atores na Educação *Online* que tem seus processos educacionais operados no ciberespaço.

Para Menezes et al (2011), uma AP deve ser constituída por uma teoria de aprendizagem e recursos didáticos digitais que possam viabilizar uma prática pedagógica que permita a liberação do polo emissor em uma perspectiva de comunicação multidirecional. Portanto, é através das tecnologias digitais materializadas nas interfaces de AVA que podemos proporcionar ao processo de ensino aprendizagem *online* a coprodução e autoria dos sujeitos a partir de uma AP que prioriza o estilo de aprendizagem dos alunos.

As arquiteturas não prescindem de propostas de trabalho aos estudantes, elas são necessárias para ajudar na autonomização dos estudantes até que eles desenvolvam mecanismos de autonomia na aprendizagem. Na verdade, as arquiteturas têm componentes informativos e propositivos, pois a estrutura é uma forma com caminhos ora mais abertos ora mais fechados. Se assim não fosse a arquitetura seria outra coisa. Certamente, as arquiteturas não se confundem com as formas adotadas nos livros didáticos, que, via de regra, apresentam demandas cognitivas elementares na forma de exercícios repetitivos, fechados e factuais. As arquiteturas pressupõem aprendizes protagonistas. Com orientação do professor, requerem-se do estudante ação e reflexão sobre experiências que contemplam na sua organização pesquisas, registros e sistematização do pensamento. O mesmo princípio se aplica aos professores, embora o âmbito de ação e reflexão seja de outra natureza (CARVALHO et al, 2005, p.4-5).

Neste sentido, a AP tem como principal característica, orientar os *designs* de interface e instrucional de *softwares* educacionais com o objetivo de favorecer a integração sinérgica entre interfaces digitais e fatores humanos ligados à aprendizagem, tal como o estilo de aprendizagem dos alunos que optaram por uma modalidade educativa que é essencialmente operada por ambientes virtuais na Educação *Online*.

Portanto, nas palavras de Carvalho et al (2005), as concepções subjacentes às arquiteturas pedagógicas compreendem especificidades. Sendo assim, apresentamos algumas arquiteturas, emergentes de um novo olhar para a EaD, enquanto modalidade educativa capaz de proporcionar uma efetiva aprendizagem. As AP, segundo Carvalho et al (2005) favorecem a conjunção da teoria que fundamenta a arquitetura com a sistematização metodológica e as práticas criativas de ensinar utilizando as potencias da inteligência coletiva presente no ciberespaço sintonizadas com as inovações em TIC.

A partir dos estudos de Carvalho; Nevado; Menezes (2005), apresentamos quatro modelos de AP propostos para orientar a aprendizagem com tecnologias digitais devidamente articuladas com teorias de aprendizagem construtivistas, a saber:

i) Arquitetura de Projetos de Aprendizagem: compreende o lançamento de problemas e formulações a partir de suas certezas provisórias (certezas para as quais não se conheça os fundamentos que a sustentem) e dúvidas temporárias. Consiste na criação de um inventário

dos conhecimentos sobre a questão proposta (dúvidas e certezas dos alunos). O processo de investigação consiste no esclarecimento das dúvidas e na validação das certezas, partindo da sistematização do conhecimento já construído pelos alunos.

Sendo assim, a busca e seleção de informações, a escolha dos procedimentos de testagem, a proposição de alternativas de solução e a organização e comunicação dos resultados passam a ter a relevância necessária para a construção coletiva de conhecimentos.

Para desenvolver seus projetos os alunos necessitam publicar seus progressos, assevera Carvalho et al (2005), o que pode ser feito através da criação de uma página *web* do projeto. Esta página vai garantir a coprodução entre alunos em resposta às demandas alocadas na AP para o desenvolvimento de um projeto colaborativo, através de uma rede de autores utilizando a *Web 2.0*. Os docentes devem acompanhar o progresso (ou não) da aprendizagem e analisar seus progressos e fornecendo *feedback* que facilite a correção de rumos ou a superação de obstáculos através de uma comunicação síncrona e/ou assíncrona.

ii) Arquitetura de Estudo de Caso ou Resolução de Problema: o caso ou problema tem sentido para alguém que necessita saber algo definido pelo sujeito ou pelo grupo. Tal necessidade não se põe a priori, esta é criada pelo próprio sujeito ou é mobilizada por outro ou por situações, portanto pode não ser espontânea. Contudo, o caso ou problema deve aguçar a curiosidade dos alunos (por ex: uma pergunta, um filme, um problema concreto, etc). Os alunos devem ser engajados a partir de um processo de motivação endógeno, fato possível quando o caso ou problema apresenta elementos significativos e contextualizados com a realidade dos sujeitos envolvidos.

Essa proposta implica uma ideia de ciência relativa e mutável, coerente com as concepções de Morin (1996). Para esse autor, a verdade da ciência não está capitalizada apenas nas verdades adquiridas, na verificação das teorias conhecidas, mas no seu caráter aberto de aventura. O professor dispõe de casos e sua ação atual se baseia em casos anteriores. A coletânea de casos, ou algum caso em particular, contem o substrato de compreensão para o estudo de caso atual. O estudante reconhece o caso atual como semelhante a outro, com o qual já trabalhou. Ao se deparar com um caso novo o sujeito estabelece distâncias, proximidades, semelhanças e diferenças entre o vivido, o que experimenta no presente e o que ainda está por vir. Não raras vezes, um caso anterior significativo serve como ponto de partida e como suporte para compreender a dinâmica do caso atual (CARVALHO et al, 2005, p.6).

Portanto, o caso ou problema deve atender a exigência de uma tarefa complexa e para isso, três questões devem ser satisfeitas pelo professor, ao apresentar o desafio do estudo de caso ou da resolução do problema que segundo Carvalho et al (2010) são: “(1) O que o estudante deve saber para resolver este problema? (2) Ele pode realizar por si ou realizará tão-somente

com ajuda de especialistas? (3) O que o estudante deve considerar?” (CARVALHO et al, 2005, p.6).

A tecnologia digital suporta esta arquitetura em três principais componentes de *software*: um ambiente de autoria de casos (permitir uma descrição dos casos usando diferentes mídias, incluindo textos, vídeos e debates), um ambiente de resolução de casos ou problemas (analisa e registra o debate através de ferramentas de comunicação multidirecional síncrona e assíncrona) e um ambiente para apoio à recuperação de casos (prover armazenamento, categorização e recuperação de documentos multimídia preferencialmente utilizando técnicas de Inteligência Artificial).

iii) Arquitetura de Aprendizagem Incidente: esta AP deriva particularmente de informação impreterível ou cansativa. A intenção é criar arquiteturas com tarefas que podem não ser interessantes, porém necessárias à realização de um objetivo maior, de modo que o objetivo de aprendizagem é relativamente atingido. Uma oficina com atividades e graus de complexidade crescente em que o sujeito atribui a si uma pontuação serve de exemplo. A exploração não-dirigida pode ser um excelente caminho de descoberta ou de personalização dos modos de buscar e organizar o conhecimento (solicitar que os alunos explorem um programa permite que descubram algo através da experimentação e avancem até onde se sentem satisfeitas). O objetivo principal do aprendizado incidente é descobrir atividades que sejam intrinsecamente divertidas de realizar com o computador conectado na rede.

Portanto, abaixo apresentamos a caracterização descrita por Carvalho et al (2005) para esta arquitetura:

Além da criatividade, é imprescindível para o professor contar com bons ambientes de autoria. Afinal, não é desejável que para cada atividade a desenvolver o professor tenha que solicitar ajuda a um especialista da informática. Como na maioria das atividades, não basta sugerir ações aos alunos, é necessário que o professor realize acompanhamento, tanto para identificar dificuldades quanto para prover o feedback. Um log das atividades desenvolvidas é muito importante. O suporte à atividade cooperativa também é desejável. Em geral, uma atividade desinteressante torna-se interessante quando realizada em parceria. Um exemplo de atividade que poderia ser proposta dentro desta abordagem é o que chamamos de trilha virtual. A ideia é que o aluno (ou grupo) realize várias atividades, de preferência com certo grau de independência, visando atingir uma atividade mais geral. A trilha deve possibilitar aos estudantes realizarem escolhas ao traçar diferentes percursos, os quais podem ser pontos de partida de discussões para troca de experiências, debates sobre dificuldades e sobre estratégias de trabalho que, por seu turno, mobilizam processos metacognitivos (CARVALHO et al, 2005, p.7-8).

iv) Arquitetura de Ação Simulada: esta AP é recomendada quando o foco da aprendizagem pertence ao domínio da experiência, voltada a criação de simulações que

efetivamente reproduzem situações da vida real como o objetivo de preparar o aluno a lidar com aspectos complexos ou que põem em risco a saúde e integridade física dos sujeitos, também consiste em transformar cada possível especialidade em uma situação de aprendizagem pela ação. A implementação desta arquitetura exige uma compreensão conceitual da situação a ser simulada, a fim de que a experiência possa captar as dimensões complexas (ou não) do fenômeno.

Carvalho et al (2005) argumentando sobre esta arquitetura propõem que:

Os ambientes de simulação requerem suporte à autoria de cenários, descrição de regras e a execução monitorada de ações. Existe uma modelagem usual para sistemas que consiste na identificação de variáveis de entrada e variáveis de saída, entre as quais se estabelecem relações de dependência. Podemos acompanhar o comportamento do sistema sintonizando suas variáveis de entrada e de saída. Exemplos deste tipo de sistema são os jogos da linha SimCity (SimTown, SimFar, etc). O uso da simulação é uma alternativa para ajudar a compreender os fenômenos de nosso universo, particularmente útil na exploração de sistemas complexos. A simulação no computador é usada para descobrir propriedades do modelo. Existem vários ambientes desenvolvidos com esta finalidade, dentre os quais se destaca o Netlogo. Este ambiente estende as idéias do Ambiente Logo permitindo o controle de milhares de tartarugas e patch simultaneamente. Os patch são ativos, o que possibilita a interação entre os agentes e seu ambiente. O Netlogo é completamente programável, dispondo de ambiente gráfico de programação. Os componentes da linguagem fornecem facilidades para construção de interfaces gráficas, tais como botões de controle e sistema de gráficos (CARVALHO et al, 2005, p. 8-9).

Por outro lado, além destas quatro arquiteturas propostas por Carvalho et al (2005), em Nevado et al (2009) é apresentada uma interessante AP, a saber:

v) Arquitetura para Construção Colaborativa de Conceitos: esta arquitetura considera as construções conceituais enquanto processo de representação do mundo pelo pensamento. Pretende-se com esta AP, promover um processo de compreensão de um determinado micro mundo elaborado a partir das conceituações e compreensão deste pelos alunos através de uma rede de interações. “A partir do momento em que cada sujeito revela sua compreensão acerca de determinados conceitos é possível estabelecer um debate coletivo identificando semelhanças e diferenças entre as suas concepções” (NEVADO et al, 2009, p.1655).

Esta arquitetura favorece o processo coletivo de construção/reconstrução conceitual que os sujeitos realizam nas interações com seus pares, como também, nas interações com recursos didáticos digitais que possibilita um novo olhar para os significados do micro mundo. A sua estrutura deve considerar no processo de construção de conceitos as seguintes fases: 1ª) Inventário dos conhecimentos prévios dos indivíduos; 2ª) Elaboração do quadro de concordâncias/discordâncias; 3ª) Estudos e debates; 4ª) Revisão do quadro de

concordâncias/discordâncias e 5ª) Avaliação.

Uma tecnologia digital que pode suportar esta AP é o ambiente do tipo wiki (www.pbworks.com - ambiente que dá suporte à edição cooperativa de sites e ao compartilhamento de documentos). Os fóruns de discussão para debate podem ser utilizados para proporcionar uma edição cooperativa de páginas. No caso do diálogo e interlocução síncronas pode-se utilizar diversas ferramentas de conversação tais como *MSN*, *Skype* e *GoogleTalk*.

Diante da exposição das AP já conhecidas e respectivas teorias de aprendizagem articuladas com as tecnologias digitais compatíveis com as características da arquitetura proposta, este trabalho, também sugere uma Arquitetura Pedagógica de Estilos de Aprendizagem (APEA) que pode fornecer interessantes subsídios para o projeto de interfaces digitais educacionais. Pressupõe-se que priorizar os fatores humanos no *design* de interface e instrucional de AVA, eleva em potência a usabilidade técnica e pedagógica de *softwares* educacionais.

A APEA permite a coprodução e autoria dos sujeitos do processo de ensino-aprendizagem através da utilização de interfaces digitais de AVA para EaD em conformidade com o estilo de aprendizagem do aluno. Também pode ser denominada de arquitetura pedagógica ativo-pragmática-reflexivo-teórica, tendo em vista os diferentes estilos de aprender presentes na teoria dos estilos de aprendizagem.

Com base nos estudos de Barros (2009a; 2009b), a APEA recomenda interfaces de comunicação e recursos didáticos digitais que podem ser disponibilizados no ambiente virtual em sintonia com o estilo de aprendizagem dos alunos (Ativo, Pragmático, Reflexivo e Teórico) para potencializar a aprendizagem e amplificar a interatividade na aprendizagem *online* através de práticas de ensinar e aprender colaborativas.

A APEA, pode ser estruturada a partir das possibilidades da inteligência coletiva e das inovações em TIC, especialmente as ferramentas de autoria disponíveis na *Web 2.0* que favorecem a coprodução e colaboração na construção coletiva do conhecimento entre sujeitos geograficamente dispersos. Os professores podem utilizar por exemplo o Hot Potatoes para criar e disponibilizar para os alunos tarefas *online* em diferentes formatos: questões de alto completar, palavras cruzadas, múltipla escolha etc. Através de *WebQuest* podem, também, disponibilizar na internet tarefas de pesquisa estruturada para seus alunos. O sistema *web* gerencia e registra as fases executadas da pesquisa, permitindo ao professor acompanhar as fases já realizadas a qualquer momento.

A proposta didático-pedagógica sugerida para suportar a APEA deve estar em conformidade com as teorias de aprendizagem construtivistas que pressupõem ensino contextualizado com os interesses e realidade social dos alunos que priorizem a construção coletiva do conhecimento através de um processo de comunicação multidirecional (síncrono e assíncrono).

Sendo assim, o processo de ensinar e aprender no ciberespaço pode ser potencializado com projetos de AVA que priorizem os fatores humanos no *design* de interfaces e instrucional do ambiente virtual que também pode aperfeiçoar a usabilidade técnica e pedagógica do *software* educacional quando este é estruturado a partir da APEA.

Neste contexto, as AP são estruturadas e reestruturadas, a partir de abordagens pedagógicas com potencial de realizar a integração harmônica do projeto educativo com as constantes inovações em TIC na EaD que utiliza essencialmente interfaces e recursos didáticos digitais enquanto elementos facilitadores da aprendizagem em uma perspectiva de colaboração e cooperação.

As AP, também devem ser estruturadas, a partir do conhecimento interdisciplinar e multidisciplinar modelado sob a perspectiva de interações entre alunos, professores, tutores e recursos didáticos digitais na lógica de pensar através de relações em rede através das TIC.

Portanto, utilizar estas arquiteturas pressupõe equilibrar elementos essenciais, tais como: teoria de aprendizagem coerente com a proposta didático-pedagógica; sistematização metodológica e articulação das tecnologias digitais em rede com as teorias pedagógicas construtivistas. “A confluência dessas perspectivas é que permitem aos estudantes disporem de atividades cognitivamente instigantes e desenvolver métodos de trabalho interativos e construtivos” (CARVALHO et al, 2005, p.10).

As teorias pedagógicas sugeridas para suportar a APEA são as que estão em conformidade com as necessidades de aprendizagem colaborativas, contextualizadas com os interesses dos alunos que priorizem a construção coletiva do conhecimento através da comunicação multidirecional entre os sujeitos, também potencializada por projetos de AVA que priorizam os fatores humanos no *design* de interfaces e instrucional do ambiente virtual. Desta forma, podem, também, aperfeiçoar a usabilidade técnica e pedagógica do *software* educacional.

Sendo assim, nas seções seguintes aprofundaremos as questões a serem consideradas para implementação da Arquitetura Pedagógica de Estilos de Aprendizagem (APEA), a partir de recomendações para os *designs* de AVA, usabilidade de interfaces digitais e teorias de

aprendizagem planejados para priorizar as necessidades cognitivas do aprendiz. Os procedimentos de análise foram realizados considerando as interações de nove alunos do curso a distância de Bacharelado em Administração Pública através do ambiente virtual CESAD/UFS.

2. Recomendações Gerais para o *Design* e Usabilidade de Interfaces Digitais

Alguns pesquisadores assim definem a Engenharia de Usabilidade: “termo que se usa para definir o processo de *design* de sistemas computacionais que objetivam a facilidade de aprendizado, de uso, e que sejam agradáveis para as pessoas”, (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p.118). Nas palavras das pesquisadoras, manter o foco no usuário é o principal objetivo e é na interface que se pode mensurar o nível de usabilidade técnica e pedagógica de um *software* educacional. Corroborando com estas afirmações Pressman (1995) assevera:

A interface com o usuário é o mecanismo por meio do qual se estabelece um diálogo entre o programa e o ser humano. Se os fatores humanos tiverem sido levados em conta, o diálogo será harmonioso e um ritmo será estabelecido entre o usuário e o programa. Se os fatores humanos tiverem sido ignorados, o sistema quase sempre será visto como ‘não-amigável’ (PRESSMAN, 1995, p.603).

Para Rocha e Baranauskas (2003), a Engenharia de Usabilidade divide-se em 4 fases, a saber: *pré-design*, *design* inicial, desenvolvimento iterativo e *pós-design*. É na fase de *pré-design* onde são colhidas todas as informações necessárias para a elaboração do projeto. Na fase de *design* inicial define-se a especificação da interface. No desenvolvimento iterativo, faz-se vários testes de uso da interface e com o *feedback*, realizam-se as melhorias necessárias até que todos os objetivos sejam alcançados. E na última, *pós-design*, é feita a implantação do sistema com um acompanhamento para avaliação da aceitação por parte do usuário final.

Passando o projeto por estas quatro etapas, dificilmente conterà funções desnecessárias, pois “entre os principais benefícios da Engenharia de Usabilidade citados na literatura está o tempo economizado em não implementar funções que a análise de usabilidade mostrou não serem utilizadas pelos usuários” (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p. 121).

Acreditamos ser de fundamental importância a aplicação dos princípios de IHC e Engenharia de Usabilidade para a construção de *softwares* educativos, uma vez que funcionalidades desnecessárias acabam por desviar a atenção do usuário (aluno e/ou professor) do objetivo a que se propõem e podem tornar mais complexas as interações destes usuários com as interfaces do sistema. Sendo assim, minimizam-se estes problemas através do *design* de *softwares* educacionais centrados no aprendiz em sintonia com a teoria dos estilos de aprendizagem.

Contudo, a problemática para o equilíbrio entre interface e usabilidade de sistemas computacionais a algum tempo é uma preocupação de pesquisadores e cientistas da área de computação, porém nos últimos dez anos esta temática tem recepcionado vários adeptos das áreas de Engenharia de Produção, Pedagogia, Psicologia etc, isto é, tornou-se uma preocupação multi-interdisciplinar que acreditamos ter causa na crescente utilização de programas de computador e utilização em grande escala das tecnologias digitais no cotidiano dos indivíduos da sociedade contemporânea.

Partindo do princípio que o Ambiente Virtual de Aprendizagem é desenvolvido na perspectiva de ser uma interface para auxiliar a construção coletiva do conhecimento é importante observar no *design* do ambiente virtual as características adequadas para a interação harmoniosa entre os sujeitos da aprendizagem e a interface. “Uma interface homem/máquina designa o conjunto de aparelhos e materiais que permite a comunicação entre um sistema informático e seus usuários humanos” (LEVY, 1993, p.176).

Simplificando, *Johnson* (2001) apud Almeida (2009) define interfaces como “*softwares* que dão forma à interação entre usuário e computador. A interface atua como uma espécie de tradutor que media as duas partes, tornando uma sensível para a outra”.

Para Almeida (2009), a interface pode ser vista como o meio pelo qual a comunicação se estabelece entre o humano e o sistema ou objeto técnico, se houver obstáculos neste diálogo pode-se pensar na possibilidade de existir problemas relativos à usabilidade da interface. Caso a comunicação seja estabelecida e o diálogo fluir com facilidade e simplicidade do ponto de vista do aprendiz (usuário) pode-se dizer que a interface atende aos princípios de usabilidade e contribui com a efetiva aprendizagem, objetivo primordial de um *software* educacional ou AVA.

Por outro lado, ao realizar-se uma consulta por meio da tela de um computador segundo Lévy (1996), poderemos encontrar alguns inconvenientes que devem ser compensados por certo número de características de interface, sendo assim, devemos compreender a relevância do *design* para o desenvolvimento de interfaces no mundo de hoje, pois estamos vivendo a era da cultura da interface digital em rede no ciberespaço.

Johnson (2001) apud Almeida (2009) ratifica os estudos de Lévy (1996) quando explica que:

Vivemos numa sociedade cada vez mais moldada por eventos que se produzem no ciberespaço, e apesar disso o ciberespaço continua, para todos os propósitos, invisível, fora de nossa apreensão perceptiva. Nosso único acesso a esse universo paralelo de zeros e uns se dá através do conduto da interface, o que significa que a

região mais dinâmica e mais inovadora do mundo contemporâneo só se revela para nós através dos intermediários anônimos do *design* da interface (JOHNSON 2001 apud ALMEIDA, 2009, p.24).

Sendo assim, Almeida (2009) enfatiza a importância de um *design* específico para os AVA no sentido de possibilitar uma mediação efetiva do processo ensino-aprendizagem através de interfaces com navegabilidade flexível, dinâmica e satisfatória, na qual os aprendizes possam executar suas tarefas e atividades em coautoria com seus pares, para além da reprodução de conteúdos e mensagens sem sentido e fora de contexto, em busca da construção colaborativa do conhecimento e do saber com e nas interfaces digitais intencionalmente disponibilizadas no AVA.

Segundo Norman (2006) apud Almeida (2009), espera-se que no *design* de interfaces de AVA para manter o foco no aprendiz (usuário) possamos:

- ✓ Tornar fácil determinar as ações possíveis a qualquer momento (fazer uso de coerções);
- ✓ Tornar as coisas visíveis, inclusive o modelo conceitual do sistema, as ações opcionais e os resultados das ações;
- ✓ Tornar fácil avaliar o estado atual do sistema;
- ✓ Seguir os mapeamentos naturais entre as intenções e as ações exigidas; entre as ações e o efeito resultante e entre as informações visíveis e a interpretação do estado do sistema.

Para orientar os *designers* no alcance dos objetivos anteriormente descritos Norman (2006) apud Almeida (2009) recomenda sete diretrizes para transformação de tarefas difíceis em tarefas simples, a saber:

1. Usar ao mesmo tempo o conhecimento no mundo e o conhecimento na cabeça;
2. Simplificar a estrutura das tarefas;
3. Tornar as coisas visíveis: assegurar que as lacunas de execução e avaliação sejam encurtadas ou superadas;
4. Fazer corretamente os mapeamentos;
5. Explorar o poder das coerções naturais e artificiais;
6. Projetar para o erro;
7. Quando tudo o mais falhar, padronizar.

“Em uma rede de aprendizagem, há o compartilhamento das informações, há a reconstrução coletiva de novos saberes, em que as pessoas devem ter autonomia para delinear

sua própria rota de descobertas” (ALMEIDA, 2009, p.25). Perspectiva que partilhamos, pois na Educação *Online*, os sujeitos estão em um situação de aprendizagem possível de ser amplificada com a utilização de interfaces digitais e da inteligência coletiva. Além de redes sociais digitais e comunicação multidirecional ao alcance de poucos cliques.

Sendo assim, os *designers* de interfaces e instrucional não devem restringir as ações dos sujeitos que aprendem juntos. O *design* devem estar em sintonia com as possibilidades do ciberespaço para proporcionar mobilidade ao aprendiz na busca de dados e informações, potencializada pelas interfaces digitais disponibilizadas no ambiente virtual que permitem o transito do local ao global. Precisamos colaborar com a autonomia e liberdade do aprendiz na construção do seu conhecimento conforme recomendou Paulo Freire (1997), pois esta construção é um processo singular.

No entanto para possibilitar estas facilidades de aprendizagem no espaço virtual com os *softwares* educacionais suas interfaces devem ser planejadas, preferencialmente por profissionais de diferentes áreas do conhecimento. Diante das constantes inovações das TIC, poderemos muito bem desenvolver os *designs* articulados com os e-recursos, estilos de aprendizagem e interfaces digitais facilitando o engajamento de aprendizes e tutores, aumentando a possibilidade de melhorar a usabilidade técnica e pedagógica dos AVA.

Nesse contexto os estudos sobre a qualidade de usabilidade de interfaces de *software* educacionais ganham visibilidade na esteira de *designs* de interface e instrucional de AVA centrado no aprendiz, pois estes *designs* são facilitadores da interatividade e da aprendizagem que permite a construção do conhecimento no ritmo do aprendiz quando em conformidade com teorias de aprendizagem construcionistas.

Neste sentido, apresentaremos as recomendações e diretrizes consideradas gerais para a usabilidade de interfaces digitais por *Shneiderman* (1998) apud Almeida (2009). Estes pesquisadores apresentam os seguintes princípios para o *design*: 1) facilidade de aprendizagem; 2) facilidade de memorização de uso da interface, no caso de utilização intermitente; 3) produtividade dos usuários ao executar as tarefas; 4) prevenção, visando à redução de erros cometidos por parte do usuário; 5) satisfação subjetiva do usuário.

As recomendações de Almeida (2009) com base nos cinco princípios citados no parágrafo anterior para nortear o *design* de *softwares* centrado no usuário, também corrobora o conceito que “define usabilidade como sendo um atributo de qualidade que avalia a facilidade de utilização de interfaces pelos usuários” (NIELSEN 2003 apud ALMEIDA, 2009, p.26), abaixo

são apresentadas as cinco recomendações:

- ✓ Aprendizagem: a interface do *software* necessita ser fácil de aprender a usar, de forma que o usuário possa iniciar sua interação rapidamente.
- ✓ Eficiência: a interface *do software* necessita ser eficiente no uso, uma vez aprendido, o usuário precisa ter um bom nível de produtividade.
- ✓ Memorização: a interface *do software* precisa ser facilmente lembrado de forma que o usuário, ao voltar a usá-lo depois de um determinado período de tempo, não necessite reaprendê-lo.
- ✓ Erros: a interface *do software* precisa ter a mínima taxa de erros possível, isto é, o usuário não pode cometer muitos enganos ao realizar suas ações. Porém, se o erro for cometido deve ser fácil a recuperação, sem perda de trabalho.
- ✓ Satisfação: o usuário deve gostar de utilizar a interface do *software*.

Em se tratando de interface para uso na *web*, *Nielsen e Loranger (2007)*, asseveram que a usabilidade é uma condição necessária para a sobrevivência de um site ou sistema *online*, qualquer barreira encontrada pelos usuários será um sério motivo para ele abandonar a interface.

Quando estes pesquisadores discutem o tema “equilibrando tecnologia com as necessidades das pessoas” (*NIELSEN; LORANGER, 2007, p.350*), apresentam algumas recomendações relevantes que podem ser adaptadas para interfaces educacionais de ambientes virtuais, a saber:

1. Apenas utilize multimídia se for para beneficiar os usuários: “[...] a maior parte da multimídia encontrada faz as pessoas cometerem erros e causa reações antagônicas” (*NIELSEN; LORANGER, 2007, p. 353*).
2. Superando barreiras à multimídia: acomode usuários que não usam tecnologia recente (conteúdos alternativos para usuários que não possuem dispositivos multimídia); projete para a velocidade de conexão de seu público (as estatísticas mostram que quase metade dos usuários da internet ainda utilizam acesso discado em suas casas); forneça um indicador de status de download simples e exato; subestime o conhecimento técnico dos usuários (a maioria das pessoas temem clicar em objetos suspeitos ou elementos desconhecidos com medo de vírus); detecte a largura de banda dos usuários (possível com a devida configuração de *cookie*³¹);

³¹ Nome do arquivo que armazena e fornece informações sobre os usuários e suas conexões nos sites da *web* devolvendo os dados ao site que o originou. Utilizado também para definir e trocar configurações relativas a

3. Obedeça as convenções de interface (o modelo mental das pessoas de como a web funciona é baseado em suas experiências anteriores na internet);
4. Evite excesso de multimídia (opte pelo formato mais econômico e rápido que ilustrará eficientemente a questão a exibir);
5. Faça vídeos para a *web* (certifique-se de que eles sejam adaptados à utilização *online*);
6. A prática da simplicidade (reduza os *designs* aos elementos essenciais, mantendo a elegância e a funcionalidade, três dicas: simplifique, simplifique e simplifique).

Sempre haverá uma nova tecnologia, mas configurar padrões muito altos será um tiro pela culatra. Os primeiros a adotar uma nova tecnologia são uma minoria. **Leva tempo para o grande público aceitar e aprender novas interações. Os designers de interação efetivos entendem e suportam as capacidades cognitivas e físicas das pessoas e permanecem fiéis aos seus objetivos**³². A tecnologia pode mudar, mas a capacidade inata dos usuários permanece constante. Interfaces ineficazes e negligentes são excessivamente enfeitadas. Os layouts sofisticados, são planejados, organizados e simples. *Designs* verdadeiramente elegantes são visualmente agradáveis e funcionais. Além disso a funcionalidade sempre vem antes da beleza. Qual a vantagem de um *Website* lindo se as pessoas não o utilizam para nada, ou se ele não é navegável? Antes de correr para construir o *Website* mais moderno, você deve considerar sua finalidade. O que seus usuários querem alcançar? Lembrar do usuário ajudará a decidir o que é melhor para o *site* (NIELSEN; LORANGER 2007, p.390).

O destaque que fizemos em negrito, apresenta um princípio imprescindível para *softwares* educacionais: o aprendiz precisa de tempo para incorporar as mudanças e inovações tecnológicas, fato que se entrelaça com sua capacidade cognitiva e condições físicas. Submetidos a essas condições, os indivíduos precisam estar constantemente em processo de adaptação que se completa com a acomodação e assimilação de esquemas mentais, segundo *Jean Piaget* (1998), ou seja, aumenta a carga cognitiva do aprendiz durante as interações com as interfaces do AVA, portanto a morosidade para aceitação de mudanças nas interfaces dos sistemas educacionais podem ser explicadas pela tendência do aprendiz ou do professor não das respectivas “zonas de conforto”.

Outro ponto considerado importante para a usabilidade das interfaces de AVA é, segundo Almeida (2009), a navegabilidade, pois os aprendizes e tutores não devem encontrar barreiras para executar os comandos necessários à execução das tarefas e atividades propostas. Essas barreiras ou obstáculos podem impedi-los de acessar o que desejam com facilidade, a fim de construir suas próprias narrativas em coautoria com seus colegas. “É importante destacar, ainda, que a usabilidade é um dos aspectos fundamentais ao contentamento das pessoas

conexão de rede, navegador, *link* acessado etc.

32 Grifos nosso.

quanto à navegação em sistemas, pois coopera com uma relação significativa entre o usuário e a interface” (ALMEIDA, 2009, p.27)

O *design* da interface deve proporcionar facilidade e simplicidade de uso do sistema, como foi amplamente discutido, porém deve utilizar de recursos estéticos e tecnológicos com parcimônia, deve-se procurar o equilíbrio entre e-recursos e interfaces digitais disponibilizados no AVA para não confundir ou aumentar a carga cognitiva desnecessariamente com excessos de conteúdos multimídia, pois a atividade fim dos *designs* de interfaces e instrucional deve ser a satisfação do aprendiz, mantendo-os “presos” à interface de forma prazerosa, como fazem os *designers* de *games* com suas interfaces flexíveis, estéticas que instigam e mantem engajados os jogadores de *games*, assim deve proceder os *designers* de interfaces de AVA.

Como foi dito no início da seção, *design* e usabilidade entram em cena com *status* de problemática central para o uso amigável de *softwares*, principalmente os destinados para auxiliar no processo ensino-aprendizagem. Portanto, atenção especial nos *designs* é condição essencial para desenvolvê-lo com foco central no aprendiz, como também, para melhorar a usabilidade técnica e pedagógica das interfaces educacionais, tendo em vista que “a tecnologia já está pronta, ou seja, as pontes e túneis já foram construídos, então, o que é preciso é que as estradas sejam sinalizadas e pavimentadas para possibilitar um adequado tráfego dos usuários” (SHNEIDERMAN, 1998 apud ALMEIDA, 2009, p.28).

3. Design de Interfaces: importância dos fatores humanos

A relação entre usuário e interface, conforme apontado anteriormente, pode também ser denominada como interação humano-computador, termo adotado por volta dos anos 1980, como uma forma de descrever esse campo de investigação. Isso não se deu apenas diante da necessidade de focar o interesse no *design* de interfaces, mas também, nos fatores relacionados à interação entre usuários e computadores.

Segundo Rocha e Baranauskas (2003), IHC é a disciplina que se preocupa com o *design*, a avaliação, a implementação de *softwares* para a utilização das pessoas e com os fenômenos ocorridos nessa relação. Fatores relacionados com o usuário, como conforto, saúde, ambiente de trabalho ou ergonomia do equipamento a ser utilizado. Para as pesquisadoras em tela, estes fatores interagem entre si, tornando sua análise bastante complexa, dado as características singulares dos usuários, tais como, habilidades cognitivas, motivacionais e estilos de aprendizagem.

No processo ensino-aprendizagem, os agentes envolvidos podem ser identificados pelas características anteriormente citadas pelas pesquisadoras em tela. Desta maneira é possível notar que “essas diferenças individuais têm importância fundamental no *design* da interface de um sistema computacional” (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p. 19), principalmente quando o sistema a ser desenvolvido tem fim educacional.

Uma das formas de se tratar esta diversidade é projetar sistemas que disponibilizem interfaces flexíveis que possam ser personalizadas pelo próprio usuário, tornando o uso do mesmo mais confortável e alinhado ao seu modelo mental. O projeto de agentes inteligentes, integrados a interface do sistema que aprendam o gosto, o comportamento e as preferências dos usuários terá um efeito significativo neste processo de adaptação e interação entre o homem e a máquina.

Os objetivos de IHC são o de produzir sistemas usáveis, seguros e funcionais. Esses objetivos podem ser resumidos como desenvolver ou melhorar a segurança, utilidade, efetividade e usabilidade de sistemas que incluem computadores. Nesse contexto o termo sistemas se refere não somente ao *hardware* e ao *software*, mas a todo o ambiente que usa é afetado pelo uso da tecnologia computacional (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p. 17).

Além das diferenças individuais, segundo Schneider (2008, p. 214), “a usabilidade de IHC é o resultado de uma equação que envolve elementos como experiência do usuário com a tecnologia e com o negócio modelado, a eficiência do *hardware* utilizado, a natureza da tarefa e o ambiente onde ela é realizada”. Para o pesquisador em tela, a visão que o Engenheiro de *Software* tem sobre o problema a ser modelado deve estar alinhada com a visão do usuário em resolver o mesmo problema, o que muitas vezes não ocorre, tornando o processo de interação entre o sistema e os usuários conflitantes, pois os *designers* insistem na construção de interfaces complexas, sem focar nas necessidades dos usuários do sistema.

Portanto, o Engenheiro de *Software* deve desenvolver uma visão sistêmica sobre o negócio a ser modelado, incluído neste contexto, o *modus operandi* dos usuários que devem interagir com as interfaces do sistema computacional, pois desta forma, terá uma maior compreensão para desenvolver o projeto em sintonia com o modelo mental dos sujeitos.

Na Figura 2, Schneider (2008) apresenta um modelo a ser seguido para que as concepções de mundo entre projetista e usuários estejam alinhadas com o escopo do problema a ser resolvido pelo sistema informático. O mini mundo representa o projeto a ser modelado visto sob dois aspectos. Na visão do projetista ou *designer*, de acordo com as informações que lhe foram passadas, e na visão do usuário, de acordo com o seu discernimento. E só quando

ocorre a interação entre o usuário e o sistema é que na maioria das vezes diferenças são observadas.

Figura 02. Modelagem do mundo real para interfaces computacionais



Fonte: Schneider (2008)

Schneider (2008), também acrescenta que a Figura 2 representa o objetivo da Engenharia de Usabilidade, projetar o *software* de forma que o modelo mental do projetista ou *designer* coincida com o modelo mental do usuário. “Então, conforme estamos demonstrando, o ideal é que se projete e se construa interfaces (meio de comunicação entre o usuário e o *software*) reflitam o modo de pensar e agir de seus usuários” (SCHNEIDER, 2008, p. 218).

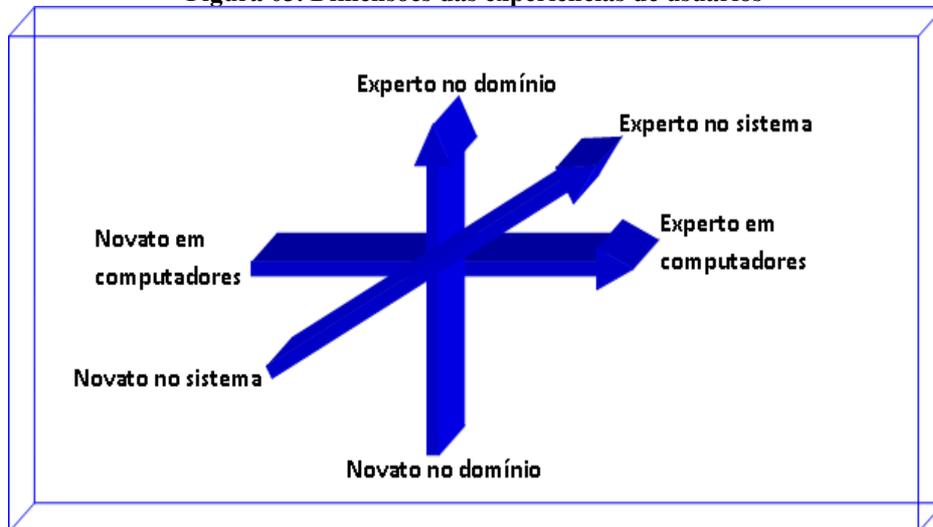
Devemos ficar atentos no desenvolvimento de *softwares* educacionais que devem atender as diretrizes de *design*, usabilidade e didático-pedagógica articuladas com características singulares dos estudantes através de interfaces simples, amigáveis e customizáveis. Interfaces que podem permitir a sintonia com o modelo mental de professores e alunos.

Individualmente, interfaces de usuário têm mudado a vida de muitas pessoas: médicos estão podendo fazer diagnósticos mais precisos; crianças estão expandindo os horizontes em ambientes de aprendizagem; artistas gráficos podem explorar mais possibilidades criativas; e pilotos têm mais segurança em seus voos. Entretanto, algumas mudanças são perturbadoras e até desastrosas; frequentemente usuários têm que lidar com frustração, medo e falha quando encontram design excessivamente complexos, com terminologia incompreensível e caóticos (ROCHA;BARANAUSKAS, 2003, p.3).

Na Figura 3, é apresentado o cubo do usuário de Nielsen (1993) apud Rocha e Baranauskas (2003), no qual é demonstrado graficamente a relação entre novatos e experientes que desenvolvem atividades com o auxílio do computador através de sistemas informáticos, relativizando as diferentes dimensões a serem investigadas, a fim de desenvolver interfaces de

interação flexíveis o suficiente para modelar os comportamentos dos usuários de maneira que possam ser minimizadas as dificuldades de compreensão entre eles e o sistema.

Figura 03. Dimensões das experiências de usuários



Fonte: Adaptado de Rocha e Baranauskas (2003)

Para Rocha e Baranauskas (2003) é importante considerar como fator relevante a experiência dos usuários nas três dimensões demonstradas na Figura 3, a saber: com relação ao uso do sistema, com relação ao uso de computadores em geral e com relação ao domínio da aplicação. As interfaces de sistemas que sofrem alterações em curtos espaços de tempo, anualmente por exemplo, devem ser projetadas com ênfase apenas em novatos, já que a facilidade de aprendizagem é o requisito mestre. Contudo, as interfaces de *softwares* devem ser desenvolvidas através de uma modelagem que contemple todas as dimensões presentes no cubo do usuário.

O Engenheiro de *Software*, segundo Rocha e Baranauskas (2003) deve privilegiar uma ou outra dimensão em função do tipo de aplicação que será projetada, pois o planejamento de interfaces menos ou mais eficientes que solicitem a confirmação e reconfirmação antes da ação ser efetivamente executada pode ser justificada pela necessidade de evitar erros catastróficos, até mesmo acidentes fatais, como no caso de sistemas de controle de tráfego aéreo, controle de dispositivos em aeronaves, segurança de informação etc.

Portanto, o desenvolvimento de *softwares* educacionais deve privilegiar a facilidade de aprendizagem, menor redundância e a satisfação subjetiva dos aprendizes e professores através de interfaces interativas que proporcionem a evolução dos usuários no uso do sistema do nível principiante (novato) ao especialista (*expert*). Nesta perspectiva o estilo de aprendizagem dos alunos torna-se um fator humano fundamental para os *designs* de AVA.

3.1. Metáforas para o *design* de interfaces

Segundo o Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa, a palavra deriva do latim *metaphòra* (metáfora), por sua vez trazido do grego *metaphorá* (mudança, transposição). O prefixo “*met(a)*” tem sentido de: no meio de, entre, atrás, em seguida, depois. O sufixo “*fora*” (em grego *phorá*) designa ação de levar, de carregar à frente. Portanto, na etimologia, metáfora é o emprego da palavra fora do seu sentido normal, ou seja, no sentido figurado.

Em termos de computação pode-se dizer que as metáforas podem ajudar o usuário a realizar tarefas com o auxílio dos *softwares* com o uso de suas interfaces. Fazendo uma analogia com ações e objetos concretos da vida real, por exemplo: arrastar e soltar objetos, copiar e colar objetos etc. Em vez de serem entidades abstratas, com nomes arbitrários, arquivos foram transformados em representações fáceis de identificar e compreender.

Todas estas metáforas na computação, quando bem aplicadas, ajudam significativamente o usuário a compreender de maneira simplificada algumas operações realizadas pelos sistemas computacionais, embora nem sempre a metáfora reflita com fidelidade a operação real que o computador estará realizando para executar a ação solicitada pelo usuário. “Nas interfaces de manipulação direta não há operações escondidas, sintaxe ou nomes de comandos para aprender” (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p.108).

Rocha e Baranauskas (2003) observam que as metáforas são parte integrante do pensamento e linguagem do ser humano, usadas do cotidiano, na poesia e na literatura. As metáforas são tão usadas pelos indivíduos que muitas das vezes eles nem se dão conta do uso destas na escola, no trabalho ou em casa. Como nos termos: gastar dinheiro, atacar, defender ou destruir um argumento, tratar superficialmente um assunto, trânsito engarrafado etc.

Em computação, enviar um objeto para a lixeira, passando a idéia de exclusão ou descarte, arrastar e soltar um objeto para uma pasta, passando a idéia de deslocamento ou cópia, o famoso “copiar/colar” e “recortar/colar” podem transportar objetos para diferentes mídias digitais. Portanto, da mesma forma que utilizamos metáforas “invisíveis” para comunicação no cotidiano, devemos utilizá-las no projeto de interfaces que desenvolvemos para os sistemas computacionais.

Para as pesquisadoras em tela, a diretividade de uma interface está relacionada com dois aspectos identificados como a distância (referente a separação entre o pensamento e os requisitos físicos do sistema) e o engajamento (sentimento de manipulação direta dos objetos de interesse). Sendo o sentimento de diretividade um fator importante para reduzir o esforço

cognitivo do usuário nas interações com as interfaces do *software*.

Sendo assim, os objetos gráficos disponibilizados pelas interfaces quando são indutores da ação do usuário na realização da tarefa necessária a operação correta do sistema, significa um projeto de interface que aplica metáforas inteligíveis, tornando a operação do sistema simples e agradável. Estes fatores impulsionam a predisposição dos usuários em desenvolver um sentimento de afetividade, considerado importante em *softwares* para a área de Educação que deve ser incentivado nas interações entre professores e alunos no processo ensino-aprendizagem na EaD.

Independente da metáfora utilizada, segundo Rocha e Baranauskas (2003) em toda interface existe uma “linguagem” própria que pode ser baseada em “conversação” ou em objetos do “mundo modelo”, tendo um significado e forma independente. Para efeitos de análise permitem descrever duas propriedades desta linguagem de interfaces: a Distância Semântica (DS) e a Distância Articulatória (DA). A primeira propriedade diz respeito à representação das intenções do usuário e o significado na linguagem da interface. A segunda é uma representação da forma física de uma expressão na linguagem de interação e seu significado.

[...] Há um ponto em que a metáfora deixa de acomodar características do sistema novo. [...] Essa perda de paralelismo entre o domínio familiar e o não familiar apresenta contraposições às expectativas do usuário de como os elementos e suas relações funcionam. Há propriedades que não são mapeáveis de um domínio para outro. Em algum momento o usuário precisará entender como o sistema novo funciona, como um sistema computacional que é. A metáfora do *desktop*, na realidade é uma composição de metáforas, assim criada para permitir flexibilidade de ação. Por exemplo, a barra de rolagem é um objeto que não existe no escritório real. Menus e janelas foram emprestados de outros contextos (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p.126).

Portanto, devemos ter cuidado ao associarmos metáforas a ações e objetos disponíveis nas interfaces dos sistemas, pois metáforas incorretas induzirão os usuários ao erro, provocando dificuldade na compreensão do funcionamento do *software*. A metáfora deve possuir características semelhantes e relevantes ao problema viabilizando a sua aplicação, deve ter representação visual distinta e ser associada a uma palavra específica e principalmente, deve-se verificar se o público-alvo (usuários) entende a metáfora, ao contrário seria inútil sua aplicação.

O projeto de interfaces também se apropria de conceitos e práticas da área de *design* gráfico, tais como: 1) Visibilidade: escolha de informações que devem ficar visíveis ao usuário e a respectiva organização das mesmas na tela do computador. 2) *Affordance*: capacidade do usuário compreender o funcionamento de um componente do sistema pela forma que o

mesmo se apresenta, sem a necessidade de maiores explicações. 3) Modelo Conceitual: “permite prever o efeito das ações. Sem um bom modelo conceitual opera-se sob o comando, cegamente” (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p.25). 4) Mapeamento: denota o relacionamento entre dois objetos, “um objeto é fácil de ser usado quando existe um conjunto visível de ações possíveis, e os controles exploram mapeamentos naturais” (Ibid, p.26). 5) *Feedback*: reação do sistema mediante uma ação do usuário. A falta desse princípio pode confundir o usuário e reduzir a qualidade da IHC.

Outro conceito a destacar é o atribuído para Modelo Mental (MM) por Norman (1983) apud Rocha e Baranauskas (2003), como sendo uma representação dinâmica sobre qualquer sistema que evolui naturalmente na mente dos usuários. Assim a Visibilidade, *Affordance*, Modelo Conceitual, Mapeamento e *Feedback*, contribuem para a formação de um bom MM do usuário. Existe três tipos de modelos associados ao sistema: o modelo mental do *designer*, o modelo mental do usuário e a imagem do sistema.

As metáforas, também contribuem para a sintonia da interface com o modelo mental dos usuários, através da modelagem do uso de objetos concretos que representem conceitos abstratos na interação com o sistema. “O foco no uso de metáforas em interfaces evoluiu da motivação inicial como facilitadora do aprendizado para incluir a facilidade de uso” (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p.125).

Pesquisas recentes sugerem que a concepção do *design* baseado em metáforas utilize representações originárias do domínio familiar e de experiências dos indivíduos na utilização de interfaces de comunicação com equipamentos comuns ao cotidiano das pessoas, como, telefones, controle remoto, DVD *Player*, etc. Respeitando o modelo mental das pessoas e contribuindo com a redução da carga cognitiva necessária para a compreensão das mudanças da nova interface por parte dos usuários, sejam eles novatos ou experientes.

Afinal, o incremento de interfaces tomando como referencial metáforas já faz parte do universo dos analistas e dos desenvolvedores de sistemas computacionais, vez que elas tornam as coisas mais familiares. Ao estabelecer analogia com o mundo real, tanto o usuário quanto o projetista podem recorrer a um roteiro comum. Isto significa dizer que as metáforas facilitam a comunicação, evocando modelo mental comum aos indivíduos, e, portanto, fornecendo estrutura sistematizada para a comunicação interpessoal. Após compreender a metáfora em sua completude, o usuário é levado a estruturar as aplicações dentro dessa metáfora sempre que começar a pensar sobre o que vai aplicar. No entanto, uma metáfora não é útil apenas por comunicar informações no mundo da computação. É útil, sobretudo, em razão da estrutura que fornece ao sujeito e das associações que lhe permite fazer. Possibilita, assim, que ele utilize e amplie seu repertório cognitivo dentro do contexto sociocultural em que está inserido (FERNANDES, 2009, p.185).

Ao seguir recomendações do *design* centrado em fatores humanos favoreceremos a sintonia de interfaces educacionais digitais com as teorias de aprendizagem construcionistas, tendo em vista que as recomendações para considerar o modelo mental se articulam com os conceitos da Zona de Desenvolvimento Proximal de *Vygotsky* (2008) e Distância Transacional de *Michael Moore* apud Valente e Mattar (2007).

Neste sentido, acreditamos que boas metáforas auxilia a utilização de interfaces de interação dos sistemas, minimizando as dificuldades para adaptação às novas funcionalidades que são implementadas e simplificando as operações necessárias para realização das tarefas automatizadas pelos *softwares*. Sendo assim, a carga cognitiva pode ser reduzida e o aprendiz poderá manter o foco nos conteúdos e interfaces digitais disponíveis para uma efetiva aprendizagem *online*.

3.2. Aprendizagem colaborativa mediada por TIC

O trabalho colaborativo em grupo (*groupware*) pode ser desenvolvido a partir do modelo de *Computer Suported Collaborative Work (CSCW)*. O *CSCW* é definido como um sistema de redes de computadores que suporta grupos de trabalho com aprendizagem colaborativa e tarefas comuns, fornecendo uma interface que possibilita a realização de trabalho em conjunto. Também é definido como um processo educativo em que grupos de pessoas aprendem em conjunto, tendo em vista uma finalidade comum, visão adotada neste trabalho de pesquisa.

As principais características do *CSCW* são: focalizar a atenção nas técnicas de comunicação; implementada principalmente na análise do domínio da aplicação; facilitar a comunicação e a produtividade do grupo e utiliza como ferramentas artigos, conferências, livros, periódicos e TIC para potencializar o *groupware*.

A partir das possibilidades de colaboração possíveis de serem aplicadas no desenvolvimento e customização de *softwares* educacionais aplicando o *CSCW*, especialmente para os AVA, Fuks et al (2002) sugere um refinamento do Modelo 3C, especializado para interfaces digitais educacionais para mediação do processo ensino-aprendizagem através de práticas colaborativas na Educação *Online*.

Diante do grande fluxo de informações que aparece quando os estudantes estão imersos no ciberespaço, precisamos gerenciar as informações relevantes em função dos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos através de interfaces de *software* flexíveis e personalizáveis, que proporcionem a construção coletiva do conhecimento com menor esforço cognitivo dos

sujeitos que aprendem na EaD, considerados por Fuks et al (2002), potenciais trabalhadores do conhecimento.

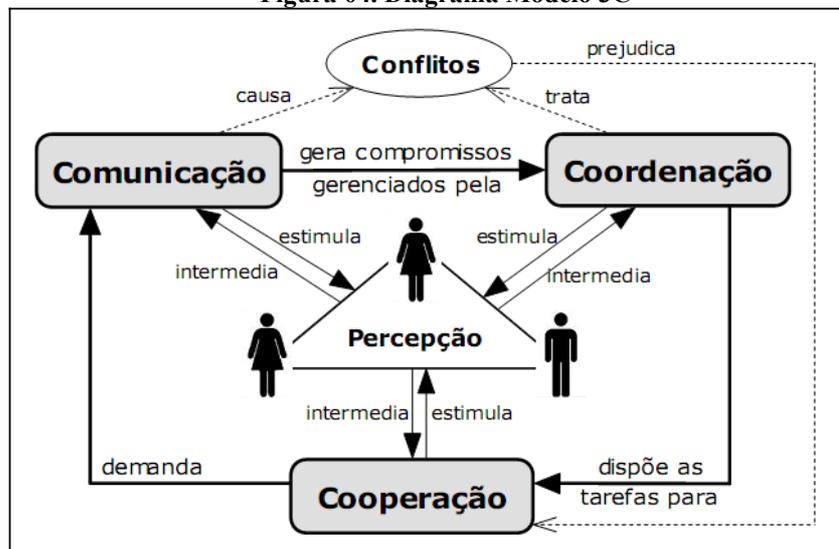
Trabalhadores do conhecimento, por outro lado, conseguem trabalhar em grupo e aprender continuamente novos processos e técnicas para estarem capacitados à realização das suas tarefas. Eles constantemente interagem com os seus colegas de trabalho na busca de informações relevantes à realização das tarefas impostas pela sociedade conectada. Devido à complexidade e interdisciplinaridade destas tarefas, grupos se formam para resolverem os problemas que surgem no dia-a-dia. A organização que era imposta de cima para baixo no paradigma de comando e controle perde eficácia e é substituída por outra menos hierarquizada e mais participativa, onde predominam a comunicação, a coordenação e a cooperação. Colaborando, pelo menos potencialmente, pode-se produzir melhores resultados do que individualmente. Em um grupo ocorre a complementação de capacidades, de conhecimentos e de esforços individuais. Colaborando, os membros do grupo têm retorno que permite identificar precocemente inconsistências e falhas em seu raciocínio e, juntos, podem buscar ideias, informações e referências para auxiliar na resolução dos problemas. O grupo também tem mais capacidade de gerar criativamente alternativas, levantando as vantagens e desvantagens de cada uma delas, para selecionar as viáveis e tomar decisões (FUKS et al, 2002, p.3).

Contudo, para que esta colaboração possa acontecer, segundo Fuks et al (2002) são necessários elementos de percepção que capitem e acumulem as informações coletadas durante a interação entre os estudantes. Perceber, neste contexto, é adquirir informação, por meio dos sentidos, do que está acontecendo e do que as outras pessoas estão fazendo. A percepção é relativa aos fatores humanos, enquanto os elementos de percepção estão relacionados ao ambiente, neste caso o ciberespaço, fator que complexifica as análises do projetista na implementação do Modelo 3C.

Porém, Fuks et al (2002) enfatiza que apesar das vantagens, a colaboração demanda um esforço adicional de coordenação entre os sujeitos do processo de ensinar e aprender no ciberespaço. Sem coordenação, boa parte dos esforços da comunicação não será aproveitada na cooperação. Para que o grupo possa operar em conjunto de forma satisfatória, é necessário que os compromissos assumidos nas interações entre os participantes sejam realizados ao estudarem em conjunto no espaço que compartilham. Deve-se considerar, também os conflitos interpessoais que podem prejudicar a cooperação se não forem devidamente gerenciados.

O diagrama refinado do Modelo 3C de Fuks et al (2002) é apresentado abaixo:

Figura 04. Diagrama Modelo 3C



Fonte: Fuks et al (2002)

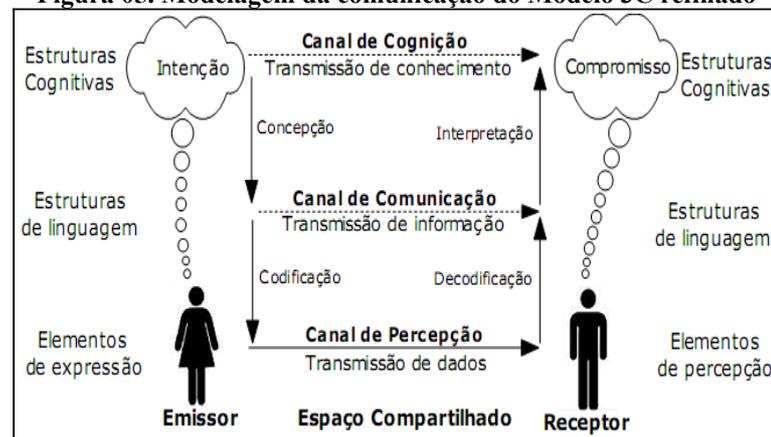
A partir do diagrama da Figura 04, Fuks et al (2002) tece as seguintes considerações:

No paradigma de comando e controle, a comunicação é considerada bem sucedida quando o emissor é informado de que a mensagem foi recebida pelo receptor. Na colaboração o importante é assegurar o entendimento da mensagem, para garantir que a intenção do emissor resulte em compromissos assumidos pelo receptor ou por ambos. Porém, não há como inspecionar se o conteúdo recebido é equivalente ao enviado e se ele foi assimilado pelo receptor. Uma falha na comunicação seria então uma discordância entre as intenções do emissor e as ações do receptor que realizam os compromissos (FUKS et al, 2002, p.4).

Portanto, este Modelo 3C, refinado pelos pesquisadores, se mostra interessante para o projeto de interfaces digitais colaborativas, tendo em vista que ele considera questões relativas a engenharia do processo de colaboração, detalhando e modelando as fases de comunicação, coordenação e cooperação que servem de referencial para o desenvolvimento e/ou customização de *softwares* educacionais na perspectiva do *groupware*.

Sendo assim, a Figura 05, apresenta uma modelagem do processo de comunicação.

Figura 05. Modelagem da comunicação do Modelo 3C refinado



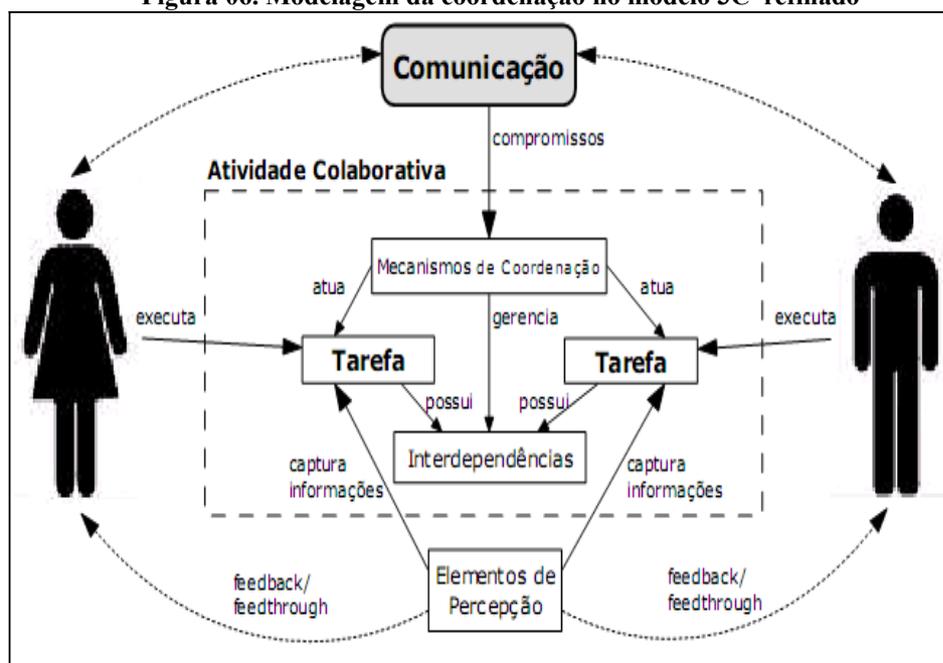
Fonte: Fuks et al (2002)

Antes de comunicar através dos elementos do ambiente, segundo Fuks et al (2002) o emissor precisa elaborar sua mensagem utilizando as estruturas de linguagem definidas pelos elementos de expressão e de percepção disponíveis no ambiente. Os elementos do ambiente, o contexto cultural, o domínio em questão e os conhecimentos individuais influenciam as estruturas de linguagem que são usadas pelo emissor e interpretadas pelo receptor. O canal de comunicação transmite a informação entre os estudantes.

A priori, o emissor cria o conteúdo a ser transmitido utilizando as estruturas de linguagem. O conteúdo é formado nas suas estruturas cognitivas a partir de suas intenções. Ao interpretar a mensagem o receptor assume compromissos. Portanto, para garantir o cumprimento destes compromissos, a realização da aprendizagem colaborativa depende efetivamente da soma dos esforços cognitivos individuais, fato que torna necessário a coordenação destas atividades. “Esta coordenação organiza o grupo para evitar que esforços de comunicação e cooperação sejam perdidos e que as tarefas sejam realizadas na ordem correta, no tempo correto e cumprindo as restrições e objetivos” RAPOSO et al (2001 apud FUKS et al 2002, p.5).

A coordenação deve gerenciar o andamento das tarefas que precisam ser renegociadas de forma contínua ao longo do tempo, tendo em vista a interdependência entre tarefas. Este fato torna a gestão de tarefas o elemento mais importante na coordenação de atividades colaborativas, pois possui uma natureza dinâmica e contínua. A Figura 06 apresenta a modelagem do processo de coordenação nesta perspectiva.

Figura 06. Modelagem da coordenação no modelo 3C refinado



Fonte: Fuks et al (2002)

Neste modelo de coordenação, os compromissos gerados pela conversação definem as atividades colaborativas e os mecanismos de coordenação gerenciam as interdependências entre as tarefas realizadas pelos componentes do grupo. Para ser informado da relação de causa e efeito das suas tarefas (*feedback*) e das tarefas dos seus pares (*feedthrough*), os alunos dispõem de elementos de percepção que são materializados por interfaces digitais síncronas e assíncronas.

Vale lembrar que é importante as interfaces digitais educacionais não imponham padrões rígidos para a aprendizagem colaborativa, favorecendo assim a coprodução e autoria em sinergia com o estilo de aprendizagem, a inteligência coletiva, a Web 2.0 e as inovações em TIC.

Portanto:

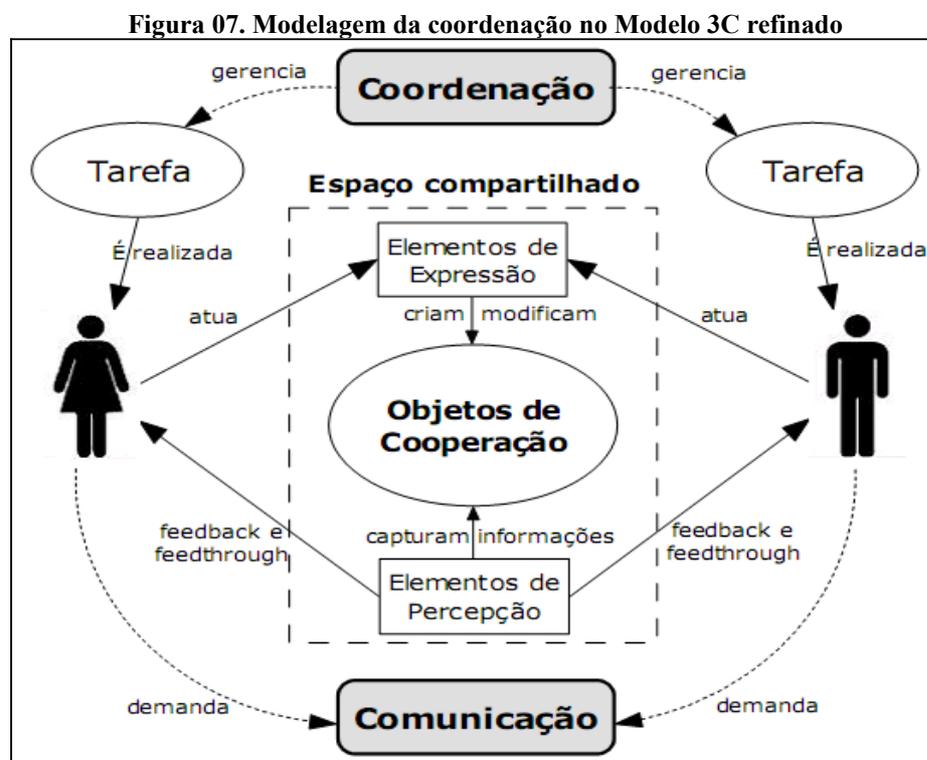
Deve-se prover facilidades que permitam aos usuários interpretar e explorar estes padrões, decidir usá-los, modificá-los ou rejeitá-los [Schmidt, 1991]. O grande desafio ao se propor mecanismos de coordenação para o trabalho em grupo consiste em torná-los suficientemente flexíveis para se adequar ao dinamismo da interação entre os participantes e evitar conflitos. Conflitos podem ocorrer devido a problemas de comunicação ou de percepção, ou por diferenças na interpretação da situação ou de interesse [Putnam and Poole, 1987], [Jokinen et al., 2000]. A coordenação deve tratar os conflitos que prejudiquem o grupo, como competição, desorientação, problemas de hierarquia, difusão de responsabilidade, etc. [Salomon and Globerson, 1989]. Para haver coordenação são essenciais as informações de percepção para transmitir mudanças de planos e ajudar a realizar os compromissos. Cada membro do grupo tem que conhecer o andamento do trabalho dos seus companheiros: o que foi feito, como foi feito, o que falta para o término, quais são os resultados preliminares, etc. [Dourish and Belloti, 1992], para evitar a duplicação desnecessária de esforços durante a cooperação (FUKS et al, 2002, p.6-7).

Neste sentido, a coordenação, segundo Fuks et al (2002), pode ser definida como o ato de gerenciar interdependências entre as tarefas realizadas para se atingir um objetivo, que para ser concretizada é preciso ter uma definição sistêmica das tarefas, atividades colaborativas e interdependências. Pois, partimos do princípio que: uma atividade colaborativa é um conjunto de tarefas realizadas por vários membros do grupo para se atingir um objetivo comum (compromisso) e, tarefas são os elementos que compõem as atividades colaborativas que estão ligadas por interdependências.

Contudo, a relevância da comunicação e coordenação não são suficientes, pois a aprendizagem colaborativa não prescinde de espaço compartilhado para criar ações e entendimento através das interações com as interfaces digitais em rede. No Modelo 3C refinado que permite potencializar a mediação entre os diferentes atores que aprendem e

ensinam, a cooperação é a operação conjunta dos membros do grupo no espaço compartilhado visando a realização das tarefas gerenciadas pela coordenação.

Indivíduos cooperam produzindo, manipulando e organizando informações, construindo e refinando objetos de cooperação, como documentos, planilhas, gráficos, wiki, hipertexto, paginas *web* etc. Para interferir nestes objetos, os componentes do grupo contam com elementos de expressão. Elementos de percepção fornecem informações sobre as alterações realizadas no espaço compartilhado. A Figura 07, representa a modelagem do processo de coordenação.



Fonte: Fuks et al (2002)

Fuks et al (2002) propõe para o processo de coordenação representado pela Figura 07 as seguintes premissas:

O registro das interações dos membros do grupo fica armazenado, catalogado, categorizado e estruturado nos objetos de cooperação. Esta é a forma de garantir a memória do grupo nos projetos colaborativos. Este tipo de conhecimento dito formal, difere do informal, que são ideias, fatos, questões, pontos de vista, conversas, discussões, decisões, etc. O conhecimento informal sobre a realização das tarefas é difícil de ser capturado, porém permite recuperar o histórico da colaboração e o contexto em que as decisões foram tomadas. Os indivíduos buscam nos elementos de percepção as informações necessárias para criar um contexto compartilhado e antecipar ações e necessidades com relação às metas da colaboração. Isto possibilita identificar as intenções dos companheiros do grupo, de forma a tornar possível prestar assistência ao trabalho deles quando for possível e necessário. Estas interações geram novos acontecimentos e informações no espaço compartilhado, que por sua vez irão se refletir nos elementos de percepção. Neles os indivíduos buscarão conhecimentos para se comunicar e coordenar interações posteriores. Deve-se prever onde informações de percepção são relevantes, como elas podem ser obtidas

ou geradas, onde elementos de percepção são necessários, como apresentá-los e como dar aos indivíduos o controle sobre eles. O excesso de informações pode causar sobrecarga e dificultar a colaboração. Para evitar a sobrecarga, é necessário balancear a necessidade de fornecer informações com a de preservar a atenção sobre o trabalho (FUKS et al, 2002, p.7-8).

Portanto, a comunicação, coordenação e cooperação são processos que a partir do Modelo 3C refinado, podem orientar os projetistas no desenvolvimento de *software* educacional com o objetivo de proporcionar uma aprendizagem através de práticas de ensinar e aprender colaborativas. A teoria da carga cognitiva, traz elementos que podem, também, auxiliar na escolha dos recursos didáticos digitais e elementos da interface para minimizar a sobrecarga produzida pro excessos nos *designs* de interface e instrucional de AVA, conforme será demonstrado neste trabalho de pesquisa.

Em outra perspectiva, as teorias de aprendizagem construtivistas consideram a construção do conhecimento centrada no sujeito que aprende, trazendo conceitos relevantes para os projetistas subsidiarem os *designs* de interface e instrucional de um curso ou disciplina para a Educação *Online*, considerando o estilo de aprendizagem dos alunos, acrescentando importantes contribuições para o *design* de AVA centrado no aprendiz. Entre os conceitos presentes nas teorias de aprendizagem destacamos: a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de *Vygotsky* (2008) e, a Distância Transacional (DT) de *Michael Moore apud Valente e Mattar* (2007).

A separação entre os sujeitos do processo de aprendizagem da Educação *Online* em muitos estudos é apontada por Valente e Mattar (2007) como um elemento fragilizador, pois impõe aos estudantes uma mudança paradigmática na relação com o professor. Esta distância espacial e/ou temporal imposta pela EaD segundo a DT deve ser interpretada como um novo espaço pedagógico/psicológico, uma nova “transação” e não apenas como distância “física”.

Na perspectiva da DT, interessa as relações pedagógicas e psicológicas, promovendo as interações entre os sujeitos do processo ensino-aprendizagem como fator relevante para analisar a real distância entre estes na Educação *Online*, estabelecendo três variáveis pedagógicas (e não físicas) que afetam diretamente a DT, a saber: a interação entre alunos e professores, a estrutura dos programas educacionais, a autonomia e liberdade dos sujeitos do processo de ensino e aprendizagem.

Para *Vygotsky* (2008), estamos prontos cognitivamente para aprender novos conceitos e habilidades. Neste processo de construção do conhecimento existe um momento que se formos ajudados por uma pessoa mais experiente aprenderemos mais rapidamente. Esta ajuda pode muito bem ser realizada por tecnologias digitais educacionais. Portanto, a ZDP é a

diferença entre a idade mental real de um aprendiz e o nível que ele atinge ao resolver problemas com o auxílio de outra pessoa ou de tecnologias que podem auxiliar na aprendizagem na lógica de pensar Vygotskyana.

Portanto, os *softwares* educativos desenvolvidos sob o conceito acima, poderão potencializar a aprendizagem e o desenvolvimento de crianças ou adultos, auxiliando-os na compreensão de novos conceitos, utilizando os recursos das tecnologias digitais através de jogos educacionais, simulação e virtualização que favorecem a dimensão lúdica na aprendizagem e constituem-se em elementos facilitadores na compreensão de conceitos complexos (ou não).

A compreensão e aplicação dos conceitos da ZDP e DT são relevantes para escolhas de mídias digitais e objetos de aprendizagem disponibilizados no ambiente virtual, como também, para preparação de atividades e tarefas que devem ser previstas e planejadas no *design* instrucional do curso ou disciplina na Educação *Online*, a fim de proporcionar uma aprendizagem colaborativa.

Por outro lado, os conceitos acima citados, também são relevantes para o desenvolvimento e implementação de *softwares* educativos, incluindo o ambiente virtual, sistema *web* projetado para ser mediador da aprendizagem colaborativa. Esta aprendizagem, por sua vez é facilitadora das relações em rede entre os sujeitos através de um *design* de interfaces e instrucional que priorize os fatores humanos e utilize as recomendações do Modelo 3C, articulados com a ZDP e DT para proporcionar interações efetivamente colaborativas.

3.3. Teoria da carga cognitiva: as TIC agregando valor à aprendizagem

Esta teoria foi apresentada pelo psicólogo australiano *John Sweller*, consiste em um conjunto universal de princípios para nortear o desenvolvimento e customização de ambientes de aprendizagem eficientes e potencializadores do processo de cognição humana, princípios estes que tem como principal objetivo tornar a interação humana com a tecnologia mais alinhada ao processo cognitivo. “O objetivo de um bom *layout* para uso educacional é reduzir a quantidade de energia direcionada à interação com o sistema, liberando assim a capacidade cognitiva para o processamento do que está sendo ensinado.” (SANTOS; TAROUCO, 2007, p.10).

Segundo Nunes e Giraffa (2003 apud SANTOS; TAROUCO, 2007, p.23), o processo cognitivo do ser humano refere-se à análise do processamento de informações, isto é o estudo de como os seres humanos apreendem, processam, compilam, memorizam, restauram e

empregam as informações. Para estes autores a estrutura cognitiva humana é composta por três sistemas de memória distintos: a memória sensorial, a memória de curta duração e a memória de longa duração, as quais trabalham juntas.

Sabemos que o ser humano possui limitações relativas à percepção sensorial através dos órgãos do sentido (visão e audição), segundo o Modelo do Processador de Informação Humano (MPIH) proposto por *Card et al.* (1983 apud ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p.51), para percepção e captação de fenômenos que acontecem no cotidiano. Afora distúrbios de natureza orgânica, o homem possui em geral, os cinco sentidos com capacidade equilibrada. Salvo exceções, a grande maioria atende ao caso geral.

Concordamos com os pesquisadores citados, porém acreditamos que a memorização e incorporação do conhecimento dependem primeiramente de como estes sentidos interceptarão e interpretarão as informações disponíveis para a compreensão e reflexão sobre o objeto a ser estudado. Sendo assim, justifica-se a utilização de recursos multimídia para simplificar e adequar os conteúdos de aprendizagem no *design* de AVA de forma que venham favorecer às necessidades dos usuários, em especial os estudantes de Educação *Online*. “Estudos mostram que o uso integrado de ferramentas de tecnologias de informação e multimídia é apontado como capaz de proporcionar melhorias significativas no processo ensino e aprendizagem” (CUNHA; TAROUCO, 2006, p.2).

Schneider (2008) pondera que parece óbvio o atendimento e o respeito às necessidades do usuário destes sistemas ser uma condição *sine qua non* para o sistema obter sucesso junto aos usuários, principalmente no quesito usabilidade. Em se tratando de *software* educacional, vale a mesma premissa, já que estes sistemas informáticos devem atuar como interface didático-pedagógica para mediar a aprendizagem.

Estudos mostram que a carga cognitiva é um fator sempre presente na interação do homem 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 usuário. O importante é saber escolher um recurso que apresente uma carga reduzida e que possa maximizar o processamento do conhecimento que está sendo ensinado. Em uma análise realizada em objetos de aprendizagem, disponíveis na internet, verificou-se em muitos deles um cuidado com o *layout* e com o conteúdo apresentado. Em sua maioria são bastante lúdicos e intuitivos, mas seguindo os princípios da Teoria da Carga Cognitiva, apresentam sobreposição de elementos, o que leva a sobrecarga cognitiva, e como resultado um baixo desempenho do processo cognitivo. (SANTOS; TAROUCO, 2007, p.8).

Segundo Santos e Tarouco (2007), algumas formas de carga cognitiva são consideradas úteis, enquanto outras desperdiçam recursos mentais. Estas pesquisadoras, citando *Mayer*

(2001) elegem três tipos de carga cognitiva, como fatores a serem considerados na elaboração de conteúdos para materiais de ensino e que acreditamos serem também de grande importância para os conteúdos que serão disponibilizados em ambientes de *softwares* educacionais:

- ✓ **Carga cognitiva intrínseca** → relativa à complexidade do material de ensino. O *software* deve prover interfaces simples e intuitivas. Sempre que possível permitir ao usuário a personalização do ambiente virtual de estudo, afim de adequá-lo ao seu modelo mental e otimizar a usabilidade do sistema.
- ✓ **Carga cognitiva externa ao conteúdo (Irrelevante)** → não interfere na construção e automação de esquemas, desperdiçando recursos mentais que poderiam ser usados para auxiliar a carga natural. O *software* deve descartar da interface de interação com o aprendiz objetos que desviem a sua atenção a ponto de comprometer a compreensão dos conteúdos.
- ✓ **Carga cognitiva natural (Relevante)** → relativa às atividades de ensino que beneficiam o objetivo da aprendizagem. O *software* deve manter a atenção do estudante para os objetos de aprendizagem essenciais à compreensão do conteúdo. Sempre que possível utilizar recursos multimídia pertinentes.

A eventual causa da sobrecarga cognitiva intrínseca, para Cunha e Tarouco (2006) é resultante do conteúdo disponibilizado, não podendo ser reduzida totalmente, mas pode ser minimizada pela segmentação do material contido em um objeto de aprendizagem. Em compensação a carga cognitiva externa pode e deve ser reduzida pelo projetista para otimizar a carga natural e mais importante no processo de aprendizagem.

A carga cognitiva, assevera Cunha e Tarouco (2006) é um fator que estará sempre presente no *design* de interfaces de sistemas de computador porque cada um dos elementos ou dos objetos na tela deve ser interpretado pelo usuário e conseqüentemente ocupará alguma energia mental para sua compreensão. Portanto, o objetivo de um bom *design* de interface para uso educacional é naturalmente, reduzir a quantidade de processamento direcionado à interação com o AVA, otimizando o processamento do conhecimento que se pretende construir.

Cunha e Tarouco (2006), recomendam que é preciso considerar no *design* de *software* a forma mais adequada para combinação dos diferentes tipos de mídia que a tecnologia atualmente nos oferece. Para isto, é necessário estarmos atentos à forma em que o processo de cognição ocorre. A formulação cognitivista, que tanto influenciou nossas atuais concepções

educacionais, admitindo a analogia que aproxima o desempenho da inteligência humana ao funcionamento lógico de um computador, propõe que o pensar humano ocorre da mesma forma como um computador processa os dados.

Portanto, o cérebro humano, nas palavras de Cunha e Tarouco (2006) é considerado semelhante a um sistema de tratamento da informação, sendo constituído basicamente por uma memória de curta duração, também chamada de memória de trabalho, a memória de longa duração e um sistema de gerenciamento que determina quais as informações presentes na memória de curta duração deve ser armazenada na memória de longa duração. Estudos recentes mostram que este sistema de tratamento de informação dispõe de entradas independentes para o processamento de texto, imagem e som.

Sendo assim, as interfaces de interação dos *softwares* deve priorizar o equilíbrio do esforço mental do usuário na utilização dos objetos de aprendizagem que fazem interfaceamento com os órgãos dos sentidos dos seres humanos, em particular a visão e a audição, procurando interagir com estes de maneira venham minimizar possíveis sobrecargas de informações e ações consideradas irrelevantes para obtenção de resultados considerados positivos para o processo de aprendizagem interativo entre o homem, o *software* e o *hardware*.

Atualmente, fala-se muito do uso de objetos de aprendizagem na educação. Segundo Wiley (2002), esses são elementos de um novo tipo de instrução baseada em computador, construído sobre o paradigma da orientação a objetos da ciência da computação. Eles permitem aos desenvolvedores a construção de pequenos componentes instrucionais, modulares, os quais podem ser reutilizados em diferentes contextos de aprendizagem. Os objetos de aprendizagem são vistos, por pesquisadores e professores, como um recurso dinâmico e interativo que proporciona um maior interesse de alunos ao processo educacional. (SANTOS; TAROUCO, 2007, p.8).

Neste sentido, os aportes da teoria da carga cognitiva e da teoria do estilos de aprendizagem vêm justamente auxiliar no projeto, desenvolvimento e customização de *softwares* específicos para área de Educação, apresentando um novo olhar para as interfaces de interação com o usuário de sistemas educativos. Podem, também, orientar os desenvolvedores e customizadores de ambientes de *softwares* educacionais para o projeto de interfaces priorizar os fatores humanos, a fim de favorecer a interatividade entre os sujeitos que aprendem *online*.

3.4. Estilos de Aprendizagem: um fator humano relevante nos *designs* de AVA

A teoria dos estilos de aprendizagem é um referencial que está consolidado em estudos no âmbito educacional europeu e pode ser considerada nos *designs* de AVA, com objetivo de aperfeiçoar a usabilidade destes sistemas. Dentre os aspectos de importância para a compreensão dessa teoria, ressalta-se que estilos de aprendizagem não são a mesma coisa que

estilos cognitivos e nem o mesmo que inteligências múltiplas. Na realidade, são teorias e conceitos diferentes, mas que se relacionam.

Segundo Barros (2009b), estilos de aprendizagem são aspectos determinantes de como a pessoa aprende diante de sua capacidade cognitiva em um contexto que lhe permite usar artefatos relativos as características afetivas inter-relacionados com as capacidades físicas dos indivíduos.

A importância em conhecer e compreender os estilos de aprendizagem dos alunos na Educação *Online* emerge com a necessidade de tornarmos as interações entre os sujeitos e os objetos epistêmicos um processo mais amigável na perspectiva de *designs* de interface e instrucional de AVA.

De acordo com Barros (2009b), na sociedade contemporânea a utilização das tecnologias digitais pode influenciar e potencializar dois importantes aspectos: flexibilidade e diversidade e, em seguida, os formatos. A aprendizagem dos sujeitos sobre as diferentes temáticas do mundo globalizado e no fluxo de informações em alta velocidade deve ser realizada de maneira flexível, com diversidade de opções de línguas, ideologias e reflexões.

Portanto, compreender e considerar os estilos de aprendizagem no *design* de usabilidade e instrucional das interfaces de *software* educativos, particularmente nos AVA, pode se tornar condição relevante para aumentar a motivação e a produtividade dos estudantes, pois estes se sentirão mais à vontade na construção do conhecimento quando o sistema educativo oferecer opções de mediação e conteúdos midiáticos articulados com os diferentes estilos, fato que pode potencializar as interações entre os sujeitos da aprendizagem na Educação *Online*.

Barros (2009b) e Martins (2009) apresentam quatro estilos de aprendizagem, baseados nos estudos de *Catalina Alonso, Gallego Gil e Peter Honey*, no desenvolvimento de suas respectivas pesquisa, ambas relacionadas com a atuação dos sujeitos da aprendizagem na internet. A nosso ver, alguns conceitos resultantes destas pesquisas podem ser extrapolados para o desenvolvimento e customização de *softwares* específicos para uso na área da Educação.

As características essenciais e estilos de aprendizagem (Ativos, Pragmáticos, Reflexivos e Teóricos) relativos aos estudantes presente nos estudos das pesquisadoras são:

- Ativos: aprendem melhor a partir de tarefas relativamente curtas;
- Pragmáticos: aprendem mais facilmente quando há uma explícita ligação entre a visão do sujeito e o problema ou a oportunidade no trabalho.

- Reflexivos: este estilo aprende com maior facilidade a partir de atividades em que possam ficar recuados, ouvindo e observando;
- Teóricos: aprendem melhor quando podem reavaliar as coisas, um sistema, um conceito, um modelo ou uma teoria;

Martins (2009), com base nos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos propõe 20 (vinte) diretrizes para o *designs* de AVA e melhoria da usabilidade de ambientes de aprendizagem *Online*, das quais destacamos 9 (nove): Interface x Interatividade, Portabilidade x Material Didático, Interação x Várias Mídias, *Feedback* Interacional ou Afetivo, Acessibilidade x Estética, Avaliação x Reflexão, Densidade Informacional, Uso Intencional da Tecnologia e internet, *Podcast* x Portabilidade.

Por outro lado, Barros (2009b) propõe em sua pesquisa sobre os indivíduos que utilizam os recursos disponíveis no mundo virtual para aprendizagem, quatro tendências de estilos que denominou de estilos de uso do espaço virtual que também podem nortear os *designs* e aperfeiçoar a usabilidade de AVA, a saber: o estilo de uso **A**, considera a participação como elemento central, no qual o indivíduo deve ter a ambiência do espaço; o estilo **B**, tem como elemento central para a aprendizagem a necessidade de fazer pesquisa *on-line*, buscar informações de todos os tipos e formatos; o estilo **C**, tem como elemento central para a aprendizagem a necessidade de desenvolver atividades que valorizem os aplicativos para elaborar conteúdos e atividades de planejamento e o estilo **D**, tem como elemento central para a aprendizagem a necessidade de realização dos serviços *on-line* e a rapidez na realização desse processo.

Não obstante, Fernandes (2008, 2009) acrescenta que o nível do aprendiz em AVA deve ser entendido apenas como autônomo-reflexivo e adaptativo-dedicado, diferentemente dos conceitos da teoria dos estilos de aprendizagem que prevê quatro estilos (ativo, reflexivo, teórico ou pragmático) discutida anteriormente. Sendo assim o pesquisador conceitua e caracteriza os dois estilos afirmando:

Os aprendizes autônomo-reflexivos mantêm liberdade ou independência e potencial para aprenderem com as mídias disponíveis, abertas e sugestivas, que geram situações motivadoras de ensino e aprendizagem para o desenvolvimento de novas atividades nos ambientes de aprendizagem. Esses, além de observadores atentos às mudanças, são bons analistas das situações vivenciadas ao longo do ensino-aprendizagem. Enquanto isto, os adaptativo-dedicados possuem pouco conhecimento prévio das mídias empregadas, mas mostram capacidade de adaptação para atingirem os objetivos de ambiente e fortalecerem o espírito de colaboração em grupo, com os experientes auxiliando quem precisa. Em geral, são dedicados e voltados à busca de passos que lhes conduzam aos objetivos e às metas

antes prefixadas (FERNANDES, 2009, p.147).

Os usuários que se enquadram numa dessas categorias, para Fernandes (2008, 2009) apresentam bom desempenho quando colocados em situação de uso com interfaces digitais disponibilizadas nos AVA, porém destaca que os autônomo-reflexivos têm ação mais rápida no grupo e seus conhecimentos favorecem a colaboração e/ou cooperação entre os seus pares. Os adaptativo-dedicados são importantes para nivelar a participação do grupo como um todo e para produzir os objetivos preconizados pelo ambiente.

Segundo Fernandes (2009) as características principais de cada estilo de aprendizagem dos usuários das interfaces digitais em AVA, articuladas com as ações dos *designers* podem afetar a usabilidade pedagógica, são apresentadas no Quadro 10.

Quadro 10. Características dos estilos de aprendizagem em AVA

ESTILO	CARACTERÍSTICA	ESTRATÉGIA
Autônomo-reflexivo	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Cria novas situações de aprendizagem e apresenta experiência com novidades. ◆ Resolve problemas com mais facilidades. ◆ Trabalha para o ambiente e para o grupo. ◆ Apresenta as atividades com qualidades independentes do grupo; ◆ Testa o novo. ◆ Corrige as falhas de tarefas; ◆ Analisa as tarefas do ambiente sob diferentes perspectivas. ◆ Adapta-se aos ambientes com facilidade e de maneira própria. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Centrado no professor e em si mesmo. ◆ Em interação com outros grupos e outros meios. ◆ Consulta outros meios e materiais.
Adaptativo-dedicado	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Adapta-se aos ambientes de forma sistemática. ◆ É dedicado às tarefas do grupo. ◆ Acompanha a evolução das mudanças. ◆ É paciente, detalhista e estudioso das ações do ambiente. ◆ Apresenta resultado para o grupo e com o grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Em interação com os pares. ◆ Centrado no grupo e no professor. ◆ Estudo em grupo. ◆ Instrução com material.

Fonte: Fernandes (2009)

Fernandes (2009) reitera as inovações das TIC em uma perspectiva de apoio e melhoria dos sistemas de EaD, proporcionando aos indivíduos autônomos maior desempenho nas suas tarefas e atividades enquanto aprendizes. Diante desse cenário, o ciberespaço se apresenta como ponto de convergência para as interfaces digitais disponibilizadas nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, contudo ainda estamos longe de encontrar *softwares*, que priorizem as singularidades dos indivíduos e da concepção de AVA adequados a contextos distintos de aprendizagem na Educação *Online*.

Portanto, acreditamos que os estudos sobre estilos de aprendizagem dos pesquisadores citados apresentam interessantes elementos para os *designs* de interfaces e instrucional para o

espaço virtual e fornecem indícios de que ao considerar o estilo de aprendizagem dos alunos podemos melhorar a usabilidade técnica e pedagógica de *softwares* educacionais, como também, ampliar a motivação, a permanência ativa na interface e a satisfação dos alunos da Educação *Online*.

Sendo assim, pretendemos utilizar no estudo de caso deste trabalho de pesquisa, os conceitos da teoria dos estilos de aprendizagem enquanto fator humano relevante para os *designs* de interfaces e instrucional de AVA centrado no aprendiz, pois, ao considerar o estilo de aprender nos *designs* de AVA, melhora-se a usabilidade técnica e pedagógica das interfaces educacionais do ambiente virtual.

4. Design de AVA: rumo a uma customização centrada no aprendiz

A crescente utilização de *softwares* educacionais nas práticas educativas entre sujeitos geograficamente dispersos vêm instigando alguns pesquisadores quanto aos elementos do *design* de interface e instrucional serem capazes de afetar a qualidade da Usabilidade Técnica (UT) e Usabilidade Pedagógica (UP) nas interações entre os atores inscritos no processo ensino-aprendizagem com as tecnologias digitais do AVA. Pretendemos enfatizar nesta seção, as diretrizes e recomendações específicas possíveis de afetar a qualidade de UT e UP das interfaces disponibilizadas pelos *designers* do ambiente virtual.

Os cursos e disciplinas *online*, segundo Martins (2009) têm negligenciado com frequência as tecnologias digitais para interação disponíveis nas interfaces do AVA, igualando-se aos métodos de instrução face a face ou unidirecionais, herança de uma mentalidade presencial ainda enraizada no modelo mental de muitos profissionais e estudantes, a maioria, egressos do modelo educativo convencional e EaD tradicional. Esta subutilização das tecnologias digitais apenas centraliza o processo de comunicação no sujeito emissor da mensagem e aumenta as barreiras a serem transpostas para a efetiva aprendizagem de sujeitos geograficamente dispersos, reduzindo a qualidade da UT e UP dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

Para Martins (2009), o termo “Usabilidade Pedagógica” foi pioneiramente apresentado pelo pesquisador Vetromille-Castro (2003 apud MARTINS, 2009, p.67), quando propôs que a UP centraliza-se no fornecimento de *feedback* e estratégias de leitura, porém admite que este conceito pode ser ampliado.

Ao ampliar este conceito Martins (2009) assevera que “a usabilidade pedagógica poderia ser avaliada quando o ambiente educacional é usado por alunos que desejam atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e tenham satisfação na sua aprendizagem” (MARTINS,

2009, p.38), resultando na diminuição da carga cognitiva do aprendiz. “Neste sentido, promovendo condições que facilitem a retenção de informações ou da aprendizagem dos conteúdos” (REITZ, 2009, p.30).

Acreditamos na UP enquanto fenômeno que aparece a partir do *design* instrucional e define os critérios e recomendações para atender as necessidades dos aprendizes na realização das tarefas e atividades através de recursos didáticos digitais com o objetivo de avaliar “se as ferramentas, o conteúdo, a interface e as tarefas dos ambientes na *Web* atendem às necessidades de aprendizagem dos vários aprendizes em vários contextos de aprendizagem de acordo com os objetivos pedagógicos especificados” (REITZ, 2009, p.33).

Nokelainen (2006) apud Reitz (2009), acrescenta que na avaliação da UP, pressupõe-se os *designers* do ambiente virtual seguirem a ideia objetiva das interfaces como elementos facilitadores de práticas de ensinar e aprender colaborativas, como também, na distribuição interativa de conteúdos e mensagens na perspectiva de coautoria. Contudo, poderemos encontrar muitos *designs* com base na pedagogia da transmissão (instrucionalista) que pode oferecer obstáculos para a aprendizagem que visa a construção coletiva e contextualizada do conhecimento.

Portanto, para Reitz (2009) é importante observar se o *design* das interfaces e instrucional do curso ou disciplina *on line* tem por base uma teoria de aprendizagem articulada com este projeto e reflete esta proposta nas interfaces digitais disponibilizadas no ambiente virtual. Avaliar se as habilidades específicas dos aprendizes, a motivação, a diversidade e a afetividade, também estão sendo consideradas no contexto da mediação do processo ensino-aprendizagem, pois “é importante verificar como os artefatos técnicos estão disponíveis para os alunos e qual seria o projeto pedagógico para sua utilização” (MARTINS, 2009, p.67).

Com base nos estudos de *Nokelainen* (2006) apud Reitz (2009) apresenta os critérios possíveis de serem aplicados aos *designs* de interfaces e instrucional para melhoria da UP, a saber:

- i. Controle do estudante: carga mínima de memorização, codificação significativa e responsabilidade pela própria aprendizagem;
- ii. Atividade do aprendiz: pensamento reflexivo, aprendizagem baseada em problemas e uso de fontes de informações primárias;
- iii. Aprendizagem colaborativa e/ou cooperativa: possibilidade de interação e diálogo, trabalho em grupo, atividades síncronas e assíncronas;

- iv. Orientação de metas: definição clara das expectativas de aprendizagem e monitoramento do seu próprio estudo.
- v. Aplicabilidade: adequação do material ao perfil dos estudantes, pré-teste e avaliação do material e sistema de suporte/ajuda.
- vi. Valor agregado: efetividade dos infográficos, hiperlinks, vídeos e demais recursos multimídia para a aprendizagem;
- vii. Motivação: aprendizagem significativa e implicação com a aprendizagem;
- viii. Avaliação do conhecimento prévio: problematização do conteúdo e avaliação diagnóstica;
- ix. Flexibilidade: consideração do ritmo, necessidades e estilos de aprendizagem dos estudantes
- x. *Feedback*: retorno após a ação do estudante, avaliação que apoie a reflexão e a indicação de materiais complementares para aprendizagem.

A pesquisadora em tela realizou um estudo comparativo entre dois grupos (A e B), os quais utilizaram materiais didáticos diferenciados com relação ao emprego ou não de pré condições nos *designs* de AVA para melhorar a usabilidade técnica e pedagógica. O grupo B utilizou o conteúdo didático de aprendizagem melhorado a partir das correções dos problemas identificados nas interfaces do conteúdo do grupo A. “As diferenças propostas nos materiais de aprendizagem têm por objetivo constatar a aplicabilidade ou não da usabilidade técnica e pedagógica para elaboração de materiais de aprendizagem em *e-learning*” (REITZ, 2009, p.89).

Reitz (2009), conclui em sua pesquisa que o material elaborado sob condições prévias de *design* e usabilidade apresentou diferença significativa de desempenho apenas quando analisado na correlação individual das questões de usabilidade entre os participantes dos grupos, como também, as variáveis gênero e experiência prévia do conteúdo abordado, foram significativas para os participantes do grupo que utilizou conteúdo didático sob condições intencionais de *designs* de AVA.

Não obstante, Martins (2009) apresente uma abordagem semelhante, sobre os *designs* de AVA melhorar a usabilidade técnica e pedagógica, acrescentando a possível inter-relação destes elementos de usabilidade com a teoria dos estilos de aprendizagem. A pesquisadora, também defende a elaboração de tarefas e atividades em conformidade com os diferentes estilos de aprendizagem dos alunos e ratifica que “identificar e propor atividades segundo os

estilos de aprendizagem dos alunos, não é uma metodologia, nem uma teoria psicológica e não é exatamente igual às inteligências múltiplas proposta por Gardner” (MARTINS, 2009, p.45), esclarecendo que:

Ao identificar o Estilo de Aprendizagem de alunos os professores são possíveis [sic] é possível utilizar este conhecimento para que professores possam aprimorar suas aulas e conhecendo o aluno possam também avaliar o comportamento de forma diferenciada de cada um. Alunos com um determinado estilo irão se sentir mais confortáveis se a aula for contemplada com atividades que se alinham com as preferências do seu estilo. O professor que conhece o seu estilo também poderá se autoavaliar e propor aulas que tenham atividades para todos os estilos. Poderá também propor atividades escolares diferenciadas para cada grupo de alunos que tenham o mesmo estilo de aprendizagem. Conforme aponta Portilho (2004), é importante que os professores conheçam os estilos de aprendizagem de seus alunos, observando e valorizando as diferenças existentes e complementares, para que possam diferenciar seu estilo de ensinar (MARTINS, 2009, p.43).

Martins (2009) recomenda à equipe pedagógica (*designers*) que ao identificar o estilo de aprendizagem predominante, devemos disponibilizar interfaces que permitam aprender *just in time* (e-recurso certo na hora certa, seguindo o conceito da ZDP de *Vygotsky*), sempre levando em consideração o conhecimento anterior diante do estilo de aprender de cada aluno. Disponibilizar interfaces digitais compatíveis possibilitando uma aprendizagem eficaz (aprender mais em menor tempo). Alinhar a proposta pedagógica aos diferentes estilos de aprendizagem contribuindo com a motivação do alunos. Apresentar conteúdos multimídia privilegiando os diferentes estilos. Quando todos estes princípios são respeitados nos *designs* de AVA pode-se, também, melhorar a UP e UT.

Segundo Martins (2009), foi possível verificar as demandas dos alunos em relação a construção não apenas da interface, mas do arcabouço tecnológico e pedagógico necessários para que o ambiente virtual tenha alta UP e UT. Ao identificar elementos dos *designs* de AVA e de teorias de aprendizagem construcionistas para um *design* centrado no aprendiz, a pesquisadora apresentou as seguintes diretrizes:

- 1) Falar a língua do usuário; 2) Padrões e consistência; 3) Interface X interatividade; 4) Interface adaptável e configurável; 5) Portabilidade X Material Didático; 6)Interação X Várias Mídias; 7)Recursos didáticos e técnicos para aprendizagem; 8) Feedback do Sistema; 9) Feedback Interacional ou Afetivo; 10) Acessibilidade X Estética; 11)Avaliação X Reflexão; 12)*Design* X Informação; 13) Densidade informacional; 14)Mensagens do Sistema; 15) Prevenção de erros; 16) Uso Intencional da Tecnologia e Interne; 17) Documentação; 18) Reduzir a carga cognitiva em relação ao sistema; 19) Uma interface ágil e rápida; 20) Podcast X Portabilidade (MARTINS, 2009, p.144).

Neste contexto, Martins (2009) acrescenta que o *design* deve abordar as características da tecnologia digital que permite a construção de interfaces mais amigáveis, facilitando a

utilização do ambiente virtual pelo aprendiz conforme critérios e recomendações de Cybis et al. (2007) e Nielsen (1999). A pesquisadora ainda enfatiza que estas recomendações para o *design* e usabilidade de *softwares*, também favorecem a UP e UT quando articulados com os e-recursos, teorias pedagógicas construtivistas e estilo de aprendizagem dos alunos.

Por outro lado, as tecnologias inteligentes e adaptáveis à educação suportadas pela web são exemplos do esforço que está sendo realizado no sentido de se utilizar as potências das interfaces digitais para, também, promover um maior nível de interatividade e usabilidade das interfaces educacionais de AVA.

Desta maneira, os Sistemas Hiperídia Adaptativos (SHA), segundo Brusilovsky (1996) apud Bertolazi (2007) consistem na área da ciência da computação que desenvolve estudos de arquiteturas, métodos e técnicas capazes de promover a adaptação de hiperdocumentos e hiperídia aos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos que utilizam o ambiente virtual.

Sendo assim, ao desenvolver sistemas adaptativos pretende-se utilizar componentes hiperídia com a ajuda de técnicas de Inteligência Artificial (IA) e Objetos de Aprendizagem (OA) para oferecer ao estudantes uma versão personalizada através de hiperdocumentos disponibilizados no ambiente virtual, tendo em vista que o objetivo foi atender às expectativas, necessidades, preferências e desejos dos usuários quando priorizamos o estilo de aprendizagem através dos *designs* de interface e instrucional do *software* educacional.

Neste sentido, Fernandes (2009) indica que um dos problemas a ser minimizado na aprendizagem *online* quando incorpora-se interfaces digitais é a articulação entre a inovação das TIC, a teoria pedagógica e os *designs* de interface e instrucional, potencializando a usabilidade pedagógica na autoria de mensagens e coprodução de conteúdos de forma eficaz e mais agradável aos estudantes.

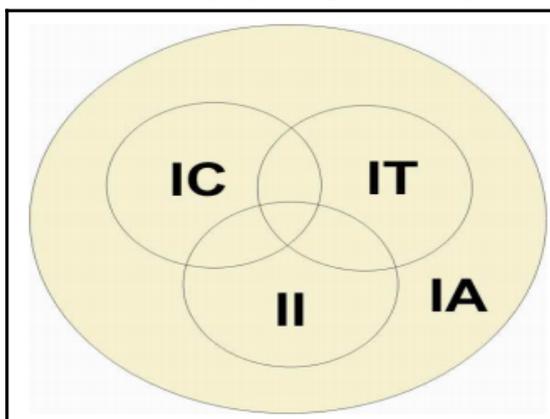
Partindo desta perspectiva, Ortiz (2001 apud Fernandes, 2009, p.148) apresenta uma possível relação conceitual dentro de três modelos de tecnologia, supondo-as adaptáveis aos ambientes educativos com o uso de interfaces digitais, a saber: 1) Tecnologias transmissíveis, centradas no instrutor; 2) Tecnologias interativas, centradas no aluno; 3) Tecnologias colaborativas, centradas na colaboração de um para um grupo ou entre grupos de usuários.

Fernandes (2009) adapta as interfaces digitais utilizadas em AVA a estes conceitos atribuídos aos modelos de tecnologia, relacionando-os com a pedagogia construtivista social e apresenta em sua pesquisa o que denomina de interfaces adaptativas e ergonômicas, adaptáveis ao nível de experiência do usuário e ergonômica no uso cotidiano. Este tipo de

interface “é uma nomenclatura para designar as tecnologias de interfaces com usabilidade adequada, com ênfase na adaptação de alunos/usuários, com ou sem experiência em ambientes informatizados” (FERNANDES, 2009, p.149).

A adaptação de Fernandes (2009) resulta em quatro tipos de interfaces inter-relacionadas na Figura-4. As Interfaces Transmissíveis (IT), Interfaces Interativas (II) e Interfaces Colaborativas (IC) contêm algo em comum e mantêm uma relação mútua de pequena convergência, relativa aos e-recursos utilizados para a mediação da aprendizagem e, por fim, as Interfaces Adaptativas (IA) e ergonômicas de maior relevância, pois encapsula os recursos das demais e, portanto, apresenta-se mais adequada a adaptar-se aos diferentes estilos de aprender dos sujeitos e conseqüentemente, proporcionar um *design* de AVA que priorize os fatores humanos.

Figura 08. Interfaces propostas para utilização em EaD



Fonte: Fernandes (2009)

A complexidade da avaliação de usabilidade pedagógica, segundo Fernandes (2009), envolve o imbricamento de fatores que não prescindem de considerar as tarefas e atividades articuladas ao modelo mental dos sujeitos, concordando com os demais pesquisadores em considerar o estilo de aprendizagem dos indivíduos como um fator relevante no design instrucional, pois acrescenta: “Em se tratando de usuário de AVA, entendemos que o estilo de aprendizagem para o aprendiz pode ser apenas: autônomo-reflexivo e adaptativo-dedicado” (FERNANDES, 2008, p.146), não obstante o modelo de interfaces adaptativo e ergonômico estar apto a receber os estilos de aprendizagem teórico, ativo, reflexivo e pragmático de Alonso et al. (1994 apud FERNANDES, 2009, p.150).

Fuks et al (2002), Fernandes (2008, 2009), Martins (2009) e Reitz (2009), apresentaram resultados das respectivas pesquisas, diretrizes e recomendações que podem conduzir os *designers* de interfaces e instrucional mantendo o foco centrado no aprendiz, como também,

apresentaram importantes conceitos para a avaliação da UP e UT de interfaces educacionais específicas para Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

Portanto, as contribuições contidas nos estudos dos quatro pesquisadores podem servir de importante referencial para os *designs* de interface e instrucional que leva em conta o estilo de aprendizagem dos alunos em favorecer: a usabilidade de AVA, a interatividade no processo ensino-aprendizagem em sintonia com interfaces digitais, a coprodução e autoria dos sujeitos através de práticas de ensinar e aprender colaborativas.

4.1. *Design* instrucional de AVA centrado no processo ensino-aprendizagem

O conceito de *design* instrucional está associado historicamente à evolução das teorias educacionais inspiradas pela Psicologia da Aprendizagem e em seus contextos sociotécnicos (Santos, 2005). A pesquisadora apresenta um resumo desta evolução no Quadro-11, a partir dele inferi-se a emergência do *design* instrucional em uma perspectiva comportamentalista, baseada essencialmente na transmissão de conteúdos e na observação comportamental. Este *design* tem evoluído, passando da teoria da instrução de visão cognitivista para a construtivista social, enfatiza a construção individual e coletiva do conhecimento que permite maior engajamento dos sujeitos na construção do conhecimento.

Quadro 11. Evolução do *design* instrucional

Influências sobre o <i>design</i> instrucional a partir da década de 1960			
Período	1960-1975	1976-1988	1988-atualmente
Teoria da instrução	Comportamentalista	Movendo-se em direção ao cognitivismo	Seguindo a corrente em direção ao construtivismo
Ênfase	Comportamento observável	Processamento interno	Construção individual e coletiva de conhecimento
Paradigma Psicológico	Psicologia comportamental	Psicologia do processamento da informação	Construção do conhecimento/mediação social
Status do <i>design</i> instrucional	Emergente	Engajado no desenvolvimento de teorias e modelos	Engajado na redefinição

Fonte: Filatro (2004) apud SANTOS (2005)

Santos (2005) nos convida a observar com cuidado as dimensões dos termos educação e instrução, tendo em vista a tendência de redução do termo educacional ao termo instrucional. “A profissão da moda é o *design* instrucional. Ora, sabemos da semiótica que a forma com que nomeamos as coisas não é gratuita. Se já começamos assumindo que estamos falando de ‘instrução’, alguma coisa está errada” (BLIKSTEIN; ZUFFO 2003 apud SANTOS, 2005, p.175).

Sendo assim, Santos (2005) sugere a utilização do *design* instrucional como complementar ao desenho educacional, o qual consiste em definir o planejamento, acompanhamento e avaliação de diferenciadas situações de aprendizagem. “O desenho educacional envolve desde os aspectos filosóficos aos metodológicos de um percurso de aprendizagem seja do projeto pedagógico mais amplo até a arquitetura de cada aula ou atividade específica” (SANTOS, 2005, p.176).

Desta forma, apresentaremos as recomendações para o *design* instrucional a partir das pesquisas de Santos (2005), a saber: 1) Apoiar e orientar a mobilização de múltiplas competências cognitivas, habilidades e atitudes, oferecendo-lhes situações pelas quais possam construir o conhecimento; 2) Criar processos e materiais didáticos que procurem atingir os objetivos de aprendizagem; 3) Articular cada material com os demais de um conjunto, de maneira a evitar uma proposta de aprendizagem fragmentada e descontextualizada; 4) Otimizar o acesso à informação a partir de diferentes meios e recursos tecnológicos e midiáticos, permitindo que o grupo-sujeito ressignifique a informação construindo o conhecimento.

Por outro lado, Martins (2009) com base no conceito de *learnability*, definido como a facilidade e a rapidez com que os usuários descobrem como usar o produto, admite a aproximação desta definição ao conceito de letramento digital e recomenda que “a definição de *learnability* pode ser expandida para incluir a capacidade dos usuários para aprender e reter eficazmente as competências e conhecimentos. O nível de *learnability* num curso é mais frequentemente associado com os pontos fortes e fracos do *design* instrucional” (MARTINS, 2009, p.70).

O estudante com letramento digital ou que possui o *learnability*, segundo Martins (2009) deve ser capaz de interpretar um vídeo musical digitalizado que envolve processar imagens, música, espetáculo e por vezes a narrativa numa atividade multissemiótica e simultaneamente recorrer a diversas formas estéticas. Sendo assim, favorecer e proporcionar o desenvolvimento destas habilidades deve ser um dos objetivos presente no *design* instrucional do curso ou disciplina *online*.

Por outro lado, para Mattar (2007), o *design* instrucional clássico é ainda muito utilizado e apresenta um problema ao fragmentar e compartimentalizar as etapas do planejamento do *design*, principalmente quando separa o processo de coprodução e autoria do processo de tutoria e aprendizagem, fator negativo para a construção do conhecimento dos diferentes

atores. Estes sujeitos ficam desprovidos da ação ativa com a conseqüente falta de incentivo ao diálogo bidirecional que proporciona uma interação para além da desmotivadora posição de receptores de conteúdos.

Mattar (2011) critica a mentalidade da Era Industrial com tendência a ser utilizada no *design* instrucional atual, pois “enquanto *Otto Peters* fala de fordismo, é possível também falar em taylorização e fayolização da EaD: professor operário, divisão e racionalização do trabalho, estudo de tempos e movimentos, centralização, rotinas etc. Alguém planeja, alguém supervisiona e controla, e o professor apenas executa” (MATTAR, 2011, p.356).

Em alternativa ao modelo clássico, enfatiza Mattar (2011), poder-se-ia dar maior liberdade ao professor tutor na modificação dos conteúdos, propor outras interfaces de interação, estender o tempo de discussão sobre as temáticas, propor novas atividades diante dos diferentes cenários que certamente deverão aparecer, reconstruindo o *design* durante a realização do curso ou disciplina em benefício dos sujeitos que aprendem, fatores que não admitem mais uma perspectiva clássica ou tradicional para o *design* instrucional na Educação *Online*.

Nesta nova perspectiva de *design*, deve haver uma constante troca de papéis: o professor tutor pode assumir o papel de aprendiz quando o aluno apresenta novos conteúdos, os quais o professor ainda não domina; os *designers* podem assumir o papel de professor para compreender melhor o impacto na aprendizagem das interfaces digitais mediadoras; o aluno pode assumir, temporariamente, o papel de tutor ou *designer* dado as possibilidades existentes no ciberespaço para adaptação de conteúdos e cenários de aprendizagem em tempo real (ou não). “Em atividades *online*, os alunos podem assumir lideranças temporárias ou regências emergentes, compartilhando o processo de mediação com o professor, o que caracterizaria a mediação partilhada” (BRUNO; RANGEL 2009 apud MATTAR, 2011, p.357).

Neste contexto, Mattar (2011), propõe que o *design* instrucional seja desenvolvido a partir dos conceitos do *design* de *games*, tendo em vista que supostamente, o segundo *design* está em maior sintonia com o modelo mental desta nova geração de estudantes, potenciais usuários da Educação *Online*. O filósofo argumenta que “buscando modelos alternativos, deve haver algo de instrucional no *design* de *games*, pois videogames prendem a atenção ao mesmo tempo em que provocam aprendizado” (MATTAR, 2011, p.358), predispondo o jogador a um estado de fluxo, de concentração e engajamento sem precedentes.

Contrário ao *design* instrucional tradicional, o *design* de *game* prioriza o envolvimento dos

sujeitos na atividade antes do acesso aos conteúdos, fato que aumenta a predisposição para o indivíduo entrar neste estado de fluxo, muito interessante para a aprendizagem. Deste modo, segundo *Prensky (2007)* apud *Mattar (2011)*, a ordem dos elementos para o *design* deveria ser: 1º Motivação, 2º Reflexão, 3º Individualização, 4º Criação e 5º Conteúdo.

Sendo assim, pode-se favorecer a não-linearidade de conteúdos e possibilitar a introdução da jogabilidade nos materiais educacionais para além de uma perspectiva centrada na instrução, prática perfeitamente possível no ciberespaço, sendo o *Second Life* um exemplo que permite a criação de um curso ou disciplina, a partir desta lógica de *design*.

Porém, *Mattar (2011)* adverte que o *design* instrucional com base no *design* de *games* não significa aplicação não intencional de jogos em cursos e disciplinas ou contratação de um profissional para desenvolver alguns conteúdos lúdicos aleatoriamente. É preciso um olhar pedagógico aguçado na produção destes artefatos digitais para auxiliar na aprendizagem. Deve-se pensar no *designer* instrucional que imite o *modus operandi* do *designer* de *games*, participando ativamente do *design* do curso ou disciplina, como *designer* de interatividade e aprendizado, e não como simples produtor de objetos de aprendizagem desprovidos de intencionalidade educativa.

Neste sentido, vale lembrar a provocação de *Seymour Papert*: “*designers* de *games* têm uma melhor compreensão sobre a natureza do aprendizado do que *designers* de currículos” (*PAPERT 1998* apud *MATTAR, 2011, p.361*).

Enquanto as narrativas estão baseadas numa sequência de eventos no passado, *games* são construídos pela influência que o jogador tem nos eventos, no presente. Num *game*, o leitor é uma parte integrante do significado do jogo, assumindo a posição de autor, pois determina a construção do texto. Mais do que simplesmente interpretar, ele tem de fazer um esforço para progredir na história (*JUUL, 2001*). Aprendizado ou aprendizagem têm ainda uma conotação muito passiva; construção já soa mais ativa. O aprendizado é um processo ativo: os alunos devem explorar, procurar e descobrir, formando e reformando conhecimento durante o processo e monitorando criticamente seu progresso. Nem os resultados do aprendizado, nem o *design*, nem as ferramentas, nem o processo, nem o caminho devem ser totalmente pré-definidos. Se os resultados da aprendizagem já são completamente previstos no *design* de um curso, o processo se parece mais com construir um objeto pré-programado. É possível, entretanto, enxergar a Educação como um exercício de construção em que o *design* é também construído durante o próprio processo. Pode-se inclusive pensar na colaboração na própria instrução, a co-instrução, que pode assumir muitas facetas (*MATTAR, 2011, p.360*).

Mattar (2011) descarta a possibilidade de utilização do *design* instrucional tradicional para o planejamento dos cursos e disciplinas nos dias atuais, enfatizando que precisamos inovar no *design* com o embaralhamento da equação CDWT (Conteúdo + *Design* instrucional + *Web-*

designer + Tutor), pautados na tríade envolvimento, interatividade e construção. Desta maneira ampliam-se as possibilidades de proporcionar um novo horizonte para os *designs* de interface e instrucional de Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

Não obstante, Fernandes (2009) explica que as dez heurísticas refinadas a partir de suas pesquisas possivelmente venham preencher uma lacuna existente para análises de interfaces computacionais específicas para AVA, tendo em vista que as publicações sobre ergonomia de *software* presentes nos estudos de *Bastien e Scapin* (1992, 1993, 1995), *Nielsen* (1993, 2003) e *Shneiderman* (1998) para sistemas computacionais são de caráter generalista.

Diversos princípios são necessários para a construção de uma interface amigável para os AVA, sendo assim, Fernandes (2009) propõe critérios para contemplar a interação, a colaboração e a comunicação eficientes, que podem ser suficientes para o desenvolvimento de um *design* instrucional de AVA que proporciona maior qualidade de usabilidade pedagógica.

Com base nas análises dos dados coletados na pesquisa, Fernandes (2009) explicita que:

O modelo refinado, melhorado, também baseado na filosofia inicial do trabalho de tese de dois módulos: módulo-I e módulo-II, um para educadores com ênfase na usabilidade da interface e outro para especialistas, com conhecimentos de computação e atuação em EaD, com ênfase na funcionalidade do ambiente. É importante salientar que os dois módulos se complementam, pois se para o módulo-I é importante a camada de interface este não dispensa a funcionalidade, da mesma forma como para o módulo-II o importante é a camada da funcionalidade do ambiente este também não prescinde da interface (FERNANDES, 2008, p.216).

Entendemos que este modelo de avaliação proposto pelo pesquisador em referência pode ser utilizado e/ou adaptado na totalidade ou em parte, para responder algumas questões relativas ao *design* instrucional e, portanto, apresentaremos a seguir a fundamentação teórica do modelo mais adequado para educadores, segundo Fernandes (2009) e em seguida, um resumo dos critérios e recomendações que o integram.

Os dez critérios refinados para este modelo de avaliação (módulo-I: mais adequado para educadores), segundo Fernandes (2009) estão fundamentados nos princípios e disposições para Interface Humano-Computador destinados a avaliação da ergonomia pedagógica, presente nos estudos de *Nielsen* (1999, 2003), *Bastien e Scapin* (1992, 1993, 1995), Rocha e Baranauskas (2003), *Shneiderman* (1998); no MAEP de Silva (2002), no roteiro do MEC (<http://www.mec.gov.br/sesu/instit/shtm>) e nas heurísticas de Dias (2001).

Cada critério refinado por Fernandes (2009), recomendado para avaliação da UP de interfaces educacionais pode servir ao *design* instrucional de AVA centrado no aprendiz. Estes critérios incorporam e estão relacionados com elementos pertinentes à ergonomia pedagógica

de ambientes virtuais que adaptamos para nossa pesquisa, os quais serão apresentados a seguir:

1º Critério - Apresentação geral da interface: considera a pregnância um dos elementos importantes no *design* interface. Observar a organização dos blocos que contem informações importantes para o aprendiz, tais como materiais didáticos, tarefas e atividades, datas e prazos para entrega da produção. Outro aspecto importante é verificar o uso do menor número possível de botões e de opções para concluir uma tarefa e a utilização de não mais do que três tipos de fontes de texto no decorrer da interface do ambiente. Avisos e mensagens devem ser bem visíveis.

2º Critério - Legibilidade da interface: relativo a adequada densidade de informação e relaciona-se com os aspectos que intervêm na leitura, tais como, tamanho e tipo da fonte empregada, contraste entre fonte e fundo, impactos da imagem inserida no texto etc. Observar que fontes *Arial* são melhores para ler do que as do tipo *Times New Roman*, embora ambas possam oferecer legibilidade.

3º Critério - Navegabilidade: prevê um *design* capaz de atrair a atenção dos aprendizes, mediante uso de cores e padrões reconhecidos para *web*. Máximo quatro cliques devem ser dados para se concluir uma tarefa. Verificar a utilização de ícones e outros signos para facilitar as funcionalidades do sistema.

4º Critério - Adaptação ao usuário: a adaptabilidade de um sistema se refere à capacidade de reagir conforme o contexto e em consonância com as necessidades e preferências do aprendiz. Dois subcritérios emanam da adaptabilidade: flexibilidade e consideração da experiência individual. Acreditamos no *design* auxiliado pela teoria dos estilos de aprendizagem em permitir uma adaptação mais rápida e facilitadora da mediação do processo ensino-aprendizagem no AVA.

5º Critério - Orientação adequada ao usuário: relativo a mecanismos que podem contribuir para que o usuário percorra o ambiente e possa responder as perguntas: Onde estou? Onde estive? Para onde posso ir? Recomenda-se para auxiliar no *design* a utilização dos menus denominado migalha de pão (*bread crumbs*), liberando a memória e atenção dos aprendizes para objetos ligados a aprendizagem.

6º Critério - Proximidade e agrupamento: refere-se ao relacionamento mútuo das seções na interface do AVA. Disposição de blocos nas seções que possuam ligação com relação às ações a serem executadas na mesma seção da interface, resultando no agrupamento que facilita a

compreensão e rápida localização dos comandos a serem executados pelo aprendiz. Também depende, além dos fatores citados, da ordenação, do posicionamento e da distinção dos objetos expostos: imagens, textos, comandos, menus, ícones etc.

7º Critério - Alinhamento: utilizado principalmente na produção de textos para exibição na *web*, haja vista que qualquer material deve ter alinhamento entre os três mais utilizados na edição de textos à esquerda, centralizado, à direita ou justificado. Há consenso que devemos manter uma formatação padrão em todas as interfaces, principalmente naquelas que contém material didático para a ser lido diretamente da interface *online*.

8º Critério - Padronização e consistência: refere-se à padronização tanto quanto possível de todos os objetos na interface principal do AVA, evitando a disparidade na disposição de elementos e procedimentos semelhantes. Constitui-se também na disposição padronizada dos blocos e seções relativos ao *layout* da tela.

9º Critério - Mecanismos de avaliação: destaca as ações efetivadas via listas, fóruns, bate-papos e outras ações planejadas no *design* instrucional pelos coordenadores de disciplinas ou tutores para avaliação dos aprendizes, se possível em tempo real, podendo constituir-se de exercícios de fixação através de questionários com perguntas objetivas e/ou subjetivas. Utilização de interfaces *Web 2.0* que possam ser integradas à interface do AVA para propor outras formas de avaliação *online*, a exemplo do *hot potatoes*³³, *webquest*³⁴, *conferência web* etc.

10º Critério - Princípios pedagógicos: refere-se a utilização de uma teoria pedagógica coerente com a proposta do curso ou disciplina. Recomenda-se teorias cujos princípios pedagógicos sejam norteados na filosofia da construção e não na reprodução do conhecimento. Também se refere a organização da informação para a busca contínua de novas informações para renovação de competências e habilidades, com o objetivo de apoiar a inovação e criatividade dos aprendizes, conforme preconizam as teorias de aprendizagem construtivistas, sócio interacionistas, pedagogia da autonomia e aprendizagem significativa.

Destacamos três critérios: adaptação ao usuário (4º critério), mecanismos de avaliação (9º critério) e princípios pedagógicos (10º critério), imprescindíveis quando se trata de *softwares* educacionais. Estes critérios, a nosso ver, apresentam recomendações importantes para o

33 Sistema *web* canadense que permite criar e disponibilizar gratuitamente na internet exercícios de aprendizagem com questões do tipo: completar lacunas, palavras cruzadas, combinação de colunas etc. Mais detalhes em <http://www.hotpot.uvic.ca>.

34 Sistema *web* que permite criar e disponibilizar gratuitamente na internet roteiro de pesquisa estruturado (introdução, tarefa, processo, recursos avaliação e conclusão) sobre um tema (ou mais) para aprendizagem coletiva *online*. Mais detalhes em <http://www.webquestbrasil.org>.

design instrucional desenvolvido à luz da teoria dos estilos de aprendizagem em direção ao *design* de AVA centrado no aprendiz, sobretudo porque ao seguir estes critérios estaremos priorizando os fatores humanos e favorecendo a aprendizagem através de práticas colaborativas.

4.2. Design de Interfaces de AVA: aperfeiçoando a usabilidade do ambiente virtual

Os critérios e recomendações para o *design* de interfaces de *softwares* educacionais exige uma avaliação que envolve conceitos de diferentes áreas do conhecimento, pois as interações dos sujeitos no processo de ensino e de aprendizagem é um fenômeno considerado complexo nos estudos da área de Educação *Online*. Sendo assim, apresentaremos nesta seção os princípios e recomendações presente na literatura com possibilidade de aperfeiçoar a UT do ambiente virtual, enquanto interface digital para utilizada na mediação da aprendizagem *online*.

Nesse sentido, com base nas heurísticas propostas por Nielsen (1999) relativas ao *design* geral de interfaces computacionais considera-se importante apresentar as recomendações adaptadas para interfaces de *softwares* educacionais por Schneider (2008), a saber:

1 - Visibilidade do estado do sistema: esta característica vai dar segurança ao aprendiz e professor, os quais, na maioria das vezes, não são usuários peritos em sistemas computacionais. Torna, também, o *software* fácil de usar, já que cada situação é mostrada na tela do computador, apresentando, inclusive, os estados anteriores e quais estão disponíveis a partir do ponto que o sistema se encontra.

2 - Compatibilidade do sistema com o mundo real: a cognição ergonômica depende do atendimento a este requisito. Como se mostrou, deve-se projetar *software* à luz do modelo mental do usuário. Além do mais, deve-se tomar muito cuidado com a transferência de tecnologia sob a forma de *software*, pois cada *software* engendra os valores e crenças de quem o projetou.

3 - Controle e liberdade pelo/do usuário: devem ser delegadas ao usuário de um *software* educacional a liberdade para ele experimentar situações, explorar alternativas, se arrepender e voltar atrás, já que essas são situações inerentes ao processo de ensino-aprendizagem centrado na experimentação, ou seja, em uma abordagem construtivista do objeto epistêmico.

4 - Consistência e padrões: manter padrões é de fundamental importância para o caso de *software* educacional, pois o aprendiz não deve ter a carga cognitiva aumentada pela necessidade de ficar fazendo associações entre signos.

5 - Prevenção de erros: o erro de origem cognitiva é bem vindo, deve ser previsto e explorado em um *software* educacional. Mas, o erro provocado pelo mau uso do *software* indica que o usuário foi confundido e, se houve confusão, foi porque a interface o encaminhou para a situação de erro.

6 - Reconhecimento ao invés de relembração: um bom *software* deve permitir ao seu usuário reconhecer as ações necessárias ao seu uso. Para o caso de *software* educacional, esta prerrogativa torna-se, ainda, mais importante, pois deve-se reunir todo o esforço de projeto e construção do *software* com o intuito de oferecer ao aprendiz um elemento mediador de sua aprendizagem que seja eficaz, eficiente, agradável e de fácil utilização.

7 - Flexibilidade e eficiência de uso: a interface do *software* é o meio de comunicação deste com o usuário. Um *software* educacional deve permitir a sua adequação tanto para atender os usuários novatos como os mais experientes e, também, o projeto deve prever a customização didático-pedagógica para atender aos mais variados perfis de aprendizes, no tocante à velocidade de aprendizagem, à curiosidade, enfim, às características cognitivas de cada aprendiz.

8 - Estética e design minimalista: um bom *design* vai primar por oferecer ao usuário somente o necessário de informações para que ele opere o *software* com destreza. A estética da interface também é fundamental para conferir beleza a ela e, conseqüentemente, torná-la atraente, proporcionando uma ligação afetiva entre o usuário e o *software* educativo.

9 - Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros: o erro de interação em um *software* educacional deve ter especial atenção, pois vai submeter o seu usuário a uma carga cognitiva relativa ao conteúdo epistemológico a ser desenvolvido. Portanto, as interfaces devem ser capazes de encaminhar a utilização do *software* educacional, de modo que o aprendiz não precise se desgastar tentando entender o que ele fez de errado na sua interação com o *software*.

10 - Help e documentação: o sistema de ajuda e a documentação de um *software* educacional devem ser coerentes com o perfil do seu usuário, no tocante à idade, à proposta didático-pedagógica etc.

Estas heurísticas refinadas para *softwares* educacionais por Schneider (2008) se constituem em importantes diretrizes a serem observadas no *design* de interfaces de AVA. Vale lembrar que a pesquisa de Reitz (2009), para avaliação da usabilidade técnica e pedagógica de AVA, também foi orientada pelas heurísticas de Jakob Nielsen adaptadas para interfaces

educacionais por *Ssemugabi* (2006) apud Reitz (2009).

Por outro lado *Tricot et al.* (2003) apud Martins (2009), propõe medidas e recomendações para a avaliação de um ambiente educacional quando realizadas com técnicas empíricas e de inspeção, a partir da dimensão utilidade, da dimensão utilizabilidade e da dimensão acessibilidade, a saber:

I.a) Dimensão utilidade, recomendações para avaliação empírica: 1)Adequação entre o objetivo definido e a aprendizagem efetiva; 2)Adequação entre os dispositivos e a formação do conhecimento a adquirir; 3)Diferença de nível do conhecimento inicial e do final; 4)Medidas para as tarefas de reconhecimento, conteúdo/estrutura, resolução de problemas, detecção de erros e produção.

I.b) Dimensão utilidade, recomendações para avaliação de inspeção: 1)Apresentação precisa dos objetivos; 2)Adequação dos conteúdos e dos objetivos; 3)Precisão do cenário didático; 4)Adequação do cenário, objetivos e conteúdos; 5)Colocar em prática os processos cognitivos e meta cognitivo; Regulação e Avaliação.

II.a) Dimensão utilizabilidade, recomendações para avaliação empírica: 1)Possibilidade de aprender a utilizar o sistema; 2)Gestão e prevenção de erros; 3)Memorização do funcionamento; 4)Eficiência e 5)Sentimento de Satisfação; 6)Realiza-se por adaptatividade, observação, entrevistas e análise de percursos.

II.b) Dimensão utilizabilidade, recomendações para avaliação inspeção: 1)Orientação e incentivo, 2)Agrupamento e distinção dos itens por localização ou formato qualidade das mensagens; 3)*Feedback* imediato e sua natureza; 4)Carga de trabalho; 5)Controle explícito; 6)Adaptatividade; 7)Gestão de erros; 8)Qualidade das mensagens; 9)Homogeneidade e coerência; 10)Significado dos códigos e das denominações.

III.a) Dimensão acessibilidade, recomendações para avaliação empírica: 1)Motivação; 2) Afetividade; 3)Cultura; 4)Valores; 5)Realiza-se por observação, entrevistas e questionários.

III.b) Dimensão acessibilidade, recomendações para avaliação de inspeção: 1)Adequação a necessidade ou objetivos da instituição, atendimento e características dos aprendizes; 2)Compatibilidade com a organização do tempo, organização do lugar, presença do material necessário, planificação, sequencia legível e coerente, e visibilidade dos resultados.

Vale ressaltar as recomendações sobre a dimensão acessibilidade, pois com a crescente

tendência do número de aprendizes da Educação *Online*, questões relativas a acessibilidade de pessoas com deficiência física temporária ou permanente devem ser consideradas e atendidas com a integração de tecnologias assistivas digitais nas interfaces do ambiente virtual, principalmente as tecnologias que minimizam as deficiências visuais e auditivas de estudantes.

Segundo Martins (2009), a aprendizagem é favorecida quando o material didático digital valoriza a simplificação, impressão e navegação *offline* que permite aos alunos a leitura sem a dependência de conexão constante com a internet. Pois, existem muitos casos que os alunos são desprovidos de conexão banda larga para acesso aos e-recursos, fato que exige do *designer* o emprego de tecnologia com moderação. Vale a máxima “menos é mais” na evolução da Educação *Online*, enfatizando que mesmo alunos com boa condição no uso de tecnologia tendem a ter melhor aproveitamento quando este uso não é considerado exagero ou desnecessário.

Outra arquitetura, sintonizada com os princípios da parcimônia e do minimalismo tecnológico, precisará ser organizada e aplicada para permitir que materiais, ambientes e sistemas para EaD se tornem mais acessíveis a este tipo de usuário e atendam às necessidades e desafios dos próximos anos. Ainda que recursos mais avançados de *hardware* e de conectividade estejam disponíveis, a opção minimalista por tecnologia mais simples mostra-se pedagogicamente mais adequada e produtiva (AZEVEDO, 2007 apud MARTINS, 2009, p.123).

Algumas diretrizes recomendadas por Martins (2009) podem ser consideradas para o *design* de interfaces em uma perspectiva de melhoria na UT através do *design* do ambiente virtual, a saber:

1. Falar a língua do usuário: a interface deve aconselhar, orientar, informar e conduzir o usuário na interação com o sistema em uma linguagem simples e que ele possa entender corretamente, língua deve ser entendida de forma ampla, no contexto sociocultural estabelecido para o público-alvo ao qual se destina o curso. A combinação entre o material didático, a interface e o uso de metáforas do mundo real deve estar apropriada ao modelo mental do aprendiz, permitindo que ele amplie seus conhecimentos, facilitando a execução de tarefas.
2. Padrões e consistência: o ambiente educacional *online* deve se basear no esforço consciente para unificar todos os elementos do *design* e, com a repetição, facilitar o reconhecimento da interface pelo aprendiz. A padronização de cores e de fontes e a definição da colocação de menus e botões proporcionam conforto ao usuário que localiza melhor as funcionalidades definidas como padrão.

3. Interface x Interatividade: o *designer* das interfaces para o curso ou disciplina *online* deve construir uma rede e não uma rota, definindo territórios abertos à exploração e conteúdos predispostos a interferências e modificações para motivar o aluno em utilizar os e-recursos disponibilizados.
4. Feedback Interacional ou Afetivo: o *feedback* interacional registra reações ao comportamento do aluno ou do professor, denominado de *feedback* afetivo e poderá desempenhar a função motivacional ou oferecer informações relativas ao tema abordado pelo curso ou disciplina, auxiliando na realização de atividades.
5. Acessibilidade x Estética: o *designer* do curso deverá usar elementos visuais padronizados, referentes a cor, a tipografia, gráficos e as animações. Deve-se avaliar o meio cultural e profissional na codificação cromática, pois eles influenciam na legibilidade da tela.
6. Design x Informação: o *layout* da interface deve propiciar informações que orientam e trazem confiança ao aprendiz. As informações de acordo com sua importância devem ser distribuídas ou colocadas em áreas que chamem a atenção.
7. Uso Intencional da Tecnologia e internet: as interfaces precisam apoiar os alunos na articulação dos seus objetivos em qualquer situação de aprendizagem e envolvê-lo ativamente na aprendizagem colaborativa, é preciso estimular seu comprometimento em atividades relevantes, proporcionando atitudes reflexivas.
8. Reduzir a carga cognitiva em relação ao sistema: para reduzir a carga cognitiva de aprendizagem do sistema com relação ao conjunto total de itens de informação apresentados é preciso que o *design* da interface seja simples, pois na maioria das tarefas, a performance dos usuários é diminuída quando a densidade da informação é muito alta ou muito baixa.
9. Uma interface ágil e rápida: o *designer* não deve forçar o aprendiz a percorrer em sequência todas as páginas de um documento de modo a alcançar uma página específica e, também, não solicitar o mesmo dado ao aluno por diversas vezes em uma mesma sequência de diálogo.
10. Podcast X Portabilidade: como arquivos de som são relativamente pequenos se comparados aos arquivos de vídeo e podem ser ouvidos em celulares e outros aparelhos de tecnologia adequada é interessante os *designer* permitirem o acesso a estes tipo de mídia que está em conformidade com o conceito de portabilidade.

Martins (2009) em sua pesquisa apresentou vinte diretrizes para apoiar as decisões dos

designers de interfaces, das quais as dez que acabamos de descrever têm maior possibilidade de auxiliar as análises e interpretações a serem realizadas nesta pesquisa quanto ao *design* de interfaces de AVA.

Não obstante, Fernandes (2008, 2009) ratifique em seus estudos a utilização do Método de Avaliação Ergo pedagógico (MAEP), pois este contempla os critérios dos métodos tradicionais de análise de IHC associado aos aspectos ergonômicos e pedagógicos relacionados com a aprendizagem através de práticas colaborativas através de interfaces digitais de comunicação.

Dito de outra forma, o método compreende a análise simultânea da “utilidade (adequação à tarefa), da usabilidade (facilidade de uso) e da utilizabilidade (usabilidade + utilidade) dos produtos e dos sistemas, favorecendo a adequação dos dispositivos, mormente das interfaces, às tarefas e aos objetivos de interação com o usuário” (FERNANDES, 2009, p.139).

Além de considerar o MAEP, Fernandes (2008, 2009) assegura que os critérios refinados (módulo-II - específico para orientar profissionais das áreas de educação e computação) estão relacionadas com os componentes da funcionalidade das interfaces de AVA, a saber: autonomia de desempenho, diálogo interativo, solução de problemas no contexto, confiabilidade do sistema no processamento, acesso e armazenamento da informação, flexibilidade, facilidade de administração e instalação do ambiente digital.

Os critérios de Fernandes (2008, 2009), elaborados a partir das recomendações e conceitos de IHC e Engenharia de Usabilidade é capaz de conduzir os *designers* de interfaces educacionais com foco centrado no aprendiz e, também, podem servir para aperfeiçoar a UT de *softwares* educacionais. Sendo assim, apresentaremos os 10 (dez) critérios apresentados pelo pesquisador e adaptados para nossa pesquisa, a saber:

1º Critério - Documentação *online*: deve ensinar o aprendiz como utilizar as funcionalidades do ambiente e conduzi-lo quando houver falha do sistema. Constitui-se em um recurso relevante, embora os usuários se mostrem impacientes para ler e provavelmente a consulte no caso de problemas ou de dificuldades extremas de uso.

2º Critério - Portabilidade e flexibilidade do ambiente: este critério se refere aos meios disponíveis para que o aprendiz adapte a interface às suas demandas individuais, privilegiando a forma de fazer dos sujeitos e possibilitando o pronto atendimento aos diferentes estilos de aprendizagem e de uso do espaço virtual. A portabilidade diz respeito às condições de funcionamento do ambiente em diversos sistemas operacionais e a comunicação para

transferências de dados com sistemas similares.

3º Critério - Mecanismos de interação: estabelece as interfaces de comunicação para troca de informações e produção em coautoria entre os agentes que atuam no ambiente. Recomenda-se: lições com perguntas e respostas, questionários abertos ou fechados, objetos de aprendizagem, glossários. A utilização de ferramentas da *Web 2.0*, (*Hot potatoes*, *Webquest*, *Youtube*, *Google Docs*), *Wiki*, *Blog*, *Podcasting*, redes sociais, conferência *web*, jogos educacionais etc, tornam-se opções interessantes para motivar a interação no processo de ensino e de aprendizagem.

4º Critério - Mecanismos de colaboração: devem ser estruturados de formas diversificadas, incluir avaliações das postagens efetuadas e exibir imagens e arquivos anexados. Por exemplo, um *fórum* adequado caracteriza-se por não impor restrições e manter sistema de avaliações de mensagens ativado para monitorização, estas interfaces são a instância mais propícia à colaboração e também a interação assíncrona dos agentes dos cursos. Na etapa da avaliação, registram-se a colaboração e a interação mais efetiva dos trabalhos desenvolvidos.

5º Critério - Mecanismos de comunicação: essenciais no AVA, podem ser materializada na interação através do e-mail, bate papo (*chat*), conferência *web*, *fórum* etc. A utilização de interfaces de comunicação síncronas requer um nível de organização pedagógica e estrutura técnica compatível para não frustrar os participantes com interrupções indesejáveis na Educação *Online*. A utilização de ferramentas síncronas contribuem com a redução da sensação de dispersão geográfica sensível à maioria dos estudantes desta modalidade educativa.

6º Critério - Meios de publicação do conteúdo: são considerados mecanismos de cooperação e/ou colaboração e correspondem ao tipo de conteúdo adotado ao longo do curso, como proposta de autores e tutores. A diversificação de mídias e de formato é muito importante para provocar os sujeitos da aprendizagem. Possivelmente os aprendizes de Educação *Online* possuem estilos de aprendizagem e modelo mental diferenciados, além do fatos de serem oriundos de diferentes regiões com cultura e costumes diferentes, portanto, disponibilizar vários formatos de um mesmo conteúdo pode reduzir a carga cognitiva e transformar as atividades e tarefas menos cansativas e mais agradáveis.

7º Critério Princípios de implementação do ambiente: os princípios técnicos são mais importantes quando consideramos o desenvolvimento de sistemas para área de Educação. Destaca-se a utilização do padrão de três camadas principais (*Model View Controller – MVC*)

no caso do *Moodle*, *Amadeus* e *Teleduc*, ambos *software* livres. Geralmente estes são mantidos por um coordenador em comunidades virtuais que garantem a manutenção, correção e melhoria contínua do sistema em curtos espaços de tempo quando comparamos com outros sistemas proprietários.

8º Critério - Facilidade de administração de cursos: as ações dos administradores dos cursos ou disciplinas disponíveis no AVA são fundamentais na descentralização das atividades operacionais de um curso que deve ser revisada junto a professores e tutores no decorrer do processo ensino-aprendizagem com o objetivo de garantir uma mediação da aprendizagem satisfatória.

9º Critério - Facilidade de administração do ambiente: a administração de AVA deve ser acompanhada de uma flexibilidade que proporcione a instalação de uma tarefa ao mesmo tempo para diversos cursos sem necessidade de reinstalação. Deve proporcionar a instalação de uma tarefa e/ou atividade para diversos cursos sem necessidade de reinstalação, atribuir perfis diferentes para professores, tutores e aprendiz. Cadastrar um curso e publicá-lo deve ser tão simples quanto usar um editor de texto em um ambiente orientado a eventos ou objetos.

10º Critério - Funcionalidade geral do sistema: consiste em projetar uma interface em conformidade com os principais atributos de usabilidade para permitir um desempenho satisfatório. Informações importantes estão relacionadas com a definição de botões de navegação e de atalho, a navegação rápida e fácil e a localização dos menus em áreas visíveis.

Destes critérios apresentados, acreditamos que todos apresentam importantes contribuições para conduzir os *designer* no projeto de AVA centrado no aprendiz com possibilidade de aperfeiçoar a usabilidade técnica de interfaces educacionais para mediação do processo ensino-aprendizagem *online*.

Porém, precisamos esclarecer que independente da interface utilizada, importa relembrar que o objetivo é tornar o AVA tão eficaz quanto possível e, ao mesmo tempo, permitir tutores e alunos navegarem facilmente nas interfaces digitais em rede para realizar suas atividades através de práticas colaborativas.

Os *designs* de interface e instrucional da Educação *Online* precisam se adequar as constantes inovações em TIC e parece razoável admitir que precisamos utilizar interfaces que permitam a coprodução e autoria, preferencialmente com uma abordagem pedagógica construtivista, a fim de responder às necessidades de indivíduos que utilizam o ciberespaço

para continuar sua formação.

Neste sentido, com as diretrizes e recomendações para os *designs* apresentadas neste capítulo é possível atender as necessidade dos *designers* do ambiente virtual e dos potenciais aprendizes desenvolvendo *designs* de AVA para além de uma pedagogia da transmissão. Portanto, precisamos desenvolver um *design* de interface e um *design* instrucional centrado no aprendiz através de teorias de aprendizagem que favoreçam a construção coletiva do conhecimento através de práticas de ensinar de aprender colaborativas, que assegurem a presença de componentes lúdicos, se possível imitando a lógica de pensar do *designer* de *games*.

“O uso de *games* tem sido também cada vez mais comum em EaD, a ponto de ter dado origem ao neologismo edutainment (education + entertainment). O ser humano é homo sapiens mas também é homo ludens, pois o lúdico faz parte integrante de nossas atividades vitais” (VALENTE; MATTAR, 2007, p.46). Portanto, o *design softwares* educacionais deve ser pensado nesta lógica para favorecer uma aprendizagem *online* efetiva e permitir a construção coletiva do conhecimento e do saber na Educação *Online*.

CAPITULO III

O ESTUDO DE CASO: Análise das arquiteturas pedagógicas do AVA/CESAD/UFS para o curso a distância de Bacharelado em Administração Pública

Neste capítulo, foram considerados como elementos de *design* instrucional para a disciplina o planejamento de atividades que proporcionam a interação com os Recurso “material online”, *Link* ou *site*, Recurso “Páginas *Web*”, Glossário, Diário, Arquivos Multimídia e Tarefa com envio de arquivo, que fornecem recursos didáticos digitais complementares para auxiliar a mediação da aprendizagem.

Para os *design* de interfaces foram considerados os elementos da tecnologia digital em rede que proporcionem interatividade através considerando as seguintes interações: Aluno x Tutor, Aluno x Professor, Aluno x Aluno e Aluno x Conteúdo (recursos didáticos digitais) de natureza síncrona e/ou assíncrona no processo de aprendizagem através de práticas colaborativas com as seguintes interfaces digitais: Bate Papo (*chat*) Fórum de discussão, *E-mail* e Conferência *Web*. Neste sentido, nos parágrafos seguintes apresentaremos as análises dos dados e, a discussão dos resultados referentes a este trabalho de pesquisa.

No dia 21/05/2011 durante encontro para avaliação presencial referente ao período 2011/1, aplicamos mil questionários CHAEA, distribuídos por 14 polos de apoio a distância do CESAD/UFS (Araúá, Brejo Grande, Carira, Colônia Treze, Estância, Japarutuba, Laranjeiras, Nossa Sra. Da Gloria, Nossa Sra. Das Dores, Poço Verde, Porto da Folha, Propriá, São Cristóvão, São Domingos), conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela-1. Distribuição dos questionários CHAEA aplicado nos polos do CESAD/UFS

Polo de Apoio	Fornecidos	Respondidos	Resp. _H	Resp. _M	Resp. _H _%	Resp. _M _%	Total _Resp _%
Araúá	100	45	23	22	51,11%	48,89%	45,00%
Brejo Grande	50	18	6	12	33,33%	66,67%	36,00%
Carira	50	8	4	4	50,00%	50,00%	16,00%
Colônia Treze	50	8	1	7	12,50%	87,50%	16,00%
Estância	100	57	12	45	21,05%	78,95%	57,00%
Japarutuba	50	35	14	21	40,00%	60,00%	70,00%
Laranjeiras	100	35	9	26	25,71%	74,29%	35,00%
Nossa Sra. Da Gloria	100	13	5	8	38,46%	61,54%	13,00%
Nossa Sra. Das Dores	50	43	17	26	39,53%	60,47%	86,00%
Poço Verde	50	24	11	13	45,83%	54,17%	48,00%
Porto da Folha	50	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%
Propriá	100	16	10	6	62,50%	37,50%	16,00%
São Cristóvão	100	96	50	44	52,08%	45,83%	96,00%
São Domingos	50	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%
Total	1000	398	162	234	100,00%	100,00%	39,80%

Fonte: Dados da pesquisa

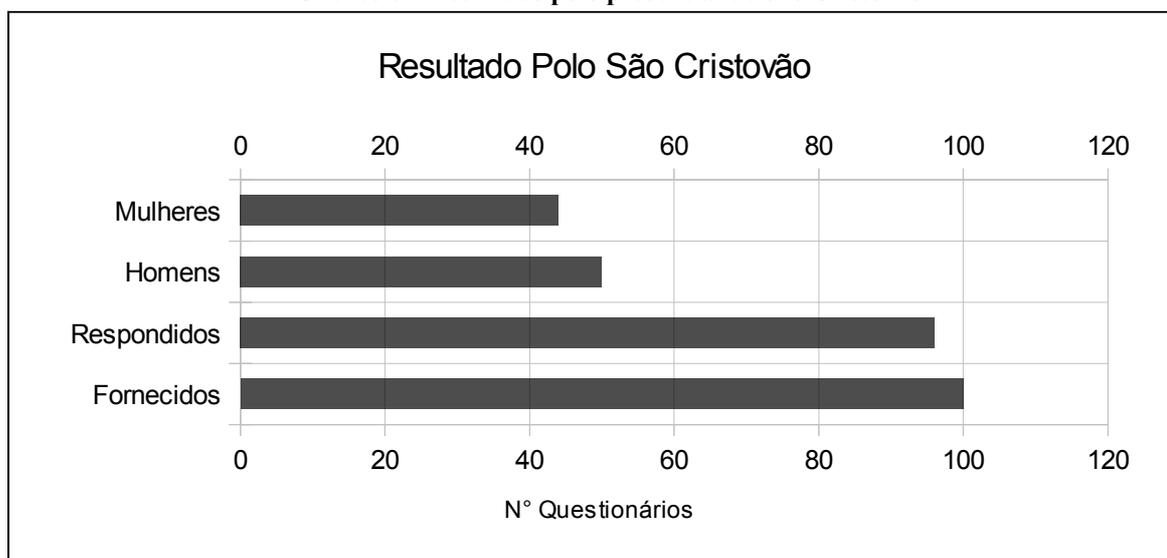
Para a aplicação e coleta destes questionários contamos com a ajuda dos respectivos coordenadores dos polos, os quais se comprometeram em aplicá-los junto aos alunos e recolher os efetivamente respondidos.

Destes mil questionários aplicados, foram devolvidos 398 devidamente respondidos pelos alunos do CESAD/UFS, resultando no percentual de 39,80% com relação ao total de questionários recebidos, dos quais 162 foram respondidos por estudantes do sexo masculino e 234 por estudantes do sexo feminino.

Destacamos os dados apresentados sobre a aplicação do questionário CHAEA do polo de apoio presencial de São Cristóvão no Gráfico 1, tendo em vista este polo ter atingido o maior índice percentual (96%) de questionários devolvidos.

Distribuimos 100 questionários neste polo e foram devolvidos 96 questionários, dos quais, 50 foram respondidos por estudantes do sexo masculino, 44 por estudantes do sexo feminino e 02 questionários foram anônimos.

Gráfico 01. Resultado polo presencial de São Cristóvão



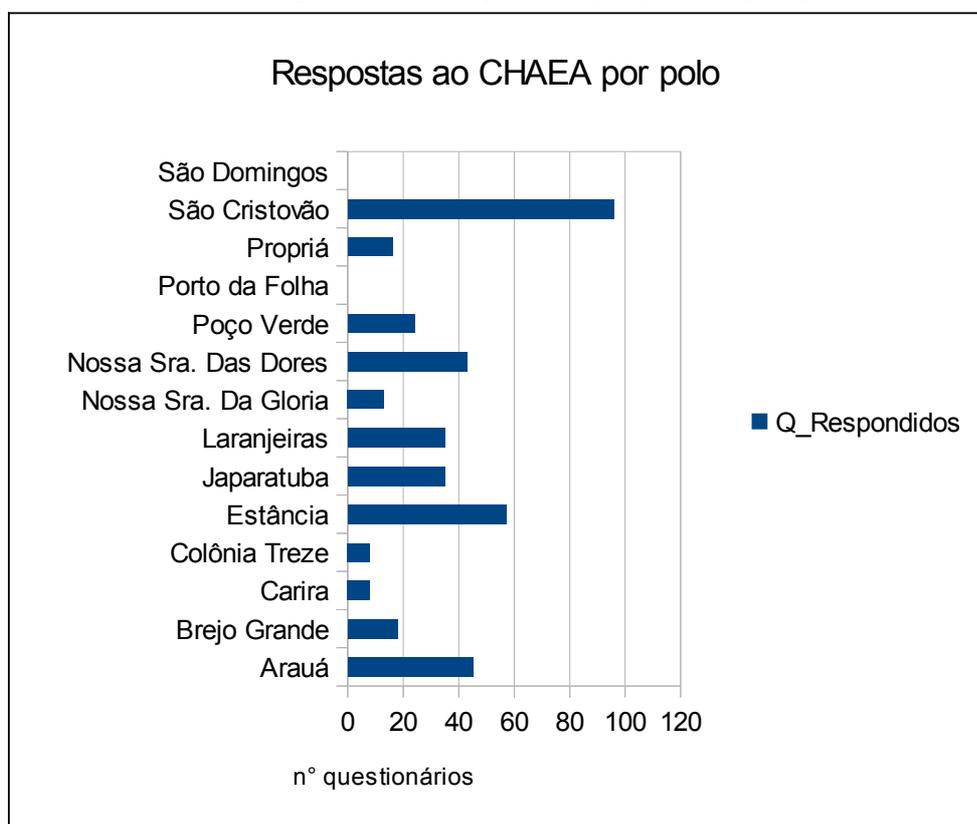
Fonte: Dados da pesquisa

Conforme previsto em nossa metodologia para a 1ª fase da pesquisa, o polo selecionado para participar da 2ª fase seria aquele que devolvesse o maior número de questionários devidamente respondidos. Neste caso os resultados obtidos *a priori* indicaram o polo de apoio presencial de São Cristóvão, ver Gráfico 2. Neste polo é oferecido o curso de Bacharelado em Administração Pública, sendo este o único curso superior de graduação à distância ofertado.

Segundo informações da coordenação pedagógica, o curso teve início no período 2009/1, tem a duração de 4 anos e atualmente conta com aproximadamente 600 alunos. O ingresso de novos alunos acontece anualmente através de concurso vestibular. Portanto, o polo de São

Cristóvão conta com três turmas de Bacharelado em Administração Pública, todas em andamento.

Gráfico 02. N° de questionários respondidos por polo de apoio presencial



Fonte: Dados da pesquisa

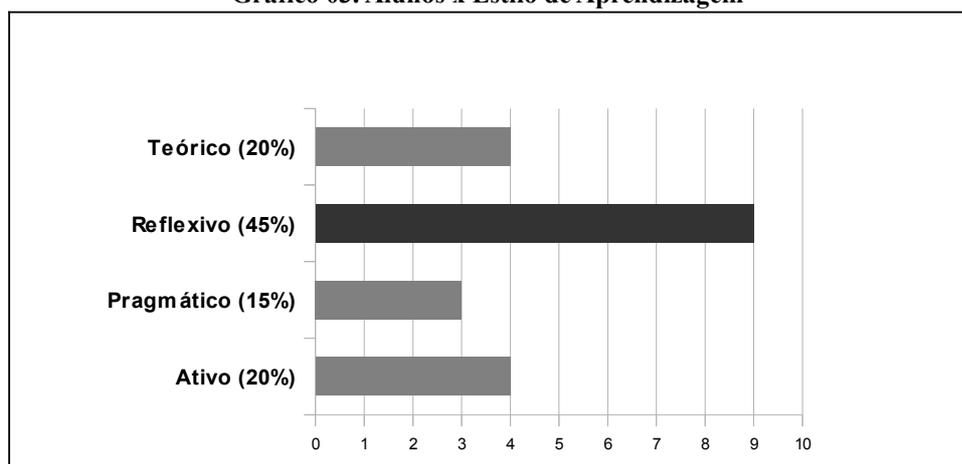
Outra informação interessante é que os alunos do CESAD/UFS não podem realizar trancamento de matrícula como acontece nos cursos de graduação presencial e este polo é o primeiro a ofertar cursos de pós graduação *lato sensu* na área de administração pública.

O CESAD/UFS, recentemente passou a ofertar 04 cursos de formação continuada. Dos quais 03 fazem parte do Programa Nacional de Formação em Administração Pública (PNAP) e 01 ligado a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD), são eles: Gestão das Organizações Públicas, Gestão das Organizações Públicas de Saúde, Gestão de Políticas Públicas com Foco em Gênero e Raça e Gestão Pública Municipal.

Para a 2ª fase da pesquisa, enviamos um convite para via *e-mail*, a todos os alunos do curso de Administração Pública que responderam o CHAEA, tendo em vista a necessidade de informá-los sobre detalhes da pesquisa e confirmar a participação destes alunos nesta segunda etapa. Porém, apenas 20 alunos concordaram em continuar participando desta fase. No Gráfico 3, é apresentado a distribuição destes potenciais participantes distribuídos conforme o estilo de aprendizagem.

Observou-se no Gráfico 3 que a maior tendência do estilo de aprendizagem dos alunos selecionados para a 2ª fase da pesquisa é o estilo reflexivo, fato também constatado nas pesquisas de Martins (2009) e Barros (2009a) nas quais esse estilo também foi predominante entre os participantes.

Gráfico 03. Alunos x Estilo de Aprendizagem



Fonte: Dados da pesquisa

Sendo assim, entre os 20 participantes, 9 alunos apresentaram tendência ao estilo de aprendizagem Reflexivo, correspondendo a 45% dos alunos selecionados, 4 alunos apresentaram tendência ao estilo Ativo, correspondendo a 20% dos participantes; 4 alunos com tendência para o estilo Teórico, correspondendo a 20% e 3 alunos com tendência ao estilo Pragmático, correspondendo a 15% dos sujeitos participantes.

Na Tabela 2 é apresentada a representação adotada para resguardar a identidade dos sujeitos participantes da pesquisa com respectivos estilos de aprendizagem, separados por grupo representativo do estilo de aprendizagem em conformidade com a indicação da tendência no estilo de aprendizagem destes participantes obtidas através da análise dos 20 gráficos (um para cada aluno) que constam no Apêndice A.

Tabela 2. Indicação representativa dos alunos participantes

GRUPO	TENDÊNCIA	ALUNO PARTICIPANTE
Estilo Ativo (04)	Baixa	Aluno-12[A,b]
	Moderada	Aluno-1[A,m]
	Alta	Aluno-11[A,a] e Aluno-17[A,a]
Estilo Pragmático (03)	Baixa	Aluno-18[P,b] e Aluno-20[P,b]
	Moderada	-
	Alta	Aluno-16[P,a]
Estilo Reflexivo (09)	Baixa	Aluno-9[R,b] e Aluno-14[R,b]

Tabela 2. Indicação representativa dos alunos participantes

GRUPO	TENDÊNCIA	ALUNO PARTICIPANTE
	Moderada	Aluno-3[R,m], Aluno-4[R,m], Aluno-5[R,m], Aluno-8[R,m], Aluno-10[R,m] e Aluno-13[R,m]
	Alta	Aluno-6[R,a]
Estilo Teórico (04)	Baixa	-
	Moderada	Aluno-7[T,m], Aluno-15[T,m] e Aluno-19[T,m]
	Alta	Aluno-2[T,a]

Fonte: Dados da pesquisa

As convenções para representação do aluno participante com o respectivo estilo de aprendizagem e tendência para o estilo, seguiram o seguinte critério: a primeira letra maiúscula dentro dos colchetes representa o estilo de aprendizagem, “A” (Ativo), “P” (Pragmático), “R” (Reflexivo) e “T” (Teórico); a segunda letra minúscula entre os colchetes representa a tendência do estilo, “a” (alta), “b” (baixa) e “m” (moderada).

Portanto, o participante referente ao estilo teórico com a nomenclatura Aluno-2[T,a] (última linha da Tabela 2) deve ser assim identificado: Aluno-2 (pseudônimo do participante), a letra maiúscula “T” corresponde ao estilo de aprendizagem “Teórico”, a letra minúscula “a” corresponde a tendência do estilo “alta”.

Para caracterizar os sujeitos da amostra definimos como estilo predominante do participante, aquele no qual a tendência teve indicação “alta”. O critério para definir o número de participantes em cada grupo foi definido tomando-se por referência o grupo Estilo Ativo, tendo em vista que este grupo apresentou o maior número de sujeitos com indicação de predominância “alta”, portanto cada grupo foi composto por dois alunos. Na falta de predominância com indicação “alta” será escolhido o aluno com indicação de predominância “moderada”, seguido da indicação “baixa” até completar o total definido por grupo.

No período 2011.1, o curso de Bacharelado em Administração Pública está sendo desenvolvido com sete disciplinas, Direito Administrativo_APD (D1), Estatística Aplicada a Administração (D2), Matemática para Administradores (D3), Seminário Temático I_APD (D4), Seminário Temático III (D5), Teoria de Administração II_APD (D6) e Teoria de Administração Pública (D7). Esta ordem de apresentação das disciplinas segue a mesma

sequência exibida na interface inicial do AVA do CESAD/UFS, após o *login*³⁵ do aluno.

Na Tabela 3 é apresentado a distribuição dos vinte alunos em condições de serem selecionados para etapa de análise das interações do curso de Bacharelado em Administração pública do CESAD/UFS, o “*P*” indica participação na respectiva disciplina. Entre os vinte alunos selecionados, cinco cursaram a disciplina D1, sete participantes cursaram a disciplina D2, quinze participantes cursaram a disciplina D3, treze participantes cursaram a disciplina D4, dois participantes cursaram a disciplina D5, onze participantes cursaram a disciplina D6 e quatro participantes cursaram a disciplina D7.

Tabela 3. Distribuição dos alunos participantes por disciplina

ALUNO / DISCIPLINA	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
Aluno-1 [A,m]	-	-	<i>P</i>	-	-	-	-
Aluno-2 [T,a]	<i>P</i>	<i>P</i>	-	-	-	-	-
Aluno-3 [R,m]	-	-	<i>P</i>	<i>P</i>	-	<i>P</i>	-
Aluno-4 [R,m]	-	-	<i>P</i>	-	-	-	<i>P</i>
Aluno-5 [R,m]	<i>P</i>	<i>P</i>	-	-	<i>P</i>	-	<i>P</i>
Aluno-6 [R,a]	-	-	<i>P</i>	<i>P</i>	-	<i>P</i>	-
Aluno-7 [T,m]	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>P</i>	-	-	-	<i>P</i>
Aluno-8 [R,m]	-	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>P</i>	-	<i>P</i>	-
Aluno-9 [R,b]	-	<i>P</i>	-	<i>P</i>	-	-	-
Aluno-10 [R,m]	-	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>P</i>	-	<i>P</i>	-
Aluno-11 [A,a]	-	-	<i>P</i>	<i>P</i>	-	-	-
Aluno-12 [A,b]	-	-	<i>P</i>	<i>P</i>	-	<i>P</i>	-
Aluno-13 [R,m]	-	-	<i>P</i>	<i>P</i>	-	<i>P</i>	-
Aluno-14 [R,b]	<i>P</i>	-	-	-	<i>P</i>	-	<i>P</i>
Aluno-15 [T,m]	-	-	<i>P</i>	<i>P</i>	-	<i>P</i>	-
Aluno-16 [P,a]	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>P</i>	-	<i>P</i>	-
Aluno-17 [A,a]	-	-	-	-	-	<i>P</i>	-
Aluno-18 [P,b]	-	-	<i>P</i>	<i>P</i>	-	-	-
Aluno-19 [T,m]	-	-	<i>P</i>	<i>P</i>	-	<i>P</i>	-
Aluno-20 [P,b]	-	-	<i>P</i>	<i>P</i>	-	<i>P</i>	-
Nº de Alunos	5	7	15	13	2	11	4

Fonte: Dados da pesquisa

Na Tabela 4 são apresentados os alunos que atendem ao critério anteriormente definido e respectivos grupos de estilo de aprendizagem que terão suas interações com as interfaces do ambiente virtual analisadas.

³⁵ Processo no qual o aluno introduz informações referentes a sua identificação (cpf e senha) para o AVA liberar ou não o acesso.

Tabela 4. Grupo de alunos com estilo de aprendizagem predominante

Estilo Ativo	Estilo Pragmático	Estilo Reflexivo	Estilo Teórico
Aluno-11[A,a]	Aluno-16[P,a]	Aluno-6[R,a]	Aluno-2[T,a]
Aluno-17[A,a]	Aluno-18[P,b]	Aluno-3[R,m]	Aluno-15[T,m]

Fonte: Dados da pesquisa

Enquanto na Tabela 5 apresentaremos as atividades propostas no *design* instrucional das sete disciplinas oferecidas no período 2011.1. Ressaltamos que os aprendizes recebem em meio impresso o conteúdo básico das disciplinas do curso de Bacharelado em Administração Pública, conforme informação fornecida pela coordenação pedagógica do CESAD/UFS. Ficamos surpresos com a ênfase demonstrada sobre a entrega de material impresso aos alunos, pois esta prática não é comum em Educação *Online*, minimizando a interatividade do AVA/CESAD/UFS.

A constatação da utilização do material impresso pelos alunos deste curso confirma que o CESAD/UFS ainda trabalha com a lógica da pedagogia da transmissão combatida por Santos (2009), especialmente porque serve de obstáculo para: promover a liberação do aprendiz enquanto polo emissor da mensagem, dificulta a aprendizagem através de práticas colaborativas em rede e reduz as possibilidades de construção coletiva do conhecimento. Sendo assim, o CESAD/UFS ainda opera com a logística da EaD 1.0 e tenta caminhar vagarosamente na direção da EaD 2.0 contrariando as recomendações de Valente e Mattar (2007) que sinaliza a existência de uma EaD 3.0.

Tabela 5. Atividades propostas para as disciplinas no período 2011.1

DISCIPLINA	ATIVIDADES							TOTAL	(%)
	Bate Papo (Chat)	Fórum	Link	Página Web	Tarefa	Recurso	Avaliação Presencial		
D1	3	2	6	3	2	29	3	48	45,71
D2	0	1	1	0	2	0	3	7	6,67
D3	0	1	0	1	3	0	1	6	5,71
D4	0	1	0	0	5	6	0	12	11,43
D5	0	1	0	0	5	6	0	12	11,43
D6	2	3	0	0	2	4	2	13	12,38
D7	0	1	2	0	2	0	2	7	6,67

Tabela 5. Atividades propostas para as disciplinas no período 2011.1

DISCIPLIN.	ATIVIDADES							TOTAL	(%)
	Bate Papo (Chat)	Fórum	Link	Página Web	Tarefa	Recurso	Avaliação Presencial		
TOTAL	5	10	9	4	21	45	11	1050	100

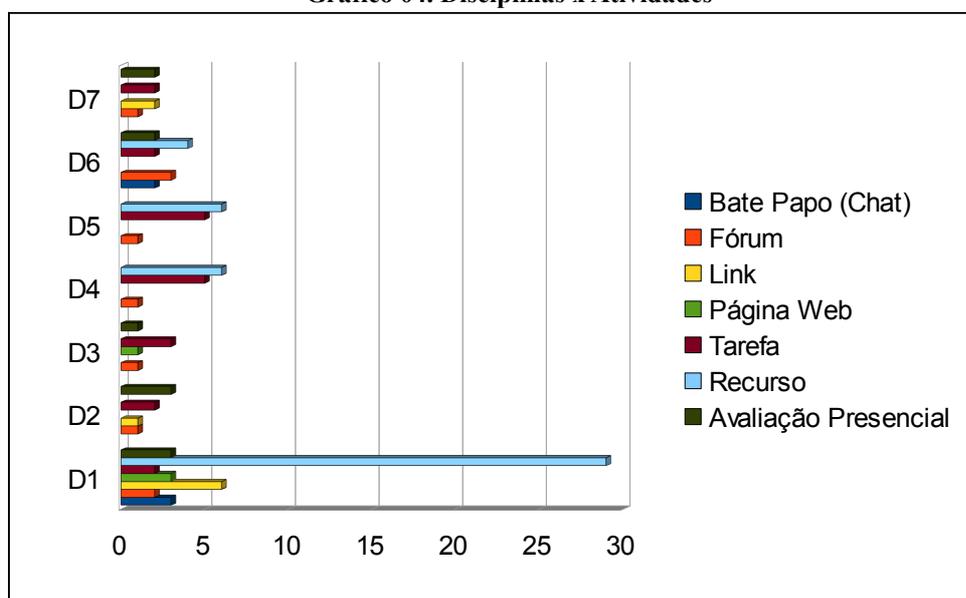
Fonte: Dados da pesquisa

Observamos nos dados apresentados na Tabela 5 que o *design* de interfaces e instrucional da disciplina Direito Administrativo_APD (D1) propôs o maior número de atividades aos cursistas, sendo responsável por 45,71% do total proposto entre as sete disciplinas ofertadas neste período pelo CESAD/UFS. Outra informação que pode-se inferir é a média aritmética de 15 atividades com relação ao total de disciplinas.

Por outro lado, as disciplinas: Seminário Temático I (D4), Seminário Temático III (D5) com 12 atividades e Teoria de Administração II (D6) com 13 atividades apresentam número de atividades próximos da média entre as disciplinas.

Contudo, as disciplinas: Estatística Aplicada a Administração (D2), Teoria de Administração Pública (D7) com 7 atividades e Matemática para Administradores (D3) com 6 atividades, apresentaram um número de atividades muito inferior a média entre as disciplinas. Destaque para a disciplina D1 que apresentou um total de 48 atividades, valor muito acima da média (15 atividades) entre as demais disciplinas.

Gráfico 04. Disciplinas x Atividades



Fonte: Dados da pesquisa

No Gráfico 4, constata-se o número de atividades propostas para a interação considerando os *designs* de interface e instrucional das diferentes disciplinas do curso.

A desproporção ou ausência de atividades propostas com relação a média de atividades, denotam a fragilidade da arquitetura pedagógica do AVA/CESAD/UFS, tendo em vista um *design* de interfaces e instrucional pouco planejado. O desequilíbrio nestes *designs* do curso prejudica a usabilidade e minimiza a efetividade pedagógica do ambiente virtual.

Esta falta de equilíbrio nos *designs* de AVA pode se tornar um obstáculo na usabilidade técnica e pedagógica do ambiente virtual na medida que não há proposição de atividades com recursos didáticos digitais para o processo de ensino e de aprendizagem. Desta forma, deixa-se escapar as possibilidades de utilização dos potenciais da inteligência coletiva e, de coprodução e autoria entre alunos e professores para uma aprendizagem através de práticas colaborativas, preconizadas por Santos (2009), Reitz (2009 e Martins (2009).

Acrescentamos que as atividades desenvolvidas *online* pelos alunos compõem 20% do valor da nota final da disciplina, composta por atividades consideradas complementares. As listas de exercícios é muito comum nesta complementação da nota, comprovando que as práticas do ensino presencial ainda são transpostas para a EaD do CESAD/UFS, sendo *online* apenas os recursos didáticos digitais propostos pelos professores, diante deste contexto, os tutores a distância ficam limitados a baixa eficiência da tutoria reativa.

Seria interessante incentivar a interação entre os sujeitos do processo ensino-aprendizagem, considerando na composição da nota da disciplina a participação do aprendiz em atividades síncronas e assíncronas: *fórum*, bate papo (*chat*), páginas *web* e *link*. Esta prática é muito comum nas instituições mais experientes com a Educação *Online*, pois fortalece a arquitetura pedagógica do ambiente virtual. Também favorece a motivação dos sujeitos cognoscentes na interação com as interfaces educacionais do ambiente virtual, contribuindo com a inclusão digital e apropriação das tecnologias digitais em rede desses estudantes de Educação *Online*.

A proposta a partir do *design* instrucional de interações síncronas e assíncronas é feita muito timidamente como constatou-se ainda na Tabela 5, principalmente com relação ao número total de fórum e bate papo propostos nos diferentes *designs* de interfaces e instrucional das disciplinas, atividades consideradas essenciais para proporcionar a aprendizagem através de práticas colaborativas utilizando as interfaces do ambiente virtual quando modeladas sobre os preceitos do Modelo 3C.

Verificamos que no período 2011.1 são propostos dez fóruns e cinco bate papos, porém se

considerarmos que o gerenciador de cursos *Moodle*, prevê um fórum de notícias para cada disciplina automaticamente quando esta é criada na plataforma, o número de fóruns realmente previsto no *design* instrucional é reduzido para apenas três, pois precisamos abater sete do total de fóruns previstos no *design* do AVA/CESAD/UFS.

Sendo assim, com base nos dados desta tabela e desconsiderando o fórum de notícias, os *designers* do ambiente virtual não propõem para as disciplinas D2, D3, D4, D5 e D7 interfaces síncronas (bate papo ou *Chat*), como também, não propõem interfaces assíncronas (fórum de discussão).

A ausência de interfaces para interações síncronas e assíncronas em Educação *Online* prejudica a aprendizagem colaborativa e reduz substancialmente a usabilidade técnica e pedagógica, fatores que podem contribuir com o desinteresse dos alunos e pode resultar na evasão dos aprendizes tendo em vista a baixa interatividade.

Contudo, no caso do CESAD/UFS, parece ser possível minimizar estas consequências pelo fato de sua EaD ser operacionalizada com base em conteúdos impressos, característica que favorece a pedagogia da transmissão.

Vale destacar que no caso das disciplinas D1 e D6, os *designers* propõem interações síncronas e assíncronas, mesmo em quantidades pouco significativas para o desenvolvimento com qualidade do processo ensino-aprendizagem *online*. No caso da primeira, são propostos três bate papos e apenas um *fórum* de discussão (desconsiderando o fórum de notícias); na segunda, são propostos dois bate papos e dois *fóruns* (também desconsiderando o *fórum* de notícias).

Percebe-se que estas são as únicas disciplinas do período que propõem nos *designs* de interfaces e instrucional interações que permitem a interlocução entre os agentes do processo de ensino e de aprendizagem com possibilidade de comunicação síncrona e assíncrona para proporcionar interatividade e uma aprendizagem através de práticas de ensino com menos influencias das práticas presenciais.

Entretanto, consideramos insuficiente a quantidade de bate papos (*chat*) propostos e realizados nesta arquitetura pedagógica do AVA/CESAD/UFS em consequência, um número elevado de alunos podem não ter suas expectativas atendidas com esta importante interface para mediação da aprendizagem *online*. Não obstante, os estudos de Barros (2009a, 2009b), Fernandes (2008, 2009), Martins (2009) e Santos (2009) recomendar o bate papo com um

pequeno número³⁶ de alunos, tendo em vista o *feedback* ou *feedthrough* (em tempo real) para gerenciar as dúvidas entre os sujeitos do processo ensino-aprendizagem.

Uma interessante interface educacional que pode permitir a mediação do processo ensino-aprendizagem *online* com um número elevado de alunos é a conferência *web*, porém esta exige uma estrutura confiável de *hardware* e conexão de banda larga de alto desempenho, características que parecem ausentes tanto no horizonte do CESAD/UFS quanto no de muitos estudantes de Educação *Online* no Brasil.

Os pesquisadores acima citados advogam no caso do *fórum* de discussão que esta interface favorece interações com um número maior³⁷ de participantes geograficamente dispersos, independente de espaços/tempos, contudo não dispensa *feedback* ou *feedthrough* em tempo hábil.

Portanto, a ausência de bate papo e fórum de discussão para as interações entre os sujeitos denotam, mais uma vez, fragilidade desta arquitetura pedagógica do AVA/CESAD/UFS, pois trata-se de interfaces que favorecem a sintonia dos *designs* de AVA com as diretrizes do Modelo 3C, os conceitos da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e Distância Transacional (DT).

Estes elementos são essenciais para fundamentar a utilização de interfaces digitais em rede, reduzir a sensação de distância e ajudar na aprendizagem através de práticas de ensinar e aprender colaborativas.

Por outro lado, a ausência, amplifica a sensação de abandono e desorientação entre os usuários do sistema, fatores que constituem-se em mais obstáculos para a usabilidade técnica e pedagógica do ambiente virtual e também reduz a efetividade pedagógica da Educação *Online*.

Sendo assim, a Tabela 6, traz elementos para os *designs* de AVA relacionados com os respectivos estilos de aprendizagem em ordem de prioridade, adaptados dos estudos de Barros (2009) e específicos para ambientes virtuais desenvolvidos com o *software Moodle*.

Tabela 6. Interfaces por categoria de análise em ordem de prioridade

Estilo de Aprendizagem	Design Instrucional	Design de Interface
Ativo	1º) Tarefa com envio de	1º) Fórum de discussão,

36 Recomendamos o bate papo com um tempo médio de 3 minutos (por aluno) para a discussão de um tema. Deve ser previsto com antecedência de pelo menos 05 dias úteis, o ambiente virtual deve emitir alertas recorrentes para chamar a atenção dos alunos para a data, hora, duração e tema a ser debatido.

37 Recomendamos a discussão de um tema entre alunos do mesmo curso ou de diferentes cursos, ou ainda de grupos de alunos do mesmo curso. No fórum o limite de participantes está em função da estrutura tecnológica e pedagógica, especialmente com relação ao número de tutores.

Tabela 6. Interfaces por categoria de análise em ordem de prioridade

Estilo de Aprendizagem	Design Instrucional	Design de Interface
	arquivo, 2º) <i>Link</i> , 3º) Recurso “material online”, 4º) Material “Página web”, 5º) Arquivos Multimídia, 6º) Arquivo texto	2º) Bate papo (<i>chat</i>), 3º) Conferência <i>Web</i> , 4º) <i>E-mail</i>
Pragmático	1º) <i>Wiki</i> e Material “Página web”, 2º) Arquivos Multimídia, 3º) Objeto de aprendizagem, 4º) <i>Link</i> , 5º) Tarefa com envio de arquivo	1º) Fórum de discussão, 2º) Bate papo (<i>chat</i>), 3º) <i>E-mail</i>
Reflexivo	1º) <i>Wiki</i> , <i>Link</i> , Material “Página web” e Referência, 2º) Arquivos de texto, 3º) Pasta de arquivos, 4º) Conteúdos multilínguas, 5º) Tarefa offline “Lista de Exercícios”, 6º) Glossário, 7º) Diário	1º) Conferência <i>Web</i> , 2º) Fórum de discussão, 3º) <i>E-mail</i>
Teórico	1º) <i>Wiki</i> , <i>Link</i> , Material “Página web” e Referência, 2º) Arquivos de texto, 3º) Tarefa com envio de arquivo, 4º) Tarefa offline “Lista de Exercícios”, 5º) Glossário, 6º) Pesquisa de opinião com material impresso, 7º) Diário	1º) Conferência <i>Web</i> , 2º) Fórum de discussão, 3º) <i>E-mail</i>

Fonte: Dados da pesquisa

Os elementos apresentados na Tabela 6, caso necessário, poderão ser excluídos ou substituídos por seu equivalente com relação ao *design* de interfaces e instrucional customizado do *Moodle* para o AVA/CESAD/UFS.

Vale lembrar que o *Moodle* é uma plataforma de gerenciamento de cursos contendo estas e outras interfaces para proporcionar a interatividade no processo ensino-aprendizagem *online*, articulados com as inovações em TIC.

Com as informações contidas na Tabela 6 são apresentadas as interfaces categorizadas em ordem de prioridade, presentes no ambiente virtual do CESAD/UFS no período 2011.1 na Tabela 7.

Comparando as interfaces de atividades por categoria de análise apresentadas na Tabela 6 com as apresentadas na Tabela 7, constata-se a ausência nestes *designs* das seguintes

interfaces: conferencia *web*, *wiki*, objetos de aprendizagem, pasta de arquivos, conteúdos multilínguas, glossário e diários, plenamente possíveis de serem disponibilizados através do *software Moodle*, escolhido pelo CESAD/UFS para suportar seu ambiente virtual.

Tabela 7. Estilo de aprendizagem relacionado com interfaces do AVA/CESAD/UFS

Estilo de Aprendizagem	Design Instrucional	Design de Interface
Ativo	1º)Tarefa com envio de arquivo, 2º) <i>Link</i> , 3º)Recurso “material online”, 4º)Material “Página web”, 5º)Arquivos Multimídia	1º) <i>Fórum</i> de discussão, 2º)Bate papo (<i>chat</i>)
Pragmático	1º)Material “Página web”, 2º)Arquivos Multimídia, 4º) <i>Link</i> , 5º)Tarefa com envio de arquivo	1º) <i>Fórum</i> de discussão, 2º)Bate papo (<i>chat</i>)
Reflexivo	1º) <i>Link</i> , Material “Página web”, Referência, 2º)Arquivos de texto, 5º) Tarefa offline “Lista de Exercícios”	1º) <i>Fórum</i> de discussão
Teórico	1º) <i>Link</i> , Material “Página web”, Referência, 2º)Arquivos de texto, 3º)Tarefa com envio de arquivo, 4º)Tarefa offline “Lista de Exercícios”	1º) <i>Fórum</i> de discussão

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 8, contém dados referentes ao número de alunos, tutores presenciais e a distância que participam da mediação da aprendizagem em cada disciplina do curso de Administração Pública no período 2011.1, conforme dados obtidos diretamente do AVA a partir do relatório individual da disciplina com indicador do número de alunos, tutores presenciais e a distância participantes da disciplina no polo de apoio presencial de São Cristóvão.

Tabela 8. Total de alunos por tutorias

DISCIPLINAS PERÍODO 2011.1	TUTOR PRESENCIAL	TUTOR A DISTÂNCIA	Nº DE ALUNOS
Direito Administrativo_APD (D1)	3	1	76
Estatística Aplic. a Administração_APD (D2)	3	1	110
Matemática para Administradores (D3)	3	1	226
Seminário Temático I_APD (D4)	3	2	245
Seminário Temático III (D5)	3	1	21
Teoria de Administração II_APD (D6)	3	1	125
Teoria de Administração Pública (D7)	3	1	94

Tabela 8. Total de alunos por tutorias

Total de Alunos (*somatório da coluna)	3	7	897*
---	----------	----------	-------------

Fonte: Dados da pesquisa

Observou-se na Tabela-8 que os tutores presenciais são três, os mesmos atendem as sete disciplinas ofertadas naquele período e dos sete tutores a distância, um destes participa da tutoria em duas disciplinas do curso, enquanto os demais são tutores em somente uma das das sete disciplinas ofertadas no período. Destacamos a disciplina Seminário Temático I_APD (em negrito) com dois tutores a distância e 245 alunos.

No caso da disciplina Matemática para Administradores com 226 alunos, foi alocado apenas um tutor a distância, fator que pode prejudicar a aprendizagem *online* dos alunos matriculados nesta disciplina, tendo em vista a possibilidade de sobrecarga nas atividades de tutoria.

Inferiu-se ainda da Tabela 8, a média aritmética de 299 alunos por tutor presencial e de aproximadamente 128 alunos por tutor a distância. Estes números demonstram do CESAD/UFS ainda tenta imitar os números da EaD de massa, contrariando as argumentações de Santos (2009) e Mattar (2011).

Na Tabela 9, são apresentados os acessos aos recursos didáticos digitais e atividades *online* síncronas ou assíncronas dos alunos nas respectivas disciplinas (Tabela 3) do grupo estilo ativo. Observou-se que para o Aluno-17[A,a] não houve registros de acessos na disciplina D6 na qual o mesmo está em tese cursando no período 2011.1, tendo em vista esta ocorrência incomum em Educação *Online*, acrescentamos ao grupo estilo ativo o Aluno-1[A,m] com o objetivo de equalizar as análises comparativas dos dados entre os diferentes grupos.

Esta Tabela 9, também são apresentados os acessos individuais dos alunos do grupo estilo ativo em cada recurso e/ou atividade por disciplina cursada, por exemplo, o Aluno-1[A,m], com relação a atividade “Tarefa com envio de arquivo - Prioridade-1”, durante todo o período 2011.1 realizou a interação com apenas 2 acessos de aproximadamente 1 minuto, com tempo total de 2 minutos.

Informamos que devido ao formato do registro³⁸ do acesso no AVA, a menor duração de cada acesso descontínuo foi considerada igual a 1 minuto, porém quando existe continuidade do acesso em uma mesma data e com horários diferenciados foi possível aferir com maior confiabilidade o tempo de interação com a interface educacional realizada pelo aluno.

³⁸ O *Moodle* permite a configuração de diferentes formatos para o banco de dados do sistema armazenar dia, mês, ano e hora que foi realizado o acesso de usuários. No caso do AVA/CESAD/UFS o formato padrão americano: ano, mês, dia e hora (2011 maio 15 20:49).

Tabela 9. Acessos aos recursos didáticos e atividades do Grupo Estilo Ativo

ALUNOS/DISCIPLINAS	D3		D4		D6		TO TAL		
	Acessos	Tempo	Acessos	Tempo	Acessos	Tempo	Acessos	Tempo	
Tarefa com envio de arquivo – Prioridade 1									
Aluno-1[A,m]	0	0	0	0	2	2	2	2	
Aluno-11[A,a]	22	16	10	2	0	0	32	18	
Aluno-17[A,a]	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Subtotal	34	20
Link - Prioridade 2									
Aluno-1[A,m]	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aluno-11[A,a]	0	0	7	6	0	0	7	6	
Aluno-17[A,a]	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Subtotal	7	6
Recursos “material online – Prioridade 3									
Aluno-1[A,m]	0	0	0	0	116	69	116	69	
Aluno-11[A,a]	62	77,5	100	75	0	0	162	152,5	
Aluno-17[A,a]	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Subtotal	278	221,5
Material “página web” – Prioridade 4									
Aluno-1[A,m]	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aluno-11[A,a]	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aluno-17[A,a]	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Subtotal	0	0
Arquivos multimídia – Prioridade 5									
Aluno-1[A,m]	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aluno-11[A,a]	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aluno-17[A,a]	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Subtotal	0	0
Fórum de discussão – Prioridade 1									
Aluno-1[A,m]					1	1	1	1	
Aluno-11[A,a]	4	5	45	26	0	0	49	31	
Aluno-17[A,a]	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Subtotal	50	32
Bate papo – Prioridade 2									
Aluno-1[A,m]	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aluno-11[A,a]	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aluno-17[A,a]	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Subtotal	0	0
TOTAIS	88	98,5	162	109	119	72	369	279,5	

Fonte: Dados da pesquisa

O subtotal indicado na Tabela 9 se refere ao total parcial de acesso específico a um recurso ou atividade, por exemplo, para a atividade “Tarefa com envio de arquivo – Prioridade 1” temos uma interação de 34 acessos com tempo de 20 minutos, no caso de “Recurso “material online” – Prioridade 3” temos uma interação com 278 acessos com tempo de 221,5 minutos.

Os totais apresentados na última linha da Tabela 9, referem-se as interações do grupo por recurso e/ou atividade nas respectivas disciplinas, exceto os dois valores finais desta linha, destacados em negrito que são referentes ao total geral das interações do grupo, os demais valores indicam o total de interações nas atividades e/ou recursos das disciplinas D3, D4 e D6. Estes dados são respectivamente, 88 acessos com tempo de 98,5 minutos; 162 acessos com

tempo de 109 minutos e 119 acessos com tempo de 72 minutos.

O total geral de acessos considerando as interações de todos os alunos do grupo, a todos os recursos e/ou atividades acessadas para a mediação do processo ensino-aprendizagem *online* propostos pelo *designer* de interface e instrucional do AVA são indicadas nas duas últimas células da última linha da Tabela 9, 369 acessos com tempo de 279,5 minutos para o grupo es

A partir dos dados contidos na Tabela 9, são apresentados a consolidação das interações com as interfaces educacionais de recursos e atividades propostas nos *designs* de interface e instrucional do AVA/CESAD/UFS para todas as disciplinas do curso de Administração Pública relativas à participação dos quatro grupos de estilo de aprendizagem, definidos na Tabela 4. Os dados consolidados são apresentados na Tabela 10. O campo “duração” foi obtido com a divisão do valor do campo “tempo” pelo valor do campo “acessos”.

Sendo assim, nossa intenção com o campo “duração” é expressar o tempo médio em minutos de cada acesso realizado pelos componentes dos respectivos grupos de estilo e utilizar este valor na composição de uma pontuação para subsidiar as análises em uma perspectiva qualitativa. A letra “X” indica a ausência de proposição da interface no AVA/CESAD/UFS.

Tabela 10. Consolidação dos acessos aos recursos didáticos e interfaces educacionais

1. ACESSO GERAL AS DISCIPLINAS 2011.1 (minutos)											
Estilo Ativo			Estilo Pragmático			Estilo Reflexivo			Estilo Teórico		
Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração
369	279,5	0,76	625	723	1,16	1000	926	0,93	584	532	0,91
2. ACESSOS FORUM DE DISCUSSÃO (minuto)											
Estilo Ativo (prioridade 1)			Estilo Pragmático (prioridade 1)			Estilo Reflexivo (prioridade 2)			Estilo Teórico (prioridade 2)		
Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração
50	32	0,64	75	186	2,48	173	228	1,32	64	105	1,64
3. ACESSOS LINK (minuto)											
Estilo Ativo (prioridade 2)			Estilo Pragmático (prioridade 4)			Estilo Reflexivo (prioridade 1)			Estilo Teórico (prioridade 1)		
Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração
7	6	0,86	533	250	0,47	808	337	0,42	506	208	0,41
4. ACESSOS RECURSO “MATERIAL ONLINE” (minuto)											
Estilo Ativo (prioridade 3)			Estilo Pragmático (sem prioridade)			Estilo Reflexivo (sem prioridade)			Estilo Teórico (sem prioridade)		
Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração
278	227,5	0,82	533	250	0,47	808	337	0,42	506	208	0,41

Tabela 10. Consolidação dos acessos aos recursos didáticos e interfaces educacionais

5. ACESSOS TAREFA COM ENVIO DE ARQUIVO (minuto)											
Estilo Ativo (prioridade 1)			Estilo Pragmático (prioridade 5)			Estilo Reflexivo (sem prioridade)			Estilo Teórico (prioridade 3)		
Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração
34	10	0,29	15	17,5	1,17	18	11,5	0,64	7	5,5	0,39
6. ACESSOS TAREFA OFFLINE “LISTA DE EXERCÍCIOS” (minuto)											
Estilo Ativo (sem prioridade)			Estilo Pragmático (sem prioridade)			Estilo Reflexivo (prioridade 5)			Estilo Teórico (prioridade 4)		
Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração
34	10	0,29	15	17,5	1,17	18	11,5	0,64	7	5,5	0,39
7. ACESSO MATERIAL “PÁGINA WEB” (minuto)											
Estilo Ativo (prioridade 4)			Estilo Pragmático (prioridade 1)			Estilo Reflexivo (prioridade 1)			Estilo Teórico (prioridade 1)		
Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração
0	0	0	0	0	0	1	1	1,00	0	0	0
8. ACESSOS BATE PAPO (minuto)											
Estilo Ativo (prioridade 2)			Estilo Pragmático (prioridade 2)			Estilo Reflexivo (sem prioridade)			Estilo Teórico (sem prioridade)		
Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração
0	0	0	2	2	1,00	0	0	0	0	0	0
9. ACESSOS ARQUIVO MULTIMÍDIA (minuto)											
Estilo Ativo (prioridade 5)			Estilo Pragmático (prioridade 2)			Estilo Reflexivo (sem prioridade)			Estilo Teórico (sem prioridade)		
Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10. ACESSOS ARQUIVOS DE TEXTO (minutos)											
Estilo Ativo (sem prioridade)			Estilo Pragmático (sem prioridade)			Estilo Reflexivo (prioridade 2)			Estilo Teórico (prioridade 2)		
Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11. ACESSOS A REFERÊNCIA (minutos)											
Estilo Ativo (sem prioridade)			Estilo Pragmático (sem prioridade)			Estilo Reflexivo (prioridade 1)			Estilo Teórico (prioridade 1)		
Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração	Acessos	Tempo	Duração
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Dados da pesquisa

No item 1 da Tabela 10, são apresentados as estatísticas dos acessos referentes a todas as interações por grupo de estilo de aprendizagem no período 2011.1. As sete interfaces numeradas (2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8) estão presentes no ambiente virtual e fazem parte da proposta didático pedagógica para uma aprendizagem baseada em problemas do CESAD/UFS,

segundo informações obtidas junto a coordenação pedagógica.

Informamos que as análises das interações limitaram-se às sete interfaces propostas no *design* do ambiente virtual que constam nesta tabela, embora a plataforma *Moodle* ofereça outras opções para a mediação da aprendizagem entre professores e alunos, os *designs* deste ambiente virtual subutilizam o potencial interativo do *Moodle*.

Nos estudos de *Nielsen e Loranger* (2007), há indicações sobre a duração do tempo mínimo de permanência em uma página *web* ser em média de aproximadamente 0,58 minutos para usuários considerados experientes e 0,42 minutos para usuários considerados novatos quando a página é considerada pouco atraente.

Quando são considerados juntos (somados) o tempo de permanência de usuários experientes e novatos nos estudos dos pesquisadores citados teremos exatamente 1 minuto, duração que se aproxima da média de 0,94 minutos que encontramos para as interações dos grupos de estilos de aprendizagem com as interfaces educacionais do AVA/CESAD/UFS, porém sem a distinção entre novatos e experientes.

Ao compararmos a proximidade dos valores de duração encontrados por *Nielsen e Loranger* (2007) com o relativo a duração dos acessos no AVA/CESAD/UFS, percebemos uma interatividade mínima. Os acessos dos alunos aconteceram com maior frequência quando está próximo o dia da avaliação presencial para descarregar em seus computadores os materiais complementares que podem servir a este propósito.

Observou-se também que os acessos aos fóruns de notícias são intensificados quando existe alguma mudança no planejamento das disciplinas, especialmente aquelas relativas a datas de entrega de material *online* ou avaliações presenciais.

Portanto, na perspectiva de análise da duração dos acessos às interfaces e com base nos estudos de *Nielsen e Loranger* (2007) considera-se que os *designs* de interface e instrucional deste ambiente virtual não motivam a interação entre os alunos e seus pares para uma aprendizagem coletiva utilizando interfaces educacionais em rede.

Neste contexto, para ampliar as análises, atribuímos 10 pontos para a maior duração de interação registrada na Tabela 10, considerando as sete interfaces utilizadas. A pontuação (P_1 a P_7) dos grupos de estilo em cada interface foi determinado através de regra de três simples, tomando-se por referência a duração de 2,48 minutos.

Os pesos foram atribuídos seguindo os critérios a seguir: interface com prioridade 1, atribuímos peso 5; com prioridade 2, peso 4; com prioridades 3 ou 4, peso 3; com prioridades

5 ou 6, peso 2 e sem definição de prioridade, atribuiremos peso 1.

As sete pontuações obtidas pelo grupo de estilo em cada interface foi utilizada para determinar a média ponderada das interações do grupo, conforme os respectivos pesos da interface relacionado com o estilo de aprendizagem conforme propôs Barros (2009a). Os pesos correspondentes ao critério descrito são apresentados entre parênteses após o nome de cada grupo de estilo na Tabela 11.

O percentual que superou a média ponderada das interações de cada grupo com as sete interfaces serviu para conceituar a relação (baixa, moderada, alta ou muito alta) do estilo de aprendizagem com os *designs* de interface e instrucional em uma perspectiva qualitativa. Os percentuais indicadores da possível relação de estilo de aprendizagem com os *designs* e as médias ponderadas das interações com o AVA, são apresentados na Tabela 11 e Tabela 12 respectivamente.

Tabela 11. Pontuação e percentual participativo com interfaces do AVA/CESAD/UFS

ACESSOS FORUM GERAL ou ABERTO							
Estilo Ativo (5)		Estilo Pragmático (5)		Estilo Reflexivo (5)		Estilo Teórico (5)	
P1	Participação	P1	Participação	P1	Participação	P1	Participação
2,6	36,8%	10,0	113,68%	5,3	88,61%	6,6	150,00%
ACESSOS LINK PARA MATERIAL DIDÁTICO							
Estilo Ativo (4)		Estilo Pragmático (3)		Estilo Reflexivo (5)		Estilo Teórico (5)	
P2	Participação	P2	Participação	P2	Participação	P2	Participação
3,5	84,2%	1,9	-59,40%	3,4	21,00%	3,3	25,00%
ACESSOS RECURSOS ONLINE							
Estilo Ativo (3)		Estilo Pragmático (1)		Estilo Reflexivo (1)		Estilo Teórico (1)	
P3	Participação	P3	Participação	P3	Participação	P3	Participação
3,3	73,7%	1,9	-59,40%	1,7	-39,50%	1,7	-35,61%
ACESSOS Tarefa com envio de arquivo							
Estilo Ativo (5)		Estilo Pragmático (3)		Estilo Reflexivo (1)		Estilo Teórico (2)	
P4	Participação	P4	Participação	P4	Participação	P4	Participação
1,2	-36,8%	4,7	0,43%	2,6	-7,47%	1,6	-39,39%
ACESSOS LISTA DE EXERCÍCIO: Tarefa offline “Lista de Exercícios”							
Estilo Ativo (1)		Estilo Pragmático (1)		Estilo Reflexivo (2)		Estilo Teórico (2)	
P5	Participação	P5	Participação	P5	Participação	P5	Participação
1,2	-36,8%	4,7	0,43%	2,6	-7,47%	1,6	-39,39%

Tabela 11. Pontuação e percentual participativo com interfaces do AVA/CESAD/UFS

ACESSO PÁGINA WEB							
Estilo Ativo (1)		Estilo Pragmático (1)		Estilo Reflexivo (4)		Estilo Teórico (4)	
P6	Participação	P6	Participação	P6	Participação	P6	Participação
0,00	0,0%	0	0,00%	4,0	43,50%	0	0,00%
ACESSOS BATE PAPO							
Estilo Ativo (4)		Estilo Pragmático (4)		Estilo Reflexivo (1)		Estilo Teórico (1)	
P7	Participação	P7	Participação	P7	Participação	P7	Participação
0,00	0,0%	4,0	-13,84%	0	0,00%	0	0,00%

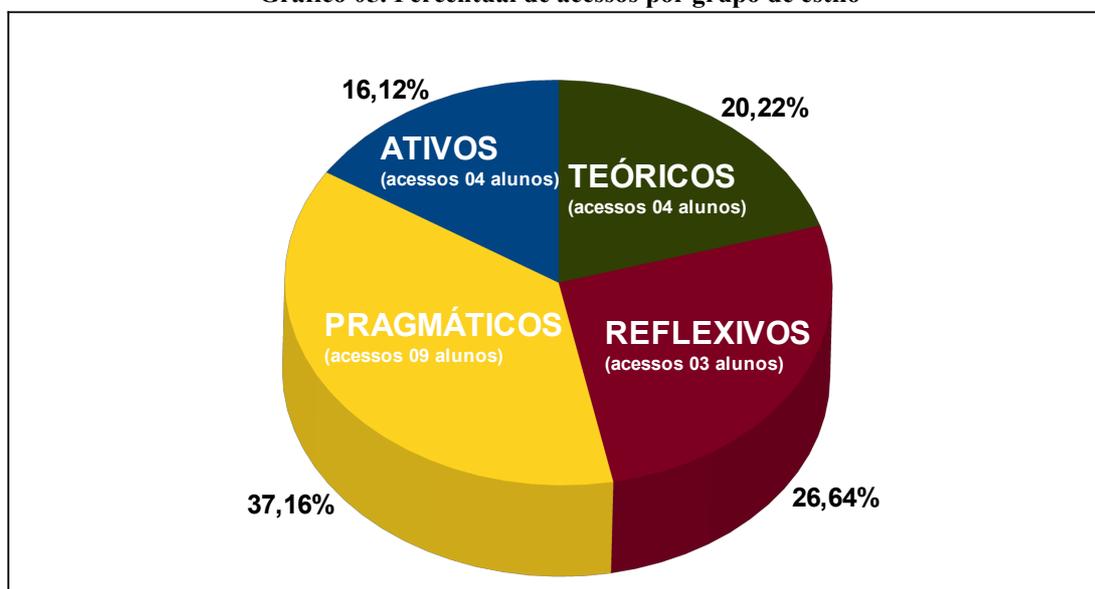
Tabela 12. Somatório de Pontos (SP) e Média Ponderada (MP) por grupo de estilo

Grupo Estilo Ativo		Grupo Estilo Pragmático		Grupo Estilo Reflexivo		Grupo Estilo Teórico	
SP	MP	SP	MP	SP	MP	SP	MP
11,8	1,90	27,2	4,68	19,5	2,81	14,8	2,64

Fonte: Dados da pesquisa

No Gráfico 5 é apresentado o percentual de acesso por grupo de estilo de aprendizagem.

Gráfico 05. Percentual de acessos por grupo de estilo



Fonte: Dados da pesquisa

A pontuação que superou a faixa compreendida entre 0% e 40% da média ponderada das interações do grupo com as sete interfaces do AVA, foi considerado com relação baixa. A indicação de relação moderada foi aquela na qual a faixa de superação estiver compreendida entre 41% e 80% da média ponderada.

A indicação de relação alta foi aquela com faixa de superação compreendida entre 81% e

100% da média ponderada das interações e, a faixa de superação acima de 100% da média foi considerada com indicação de relação muito alta do *design* de interface e instrucional com o estilo de aprendizagem dos alunos.

O critério para indicação de ausência de relação com os *designs* foi aquele com percentual menor ou igual a zero; possível de ocorrer quando a pontuação atribuída a duração das interações do grupo for abaixo da média ponderada.

A escolha das faixas percentuais para atribuição dos conceitos sobre a relação entre o estilo de aprendizagem e os *designs* de interface e instrucional do AVA se dá a partir das recomendações de Barros (2009a e 2009b) e Fernandes (2009), quanto a necessidade dos *designers* proverem interações com um maior número de interfaces educacionais para atender aos diferentes estilos de aprendizagem e não apenas priorizar um estilo específico.

Contudo, ao disponibilizar um número desproporcional de interfaces os *designers* estarão colaborando com a redução da interatividade e o desequilíbrio da arquitetura pedagógica do ambiente virtual. Entretanto, a proposição equitativa de interfaces digitais em sintonia com o estilo de aprendizagem amplia as possibilidades de priorizar os fatores humanos nos *designs* de interface e instrucional de AVA.

Sendo assim, quando as interações por grupo de estilo supera a média ponderada na faixa compreendida entre 41% e 80%, há indícios para uma relação moderada do *design* com o estilo de aprendizagem e por extensão, pode-se acreditar que estamos desenvolvendo um *design* conduzido por fatores humanos que são considerados significativos para o processo de ensinar e aprender através de tarefas e atividades colaborativas em sintonia com teorias pedagógicas construtivistas.

Portanto, a relação moderada foi tomada como referência para as demais faixas indicadoras de relação baixa, alta e muito alta. Sendo assim, a superação da média ponderada acima de 100% foi atribuído o conceito de relação muita alta, tendo em vista que a superação com este percentual pode ser indicadora da intencionalidade do *design* priorizar um estilo de aprendizagem específico e que para Barros (2009a e 2009b) não deve ser permitido, pois normalmente as pessoas tendem a desenvolver a aprendizagem em sinergia com diferentes estilos, processo que deve ser incentivado.

A partir destes critérios, foram apresentados na Tabela 13, a indicação da relação do *design* de interface e instrucional com o estilo de aprendizagem através das análises de interações dos alunos dos grupos de estilo definidos na pesquisa.

Tabela 13. Relação dos *designs* com o estilo de aprendizagem dos alunos

INTERFACES/GRUPOS	Ativo	Pragmático	Reflexivo	Teórico
Fórum de discussão	Baixa	Muito Alta	Alta	Muito Alta
<i>Link</i>	Alta	Ausência	Baixa	Baixa
Recurso “material <i>online</i> ”	Moderada	Ausência	Ausência	Ausência
Tarefa com envio de arquivo	Ausência	Baixa	Ausência	Ausência
Tarefa <i>offline</i> “lista de exercícios”	Ausência	Baixa	Ausência	Ausência
Material “Página <i>web</i> ”	Ausência	Ausência	Baixa	Ausência
Bate papo (chat)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Fonte: Dados de pesquisa

Na Tabela 13 observa-se que o Fórum geral ou aberto apresentou relação muito alta com os grupos de estilo Pragmático e Teórico. Relação alta com o grupo estilo Reflexivo e relação baixa com o grupo estilo Ativo, sendo a única interface educacional que afetou os quatro grupos de estilo de aprendizagem.

A interface “*Link*” apresentou relação alta com o grupo de estilo Ativos, relação baixa com os grupos Reflexivos e Teóricos e ausência de relação com o grupo de estilo Pragmático.

A interface “Recurso ‘material *online*’” apresentou relação moderada com o grupo estilo Ativo e ausência de relação com os demais grupos. “Tarefa com envio de arquivo” e “Tarefa *offline* ‘Lista de Exercícios’”) apresentaram relação baixa como o grupo estilo Pragmático e ausência de relação com os demais grupos. “Material ‘Página *web*’ ” apresentou relação baixa com o grupo estilo Reflexivos e ausência de relação como os demais grupos e “Bate Papo (chat)” não apresentou relação com os grupos de estilo.

Constatou-se também um fenômeno interessante com relação às disciplinas Seminário Temático-I (D4) e Seminário Temático-III (D5) nas quais não foram realizadas avaliações presenciais. As atividades de avaliação foram desenvolvidas pelos alunos e enviadas para os professores com o auxílio das interfaces do AVA. Esta situação amplificou as interações dos alunos com a interface “Tarefa com envio de arquivo”. Nas demais disciplinas as avaliações foram realizadas em contexto presencial.

O “Fórum de discussão” foi a interface que mais favoreceu a interatividade entre os sujeitos do processo de ensino-aprendizagem do AVA/CESAD/UFS. Devemos ressaltar que a proposição desta interface pelos *designers* deste ambiente virtual não tomou por princípio a teoria do estilo de aprendizagem, porém, os resultados com a sua utilização superou em muito as demais. Foi também, a interface que motivou a maior permanência dos alunos no ambiente

virtual, obtendo a maior a duração (2,48 minutos) de acesso entre as demais interfaces e grupos de estilos, fato que pode ser comprovado na Tabela 10 (item 2).

A situação acima explicitada, corrobora nossas recomendações adaptadas de Barros (2009a) sobre os estilos de aprendizagem para o *Moodle* com relação a esta interface, pois o fórum de discussão é prioridade-1 para Ativos e Pragmáticos e prioridade-2 para os Reflexivos e Teóricos. Também indica a presença de problemas nos *designs* de interfaces e instrucional, tendo em vista a baixa interatividade registrada entre as demais interfaces do AVA/CESAD/UFS que podem reduzir a usabilidade deste ambiente virtual.

Esta situação, também comprova que apesar dos *designs* não terem intencionalidade pedagógica é possível utilizar o estilo de aprendizagem para ampliar a interatividade entre os sujeitos do processo de aprendizagem *online*. Outra constatação comprovada com o resultado da Tabela 13 é que todos os estilos de aprendizagem apresentaram relação com os *designs* de interface e instrucional do ambiente virtual. Os grupos de estilo Ativo, Pragmático e Reflexivo apresentaram relação com três entre as sete interfaces propostas, enquanto o grupo de estilo Teórico apresentou relação com apenas duas interfaces.

Portanto, a relação do estilo de aprendizagem com as interfaces do AVA/CESAD/UFS (Tabela 13), também apresentam indícios de ser possível conduzir os *designers* do ambiente virtual sob a orientação da teoria dos estilos de aprendizagem para fortalecer a arquitetura pedagógica do AVA, mantendo o central no aprendiz.

Constatou-se também que apenas com o bate papo não foi possível identificar relação com os diferentes estilos. Esta ocorrência pode ser justificada porque esta interface de comunicação foi minimamente disponibilizada para a mediação da aprendizagem no AVA/CESAD/UFS, conforme comprova os dados apresentados nas Tabela 5 e Tabela 10 (item 8).

Por outro lado, são apresentados na Tabela 14 uma avaliação da usabilidade pedagógica e recomendamos uma uma revisão no *design* do AVA/CESAD/UFS com base no 4º, 9º e 10º critérios do módulo-I de Fernandes (2009).

Tabela 14. Avaliação Usabilidade Pedagógica do AVA/CESAD/UFS

RESUMO DO CRITÉRIO	AVALIAÇÃO
4º) Adaptação ao usuário: a adaptabilidade de um sistema se refere à capacidade de reagir conforme o contexto e em consonância com	Não existe preocupação de adaptabilidade para o ambiente virtual analisado. Portanto, sugerimos aos <i>designers</i> se apropriarem da

Tabela 14. Avaliação Usabilidade Pedagógica do AVA/CESAD/UFS

RESUMO DO CRITÉRIO	AVALIAÇÃO
as necessidades e preferências do aprendiz. Dois subcritérios emanam da adaptabilidade: flexibilidade e consideração da experiência individual.	teoria dos estilos de aprendizagem para proporcionar flexibilidade na aprendizagem <i>online</i> , como também dos conceitos de interfaces adaptativas.
9º) Mecanismos de avaliação: destaca as ações efetivadas via listas, fóruns, bate-papos e outras ações planejadas no <i>design</i> instrucional pelos coordenadores de disciplinas ou tutores para avaliação dos aprendizes, se possível em tempo real, podendo constituir-se em exercícios de fixação através de questionários com perguntas objetivas e/ou subjetivas através de interfaces <i>Web 2.0</i> que podem ser integradas ao ambiente virtual.	As avaliações são presenciais através de questões impressas, apenas alguns exercícios propostos como uma avaliação complementar são disponibilizados para <i>download</i> através da interface “Tarefa <i>offline</i> ‘lista de exercícios’ ”. Sendo assim, recomendamos a disponibilização de lições com perguntas e respostas através de palavras cruzadas, questionários abertos ou fechados, simulação através de objetos de aprendizagem, sobretudo, avaliações e exercícios utilizando a <i>Web 2.0</i> .
10º) Princípios pedagógicos: refere-se a utilização de uma teoria pedagógica coerente com a proposta do curso ou disciplina. Recomenda-se teorias cujos princípios pedagógicos sejam norteados na filosofia da construção e não na reprodução do conhecimento.	Constatamos a utilização da Pedagogia tradicional pautada na EaD de massa que enfatiza a transmissão de textos digitalizados. Recomendamos um <i>design</i> norteado por teorias pedagógicas construtivistas com base na ZDP e DT. Também recomenda-se a modelagem da arquitetura pedagógica com base no Modelo 3C.

Fonte: Dados de pesquisa

Com relação a melhoria da usabilidade técnica, apresentar-se a Tabela 15 uma avaliação com base no 2º, 3º, 4º, 5º, 6º e 10º critérios do módulo-II de Fernandes (2009), também enfatizando o redesenho do ambiente virtual.

Tabela 15. Avaliação Usabilidade Técnica do AVA/CESAD/UFS

RESUMO SOBRE O CRITÉRIO	AVALIAÇÃO
-------------------------	-----------

Tabela 15. Avaliação Usabilidade Técnica do AVA/CESAD/UFS

<p>2º) Portabilidade e flexibilidade do ambiente: este critério se refere aos meios disponíveis para que o aprendiz adapte a interface às suas demandas individuais, privilegiando a forma de fazer dos sujeitos e com possibilidade de atender aos diferentes estilos de uso do espaço virtual.</p>	<p>A preocupação com estes critérios é mínima, porém a migração do ambiente virtual da versão 1.9 para a versão 2.0 do <i>Moodle</i>, pode ajudar no atendimento da portabilidade. A flexibilidade, também pode ser melhorada com o respeito ao estilo de aprender dos alunos, enquanto fator humano essencial no <i>design</i> de AVA para EaD.</p>
<p>3º) Mecanismos de interação: estabelece as interfaces de comunicação para troca de informações, coprodução e autoria entre os agentes que atuam no ambiente virtual.</p>	<p>Apresentou a maior deficiência deste ambiente virtual, pois apenas proporciona interação através de fóruns de discussão. Sugerimos para ampliar e motivar as interações síncronas e/ou assíncronas a utilização efetiva da <i>Web 2.0</i> (<i>hotpotates</i>, <i>webquest</i>, <i>youtube</i>, <i>google docs</i>, <i>Wiki</i>), <i>Blog</i>, <i>Podcasting</i>, redes sociais, e jogos educacionais etc.</p>
<p>4º) Mecanismos de colaboração: devem ser estruturados de formas diversificadas, incluir avaliações das postagens efetuadas e exibir imagens e arquivos anexados. Por exemplo, um <i>fórum</i> adequado caracteriza-se por não impor restrições e manter sistema de avaliações de mensagens ativado para monitorização, estas interfaces são a instância mais propícia à colaboração e também a interação assíncrona entre professores, tutores e alunos.</p>	<p>Apesar de ser perfeitamente possível como o <i>Moodle</i> e respectivos <i>plugins</i>, os alunos não são avaliados pela interação com as interfaces disponibilizadas <i>online</i>, fato que prejudica a interatividade. Sugerimos a utilização de fóruns de discussão e bate papo com a valorização da participação efetiva dos sujeitos através da atribuição de nota complementar na participação efetiva dos alunos.</p>
<p>5º) Mecanismos de comunicação: a utilização de interfaces de comunicação síncronas e ou assíncronas, requer um nível de organização</p>	<p>A participação nos poucos bate papos sugeridos pelo ambiente virtual foi pouco significativa. Por se tratar de interação</p>

Tabela 15. Avaliação Usabilidade Técnica do AVA/CESAD/UFS

pedagógica e estrutura técnica compatível para não frustrar os participantes com interrupções indesejáveis na Educação <i>Online</i> .	síncrona, este fator pode ampliar a sensação de abandono entre alunos e tutores, portanto recomendamos a utilização de maior número de interfaces de comunicação síncronas e assíncronas para reduzir a sensação de abandono e distância.
6º) Meios de publicação do conteúdo: os aprendizes de EaD possuem estilos de aprendizagem e modelo mental diferenciados por serem oriundos de diferentes regiões, com cultura e costumes diferentes. Disponibilizar mídias em diferentes suportes pode reduzir a carga cognitiva e transformar as atividades e tarefas menos cansativas e mais agradáveis.	A intencionalidade pedagógica no <i>design</i> deste ambiente virtual quase não é percebida, pois as características da Educação <i>Online</i> do CESAD/UFS está mais próxima da EaD 1.0, que desfavorece a aprendizagem através de práticas de ensinar e aprender colaborativas. Também recomenda-se a modelagem da arquitetura pedagógica com base no Modelo 3C.
10º) Funcionalidade geral do sistema: consiste em projetar uma interface em conformidade com os principais atributos de usabilidade para permitir um desempenho satisfatório. Informações importantes estão relacionadas com a definição de botões de navegação e de atalho, a navegação rápida e fácil e a localização dos menus em áreas visíveis.	A customização do <i>Moodle</i> do AVA/CESAD/UFS utiliza basicamente a configuração padrão das interfaces disponíveis neste sistema <i>web</i> , fator que prejudica a usabilidade técnica do ambiente virtual, portanto os <i>designers</i> devem seguir as recomendações de IHC e Engenharia de Usabilidade com ênfase no estilo de aprender dos alunos.

Fonte: Dados de pesquisa

Os redesenhos recomendados com base nas avaliações de usabilidade técnica e pedagógica apresentados na Tabela 14 e Tabela 15, tornam-se interessantes para os *designers* do ambiente virtual desenvolverem um *design* de AVA centrado no aprendiz com o objetivo de aperfeiçoar a usabilidade técnica e pedagógica do AVA/CESAD/UFS e priorizar os fatores humanos, considerando o estilo de aprendizagem dos alunos.

Neste sentido, as Tabelas 16, 17, 18 e 19, apresentam algumas recomendações para os *Designs* de Interfaces e Instrucional (D2I) para o AVA/CESAD/UFS, considerando a relação

com a teoria dos Estilos de Aprendizagem (EA). Nestas tabelas, a prioridade para a interface adaptada dos estudos de Barros (2009a) é representada pela letra “P”.

Tabela 16. D2I x EA para Grupo Estilo Ativo no AVA/CESAD/UFS

INTERFACE	RELAÇÃO	P	PERFIL	RECOMENDAÇÃO
Fórum de discussão	Baixa	1	Valoriza a pesquisa em ambientes <i>online</i> e trabalhos em grupo priorizando atividades síncronas	Aumentar o número de fóruns, pelo menos dois por disciplina, sem considerar o fórum de notícias. Definir temas específicos para discussão em cada fórum.
<i>Link</i>	Alta	2		Planejar bate papo para discussão dos assuntos pertinentes. Disponibilizar <i>links</i> para conteúdos dinâmicos.
Recursos “material <i>online</i> ”	Moderada	3		Disponibilizar recursos da <i>Web 2.0</i> e objetos de aprendizagem.

Fonte: Dados de pesquisa

Tabela 17. D2I x EA para Grupo Estilo Pragmático no AVA/CESAD/UFS

INTERFACE	RELAÇÃO	P	PERFIL	RECOMENDAÇÃO
Fórum de discussão	Muito Alta	1	Valoriza a rapidez na realização das atividades <i>online</i> , priorizando atividades síncronas	Aumentar o número de fóruns, pelo menos dois por disciplina, sem considerar o fórum de notícias. Definir temas específicos para discussão em cada fórum.
Tarefa com envio de arquivo	Baixa	5		Planejar bate papo para discussão dos assuntos pertinentes. Aumentar o número de tarefas.
Tarefa <i>offline</i> “Lista de Exercícios”	Moderada	-		Sem recomendação.

Fonte: Dados de pesquisa

Tabela 18. D2I x EA para Grupo Estilo Reflexivo no AVA/CESAD/UFS

INTERFACE	RELAÇÃO	P	PERFIL	RECOMENDAÇÃO
Fórum de discussão	Alta	2	Valoriza a pesquisa por informações em diferentes formatos midiáticos. Utilização de materiais de aprendizagem voltados para	Aumentar o número de fóruns, pelo menos dois por disciplina, sem considerar o fórum de notícias. Definir temas específicos para discussão em cada fórum.
<i>Link</i>	Baixa	1		Disponibilizar <i>links</i> para conteúdos multimídia (<i>Youtube</i> ,

Tabela 18. D2I x EA para Grupo Estilo Reflexivo no AVA/CESAD/UFS

INTERFACE	RELAÇÃO	P	PERFIL	RECOMENDAÇÃO
				<i>Flicker</i> etc)
Material “Página web”	Baixa	1	construção e síntese	Prover o acesso a outros sites em sintonia com os conteúdos curriculares.

Fonte: Dados de pesquisa

Tabela 19. D2I x EA para Grupo Estilo Teórico no AVA/CESAD/UFS

INTERFACE	RELAÇÃO	P	PERFIL	RECOMENDAÇÃO
Fórum de discussão	Muito Alta	1	Valoriza a produção de textos e atividades de projeto colaborativo ou individual.	Aumentar o número de fóruns, pelo menos dois por disciplina, sem considerar o fórum de notícias. Definir temas específicos para discussão em cada fórum.
<i>Link</i>	Baixa	1		Disponibilizar <i>links</i> para e-book e hipertexto.

Fonte: Dados de pesquisa

Diante dos resultados parciais apresentados neste trabalho de pesquisa, considerando a falta de intencionalidade pedagógica e o desconhecimento da teoria que fundamenta a aplicação do estilo de aprendizagem por arte dos *designers*, estes fatores não impediram que este estudo de caso apresentasse indícios sobre a possibilidade do estilo de aprendizagem ser mais um fator humano a ser considerado nos *designs* de interface e instrucional de AVA para proporcionar um *design* centrado no aprendiz e uma aprendizagem *online* através de práticas colaborativas entre sujeitos geograficamente dispersos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação a Distância vem se tornando uma modalidade cada vez mais utilizada por instituições de ensino e organizações na sociedade contemporânea, seja para a capacitação de trabalhadores ou para a formação continuada dos cidadãos. As políticas públicas vêm incentivando o crescimento desta modalidade educativa em diferentes níveis. A UAB tornou-se o carro chefe do governo na ampliação e divulgação do ensino superior a distância em conjunto com a Escola Técnica Aberta do Brasil (E-TEC Brasil), a qual oferece cursos técnicos profissionalizantes em Educação *Online*.

Por outro lado, as inovações em TIC apresentam possibilidades físico financeiras que facilitam a qualificação e formação dos cidadãos na sociedade em rede. Portanto, aproveitar estas condições aparentemente favoráveis para desenvolver esta modalidade educativa com o apoio de tecnologias digitais interconectadas em rede, torna-se uma opção interessante.

Acrescenta-se a este contexto, a inteligência coletiva e o ciberespaço, fenômenos que oferecem a possibilidade de utilizar as informações e conhecimentos disponíveis para potencializar a aprendizagem através de práticas de ensinar e aprender colaborativas em sintonia com as interfaces educacionais digitais.

Diante desta conjuntura, para atender as necessidade por capacitação, qualificação e formação continuada de indivíduos através de cursos a distância, a Educação *Online* é a mais indicada, tendo em vista que opera o processo de ensino e de aprendizagem utilizando as tecnologias digitais em rede.

Neste sentido, acredita-se que ao se desenvolver projetos de ambientes virtuais para esta modalidade educativa, deve-se priorizar os fatores humanos através dos *designs* de interface e instrucional de AVA, adequando-os ao estilo de aprendizagem dos alunos com o objetivo de promover a construção coletiva do conhecimento no ciberespaço.

Portanto, esta dissertação de mestrado procurou analisar as interações do aprendiz com as interfaces digitais propostas no *design* do AVA/CESAD/UFS à luz das recomendações de *designs* de interface e instrucional, levando em consideração o estilo de aprendizagem dos alunos e, a partir da avaliação dos *designs* e usabilidade, sugerir a aplicação das recomendações para projetos de AVA centrados no aprendiz.

Como umas das premissas norteadoras desta pesquisa é que o *design* centrado no aprendiz confere qualidade pedagógica às interfaces de AVA, desenvolveu-se uma discussão teórica acerca da Educação *Online*; Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Arquitetura Pedagógica

para *Softwares* Educacionais; *Design* de Interface e Instrucional; Usabilidade Técnica e Pedagógica e Estilos de Aprendizagem que nortearam a discussão apresentada neste trabalho de pesquisa sobre o projeto de Interfaces Humano-Computador para *softwares* educacionais.

Sendo assim, demonstrou-se que a aprendizagem mediatizada por tecnologias digitais não prescinde de uma arquitetura pedagógica devidamente articulada com o projeto didático-pedagógico para a construção coletiva do conhecimento que deve ser pautada em teorias de aprendizagem construcionistas em sinergia com a inteligência coletiva e as inovações em TIC. Do contrário, torna-se mais um caso de EaD que utiliza de forma equivocada as tecnologias digitais apenas para transmissão de recursos didáticos que dificultam as práticas de ensinar e aprender colaborativas que visam transformar a informação em conhecimento para uma efetiva ação.

Também foi demonstrado a necessidade de uma equipe multidisciplinar composta por pedagogos e técnicos da área de computação para desenvolver o projeto do ambiente virtual na plataforma *Moodle*, a partir da utilização de recursos didáticos digitais em sinergia com as inovações em TIC e estilos de aprendizagem para uma efetiva mediação do processo ensino-aprendizagem, como também, evidenciou-se a necessidade da utilização de *hardware* de alto desempenho e conexões à internet de alta velocidade (banda larga).

Por outro lado, foi apresentada uma discussão que traz recomendações e diretrizes para o desenvolvimento do ambiente virtual através de uma arquitetura pedagógica customizada sob os princípios do Modelo 3C e *designs* de interface e instrucional considerando o estilo de aprendizagem dos alunos como uma forma de priorizar os fatores humanos em uma perspectiva antropocêntrica para projetos de AVA. A conjunção destes elementos nos permitiu recomendar a Arquitetura Pedagógica de Estilos de Aprendizagem (APEA) para a Educação *Online*, enquanto arquitetura que pode suportar a aprendizagem através de práticas de ensinar e aprender colaborativas entre sujeitos geograficamente dispersos.

Os conhecimentos que foram apresentados jogam luz sobre as diretrizes e recomendações para *design* de AVA e comprovam que estas são capazes de atender as necessidades dos *designers* do ambiente virtual e dos potenciais aprendizes na perspectiva de superar os obstáculos do paradigma tradicional da EaD que consiste essencialmente na transmissão de conteúdos (digital e impresso) e na transposição de práticas de ensino-aprendizagem da Educação presencial para a EaD através de AVA.

Também demonstrou-se que a aproximação da lógica de pensar a arquitetura pedagógica do

ambiente virtual a partir da lógica de pensar dos *designers* de *game* que potencializa o engajamento e a motivação dos sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem colaborativa com as interfaces digitais no ciberespaço.

Em especial, as análises dos *Designs* de Interface e Instrucional (D2I) do AVA permitiram sugerir para aprendizes com estilo de aprendizagem predominante Ativo, Pragmático, Reflexivo ou Teórico, o redesenho da arquitetura pedagógica do ambiente virtual com os seguintes incrementos:

1. Aumentar o número de fóruns, pelo menos dois por disciplina, sem considerar o fórum de notícias;
2. Definir temas específicos para discussão em cada fórum; (3) planejar bate papo para discussão dos assuntos pertinentes;
3. Disponibilizar *links* para conteúdos dinâmicos através de recursos da *Web 2.0* e objetos de aprendizagem;
4. Oferecer *links* para conteúdos multimídia (*Youtube, Flickr* etc);
5. Indicar *links* para e-book e hipertexto.

Desta maneira, a avaliação da Usabilidade Pedagógica (UP) do AVA/CESAD/UFS trouxeram recomendações que traduzidas em linhas gerais para o ambiente virtual sugerem:

1. Os *designers* se apropriarem da teoria dos estilos de aprendizagem para proporcionar flexibilidade na aprendizagem *online*, como também dos conceitos de interfaces adaptativas;
2. Disponibilização de tarefas com perguntas e respostas através de palavras cruzadas, questionários abertos ou fechados, simulação através de objetos de aprendizagem, sobretudo, avaliações e exercícios utilizando a *Web 2.0*;
3. Redesenhar os *designs* a partir das teorias pedagógicas construtivistas com base na ZDP e DT, com uma modelagem a partir de uma arquitetura pedagógica construída a partir do Modelo 3C.

Nesta lógica de análise, a avaliação da Usabilidade Técnica (UT) do AVA/CESAD/UFS contribuiu com recomendações que também podem ser traduzidas em linhas gerais para o ambiente virtual conforme se descreve a seguir:

1. Migrar este ambiente virtual da versão 1.9 para a versão 2.0 ou superior do *Moodle*, para melhor atender a integração com tecnologias assistivas, portabilidade e flexibilidade de forma a perfeioar a usabilidade de suas interfaces;

2. Ampliar e motivar as interações síncronas e assíncronas para utilização efetiva da *Web 2.0* (*hotpotates, webquest, youtube, google docs, Wiki*), *Blog, Podcasting*, redes sociais, jogos educacionais etc;
3. Utilizar fóruns de discussão e bate papo valorizando a participação efetiva dos sujeitos através da atribuição de nota complementar nas participações que são devidamente registradas pelo ambiente virtual e armazenadas em banco de dados.
4. Disponibilizar o fórum e o bate papo para comunicação síncrona e assíncrona com mais frequência com o objetivo de reduzir a sensação de abandono e distância.
5. Modelar a arquitetura pedagógica sob os princípios e conceitos preconizados no Modelo 3C para proporcionar uma mediação pedagógica efetiva através de práticas colaborativas;
6. Utilizar plugins *Moodle* ou customizar o ambiente virtual para evitar que a configuração padrão de algumas interfaces do *Moodle* dificulte as interações entre os sujeitos;
7. Eliminar os cadernos impressos distribuídos aos alunos deste curso para aumentar o nível de interatividade

Diante do exposto, os objetivos propostos para este trabalho científico em nível de dissertação de mestrado foram contemplados. Sendo assim, é possível diante não propor investigações para futuras pesquisas, como por exemplo, realizar uma avaliação de usabilidade com a participação de alunos e tutores de Educação *Online*, através de testes a serem realizados em laboratórios devidamente equipados para registrar as interações destes atores com as interfaces de diferentes ambientes virtuais desenvolvidos e/ou customizados com foco centrado no aprendiz.

Outra perspectiva de investigação seria analisar a apropriação do uso de tecnologias digitais em rede de alunos dos cursos de licenciatura a distância da UFS (ou outra IES), com vistas a verificar se estes contemplam os requisitos de introduzir as TIC na Educação e como estas tecnologias digitais estão sendo utilizadas (ou não) na prática de ensino destes professores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. C. **Estudo da Usabilidade da Interface do Ambiente Virtual de Aprendizagem a UNITINS**. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação e Comunicação. Universidade de Brasília, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (ABED). **Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil (Censo EaD.Br)**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.abed.org.br/censoead/CensoEaDbr0809_portugues.pdf>. Acesso em: 19/11/2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA (ABNT). **NBR 9241-11: Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores**. Rio de Janeiro, 2002, 21p.
- BARROS, D. M. V. **Os Estilos de Aprendizagem e o Ambiente de Aprendizagem Moodle**. In: ALVES, Lynn; BARROS, Daniela; OKADA, Alexandra. **MOODLE: estratégias pedagógicas e estudo de caso (Orgs)**. Salvador: Eduneb, 2009a, p. 117-142.
- BARROS, D. M. V. OKADA, A. **Estilos de Aprendizagem na Educação online**. In: ZUIN, Antonio. SILVA, Marco. PESCE, Lucila (orgs). **Educação Online: cenário, formação e questões didático metodológicas**. Paraná: Editora Wak, 2009b, p. 29-48.
- BERTOLAZI, S.; AMARAL, M. **Interface Adaptativa em Sistema Hipermídia para Apoio do ensino de Matemática**. Anais - XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, SBIE, 2007, p.242-246.
- BOGDAN, Roberto e BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto Editora, 1994.
- CARVALHO, M.J.S.; NEVADO, R. A.; MENEZES, C. S. **Arquiteturas Pedagógicas para Educação a Distância: Concepções e Suporte Telemático**, 2005. Disponível em <http://peadsaoleopoldo.pbworks.com/f/arquiteturaspedagogicas5.pdf>. Acesso em 17/03/2012.
- CASTELLS, Manuel. **A Galáxia da internet**. Lisboa, Fund. Calouste Gulbenkian, 2004.
- _____. **A Sociedade em Rede: A era da Informação - Economia, Sociedade e Cultura**. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CUNHA S.L.S.; TAROUÇO, L.M.R. **Aplicação de teorias cognitivas ao projeto de objetos de Aprendizagem** (artigo). CINTED-UFRGS, v.4, nº2, 2006.

CYBIS, Walter; FAUST, Richard; BETIOL, Adriana H. **Engenharia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. 1ª ed. São Paulo: Novatec, 2007.

NEVADO, R. A.; DALPIAZ, M. M.; MENEZES, C. S. **Arquitetura Pedagógica para a Construção Colaborativa de Conceituações**. Anais – XV Workshop de Informática na Educação, WIE, 2009, p.1653-1662.

DELORS, Jacques. **Educação um Tesouro a Descobrir**: Relatório para a UNESCO da comissão internacional sobre Educação para o século XXI (*e-book*). São Paulo: Cortez, UNESCO, 1998.

DUARTE, Tereza. **A Possibilidade da Investigação a 3**: reflexões sobre triangulação (metodológica). Centro de Investigação e Estudos em Sociologia (CIES), PORTUGAL: CIES e-Working Papers (ISSN 1647-0893), 2009. Disponível em: <http://www.cies.iscte.pt/destaques/documents/CIES-WP60_Duarte_003.pdf>. Acesso em: 03/07/2010.

FERNANDES, G.G. **Ergonomia Pedagógica a Interface Humano-Computador**: modalidade de educação a distância. 2008. 271 f. Tese (Doutorado em Educação Brasileira). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2008.

_____. **Interface Humano Computador**: prática pedagógica para ambientes virtuais. Teresina: EDUFPI, 2009, 218 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FUKS, H.; RAPOSO, A.B.; GEROSA, A.G.; LUCENA, C. J. P. **O Modelo de Colaboração 3C e a Engenharia de Groupware**. PUC-Rio: Laboratório de Engenharia de Software (LES), 2002. Disponível em: <http://www.les.inf.puc-rio.br/groupware>. Acesso em: 20/03/2012.

GIDDENS, Anthony. **As Consequências da Modernidade**. São Paulo: Unesp, 1991, p.8-52.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 13407**: Human-centred design processes for interactive systems. Junho, 1999, 26p.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A Construção do Saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Ed.UFMG. Porto Alegre: Artes M. Sul. Belo Horizonte, 1999.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Ed. 34, 1993.

_____. **Cibercultura** (e-book). São Paulo: Ed. 34, 1999.

_____. **O Que é Virtual?** (e-book). São Paulo: Ed. 34, 1996.

MARTINS, M.L.O. **A Inter-Relação Entre os Estilos de Aprendizagem e a Usabilidade de Design e a Usabilidade Pedagógica para a Construção da Interface de um Curso Universitário Online: Estudo de Caso**. Dissertação (Mestrado Europeu em Engenharia de Mídias para Educação – EUROMIME - pdf). Universidade de Lisboa, Portugal, 2009.

MATTAR, João. **Conteudista + Designer Instrucional + Webdesigner + Tutor = Uma Equação Que Não Fecha**. In: BARROS, D.M.V. NEVES, C. SEABRA, F. MOREIRA, J.A. HENRIQUES, S.(Orgs). **Educação e Tecnologias: reflexão, inovação e práticas** (ebook). Lisboa, 2011. Disponível em: <<http://ntemaraba.blogspot.com/2011/04/e-book-educacao-e-tecnologias-reflexao.html>>. Acesso em: 10/07/2011.

MENEZES, C. S.; TAVARES, O.L.; NEVADO, R. A. **Uma Arquitetura Pedagógica para Apoiar o Ensino e a Aprendizagem em Programação**. Anais - XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, SBIE, 2011, p. 2081-2090.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro** (*e-book*), tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. São Paulo: Cortez, 2ª edição, UNESCO, 2000.

NEGROPONTE, Nicholas. **A vida digital**. São Paulo: Companhia das Letras, 2ª Edição, 2001, 232p.

NEVES, J. L. **Pesquisa Qualitativa – Características, usos e possibilidades**. Caderno de Pesquisa em Administração, v.1, nº3. São Paulo, 1996.

NIELSEN, J. LORANGER, H. **Usabilidade na Web**. Rio de Janeiro: editora Elsevier, 2ª edição, 2007.

NIELSEN, J. **Ten Usability Heuristics**. New York: John Wiley & Sons, 1999. Disponível em: [www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html](http://www.useit.com/papers/ heuristic/heuristic_list.html).

PIAGET, Jean. **Sobre a pedagogia: textos inéditos**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

PRESSMAN, R.S. **Engenharia de software** (tradução: José Carlos B. dos Santos). 3ª edição, capítulos 5 e 14. São Paulo: Makron Books, 1995.

REITZ, D. S. **Avaliação do Impacto da Usabilidade Técnica e Pedagógica no Desempenho de Aprendizes em “e-learning”**. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Programa de Pós Graduação em Informática na Educação do Centro

Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

REVISTA .Br. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.Br.), ano 2, ed. 3, 2010. 64p. Disponível em: <<http://www.cgi.br/publicacoes/revista/>>. Acesso em: 03/11/2011.

ROCHA, H.V.; BARANAUSKAS, M.C.C. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador**. Campinas: NIED/UNICAMP, 1ª edição, 2003.

SANTOS, Edméa. **Educação online**: cibercultura e pesquisa-formação na prática docente. 2005. 351f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005.

_____. **Educação online para além da EAD**: um fenômeno da cibercultura. In: ZUIN, Antonio. SILVA, Marco. PESCE, Lucila (orgs). Educação Online: cenário, formação e questões didático metodológicas. Paraná: Editora Wak, 2009, p.29-48.

SANTOS, L.M.A.; TAROUCO, L.M.R. **O uso dos princípios da teoria da carga cognitiva em uma Educação tecnológica**. In: XVIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, SBC: p.453-461, Anais. São Paulo, 2007.

SCHNEIDER, H.N. **Um ambiente ergonômico de ensino-aprendizagem informatizado**. 2002. 162 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

_____. **Educação a distância via internet (e-learning)**: Contextualização (*Know What*), Justificativa (*Know Why*), Implantação (*Know How*). Aracaju: Rev. Candeeiro, ano IX, v.13-14, p.40-47, nov. 2006.

_____. **Interface de Software Educacional**: a questão da usabilidade. In: CRUZ, M.H.S. Pluralidade dos saberes e territórios de pesquisa em educação sob múltiplos olhares dos sujeitos investigadores. Aracaju: Editora UFS 2008, p. 199-231.

SILVA, R.S. **Moodle para Autores e Tutores**. São Paulo: Novatec Editora, 2010.

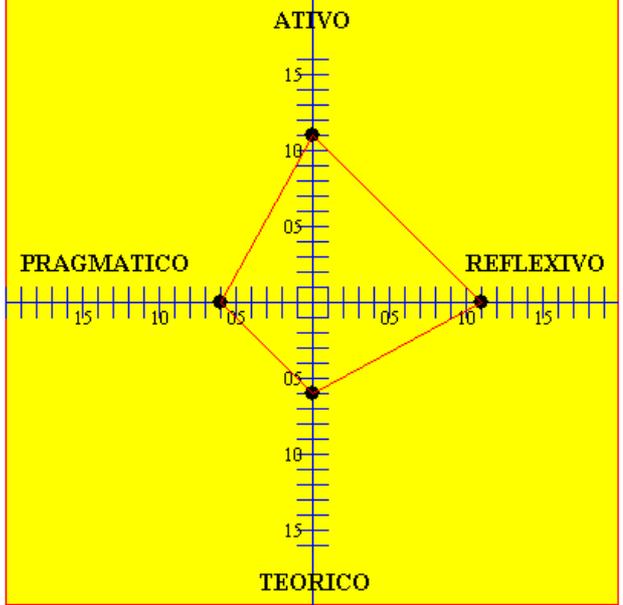
SOBRAL, Neide. Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais. Revista EDaPECI, ano II, nº4, abril de 2010. Disponível em: <<http://www.edapeci-ufs.net/revista/ojs-2.2.3/index.php/edapeci>>. Acesso em: 21/03/2011.

VALENTE, C. MATTAR, J. **Second Life e Web 2.0**: o potencial revolucionário das novas tecnologias. São Paulo: Novatec Editora, 2007, p. 14-156.

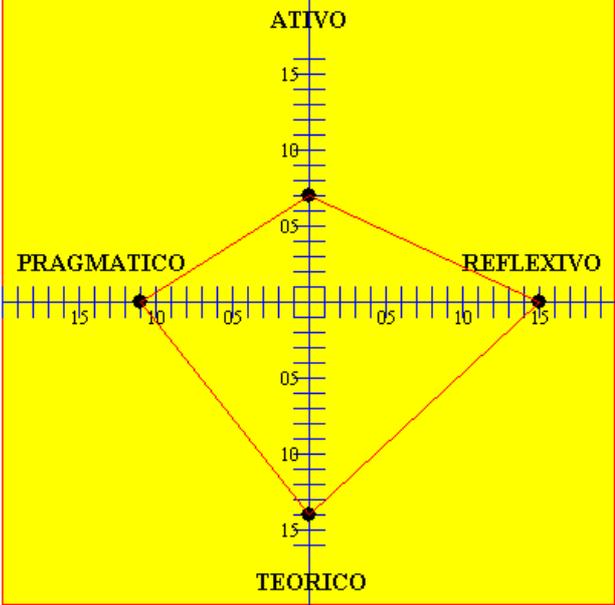
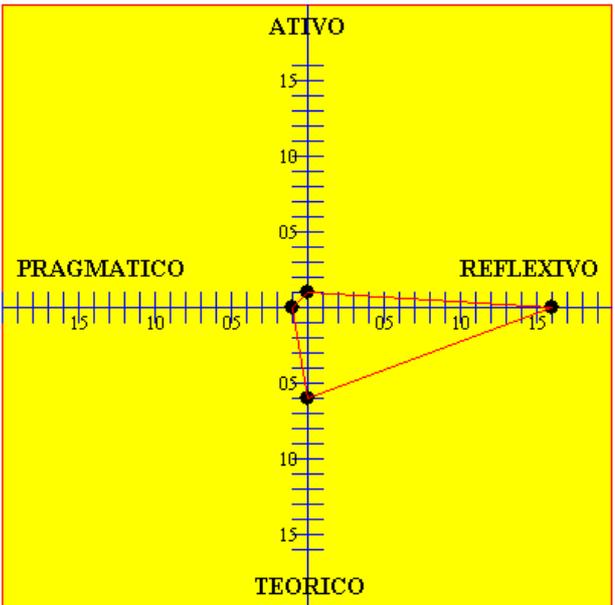
VALENTINE, C.B; SOARES, E.M.S. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**: compartilhando ideias e construindo cenários. Rio Grande do Sul: Educs, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins fontes, 4ª edição, 2008.

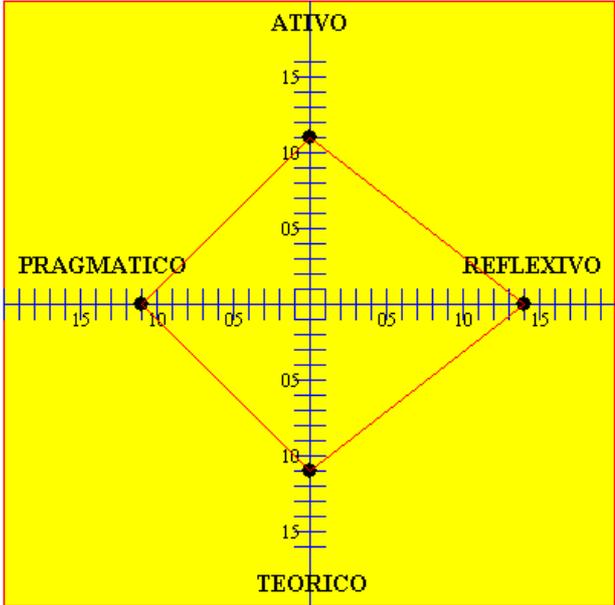
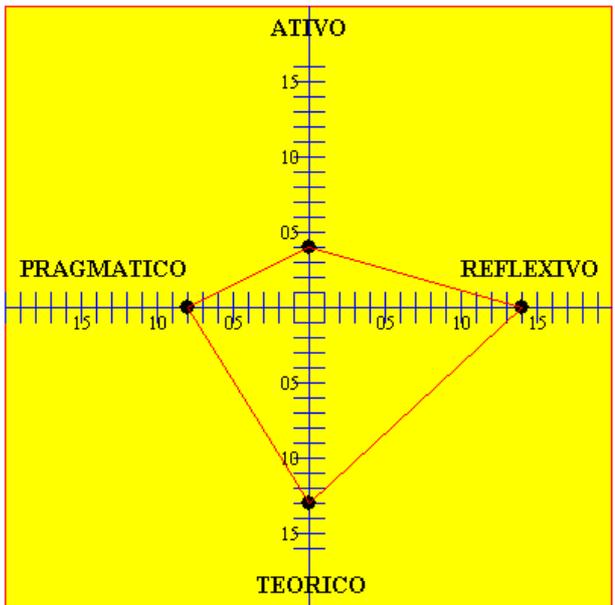
APÊNDICE A – Gráficos de tendência do estilo de aprendizagem

PARTICIPANTE	TENDÊNCIA DO ESTILO	MAPEAMENTO DO ESTILO
Aluno-1	Moderado p/ Ativo	 <p> ATIVO =11 Preferência Moderada REFLEXIVO =11 Preferência Baixa TEORICO = 6 Preferência Muito Baixa PRAGMATICO =6 preferência Muito Baixa </p>

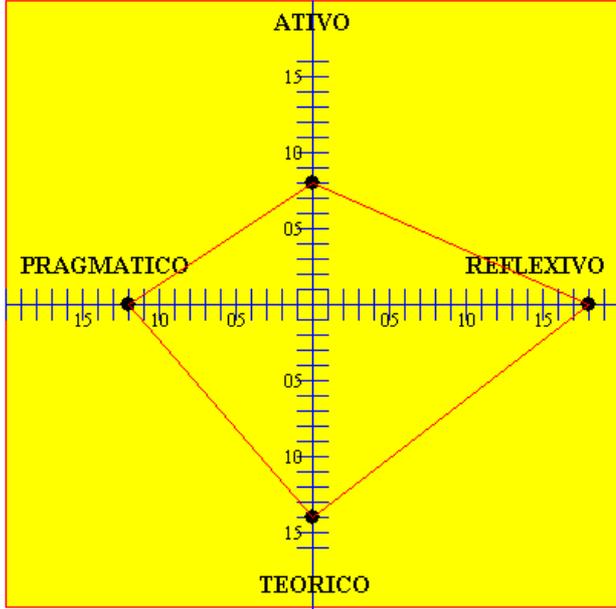
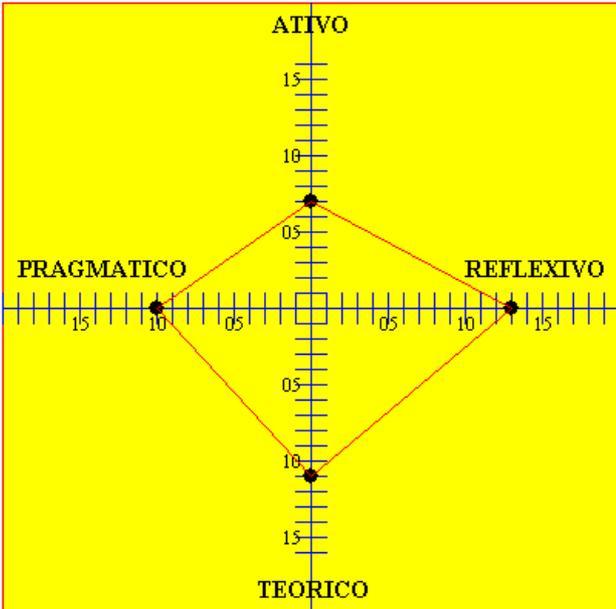
APÊNDICE A – Gráficos de tendência do estilo de aprendizagem

PARTICIPANTE	TENDÊNCIA DO ESTILO	MAPEAMENTO DO ESTILO
Aluno-2	Alto p/ Teórico	 <p> ATIVO =7 Preferência Baixa REFLEXIVO =15 Preferência Moderada TEORICO = 14 Preferência Alta PRAGMATICO =11 Preferência Moderada </p>
Aluno-3	Moderado p/ Reflexivo	 <p> ATIVO =1 Preferência Muito Baixa REFLEXIVO =16 Preferência Moderada TEORICO = 6 Preferência Muito Baixa PRAGMATICO =1 preferência Muito Baixa </p>

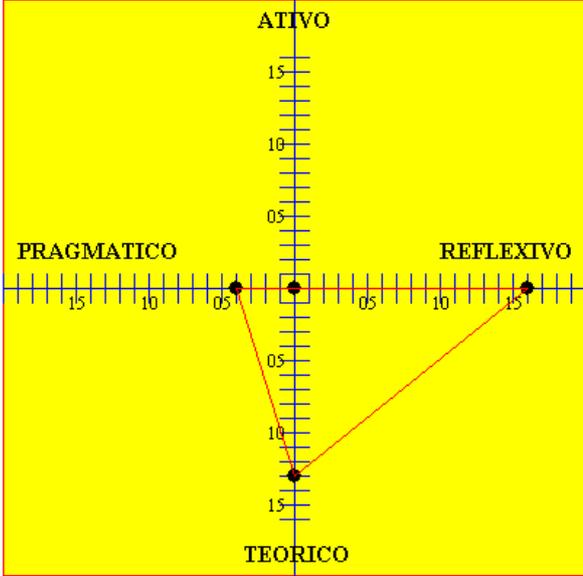
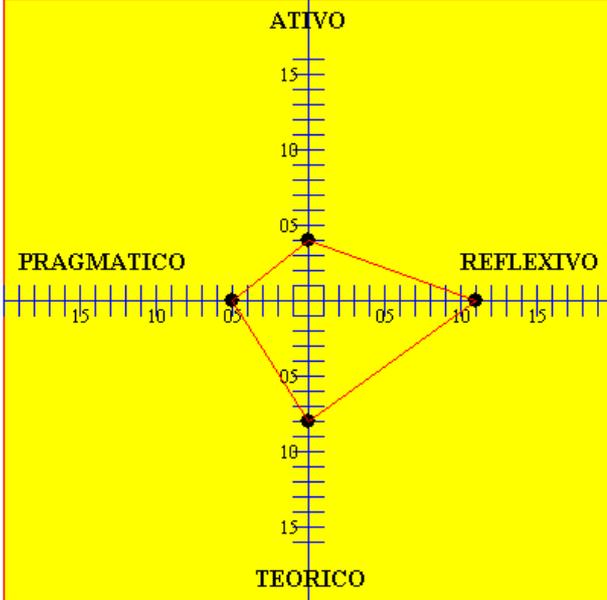
APÊNDICE A – Gráficos de tendência do estilo de aprendizagem

PARTICIPANTE	TENDÊNCIA DO ESTILO	MAPEAMENTO DO ESTILO
Aluno-4	Moderado p/ Reflexivo	 <p> ATIVO = 11 Preferência Moderada REFLEXIVO = 14 Preferência Moderada TEORICO = 11 Preferência Moderada PRAGMATICO = 11 Preferência Moderada </p>
Aluno-5	Moderado p/ Reflexivo	 <p> ATIVO = 4 Preferência Muito Baixa REFLEXIVO = 14 Preferência Moderada TEORICO = 13 Preferência Moderada PRAGMATICO = 8 preferência Muito Baixa </p>

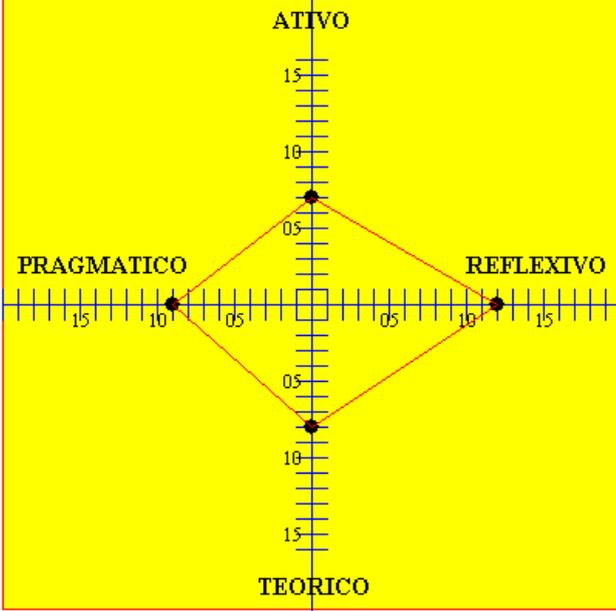
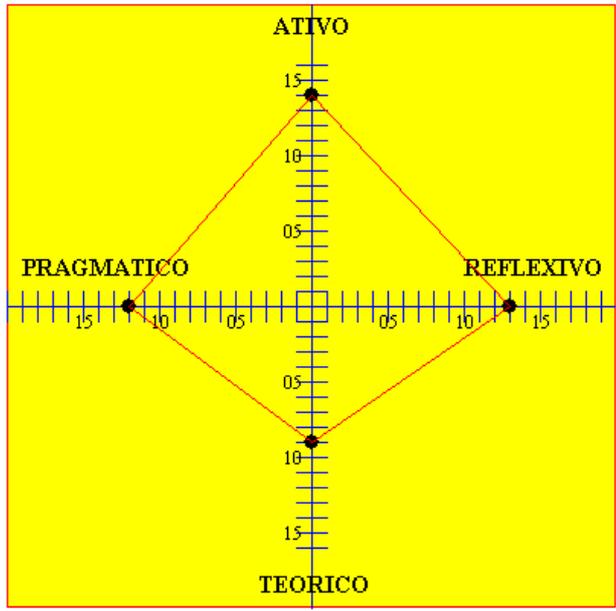
APÊNDICE A – Gráficos de tendência do estilo de aprendizagem

PARTICIPANTE	TENDÊNCIA DO ESTILO	MAPEAMENTO DO ESTILO
Aluno-6	Alto p/ Reflexivo	 <p> ATIVO = 8 Preferência Baixa REFLEXIVO = 18 preferência alta TEORICO = 14 Preferência Alta PRAGMATICO = 12 Preferência Moderada </p>
Aluno-7	Moderado p/ Teórico	 <p> ATIVO = 7 Preferência Baixa REFLEXIVO = 13 Preferência Baixa TEORICO = 11 Preferência Moderada PRAGMATICO = 10 Preferência Baixa </p>

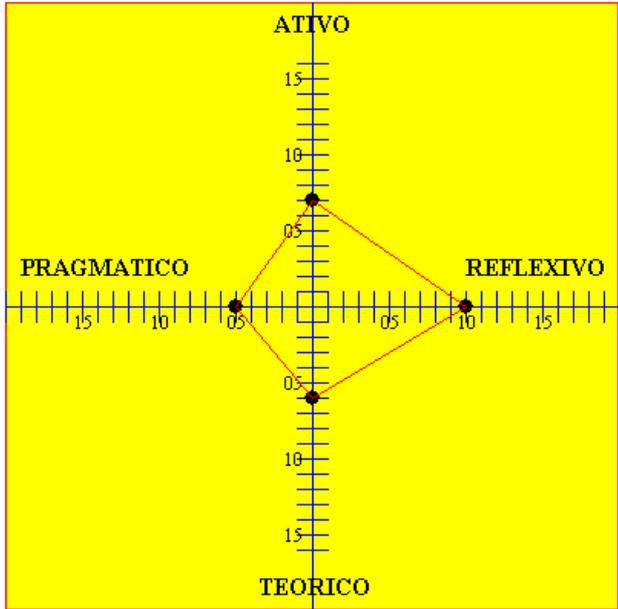
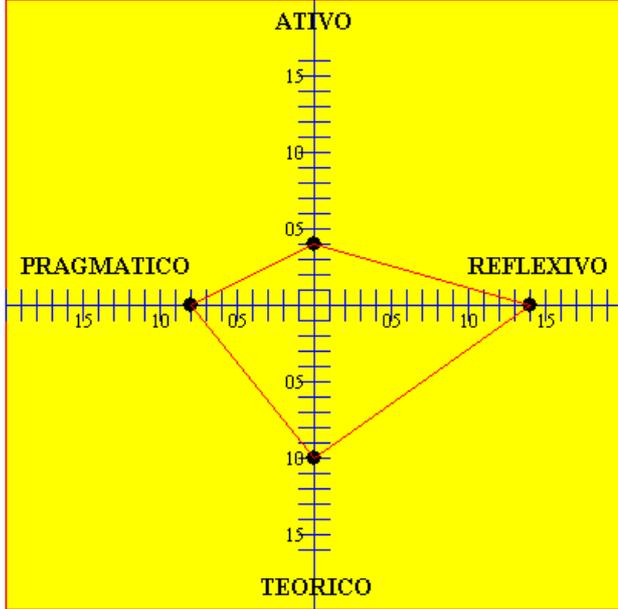
APÊNDICE A – Gráficos de tendência do estilo de aprendizagem

PARTICIPANTE	TENDÊNCIA DO ESTILO	MAPEAMENTO DO ESTILO
Aluno-8	Moderado p/ Reflexivo	 <p> ATIVO = 0 Preferência Muito Baixa REFLEXIVO = 16 Preferência Moderada TEORICO = 13 Preferência Moderada PRAGMATICO = 4 preferência Muito Baixa </p>
Aluno-9	Baixo p/ Reflexivo	 <p> ATIVO = 4 Preferência Muito Baixa REFLEXIVO = 11 Preferência Baixa TEORICO = 8 Preferência Baixa PRAGMATICO = 5 preferência Muito Baixa </p>

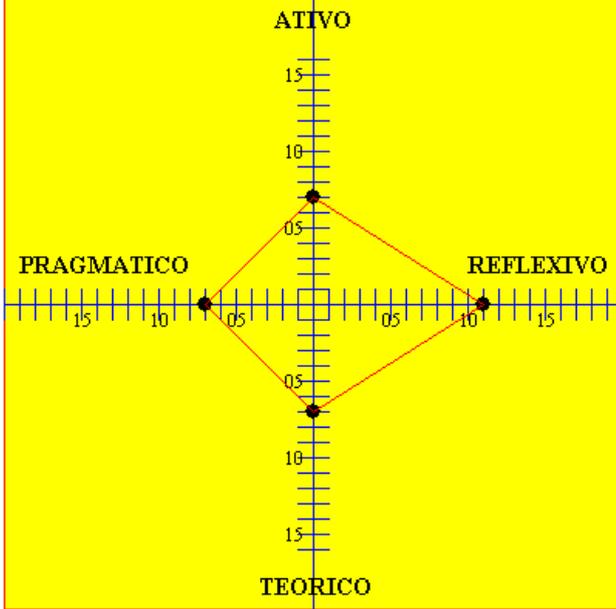
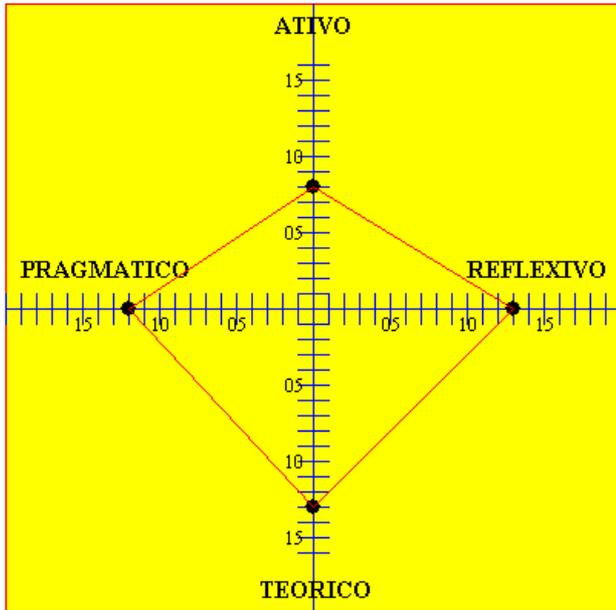
APÊNDICE A – Gráficos de tendência do estilo de aprendizagem

PARTICIPANTE	TENDÊNCIA DO ESTILO	MAPEAMENTO DO ESTILO
Aluno-10	Moderado p/ Reflexivo	 <p>The graph for Aluno-10 shows a diamond shape on a yellow background. The vertical axis is labeled 'ATIVO' at the top and 'TEORICO' at the bottom, with tick marks from 0 to 1.5. The horizontal axis is labeled 'PRAGMATICO' on the left and 'REFLEXIVO' on the right, also with tick marks from 0 to 1.5. The four vertices of the diamond are marked with black dots and connected by red lines. The top vertex is at approximately 0.5 on the vertical axis. The left and right vertices are at approximately 1.0 on the horizontal axis. The bottom vertex is at approximately 0.5 on the vertical axis.</p>
Aluno-11	Alto p/ Ativo	 <p>The graph for Aluno-11 shows a diamond shape on a yellow background. The vertical axis is labeled 'ATIVO' at the top and 'TEORICO' at the bottom, with tick marks from 0 to 1.5. The horizontal axis is labeled 'PRAGMATICO' on the left and 'REFLEXIVO' on the right, also with tick marks from 0 to 1.5. The four vertices of the diamond are marked with black dots and connected by red lines. The top vertex is at approximately 1.4 on the vertical axis. The left and right vertices are at approximately 1.0 on the horizontal axis. The bottom vertex is at approximately 0.9 on the vertical axis.</p> <p> ATIVO =14 Preferência Alta REFLEXIVO =13 Preferência Baixa TEORICO = 9 Preferência Baixa PRAGMATICO =12 Preferência Moderada </p>

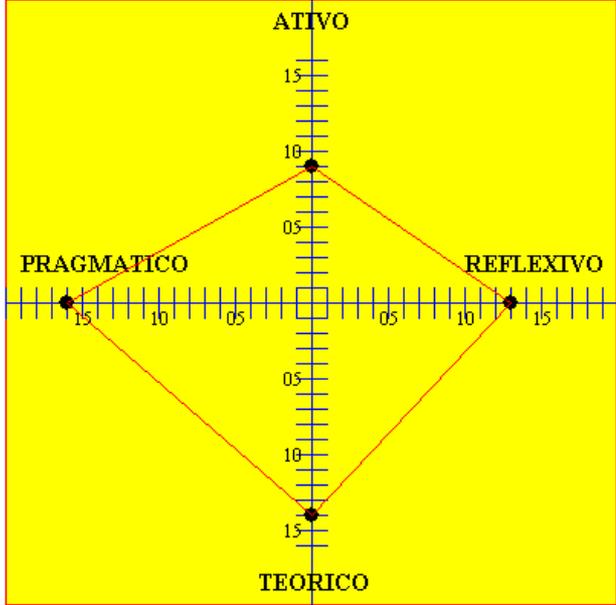
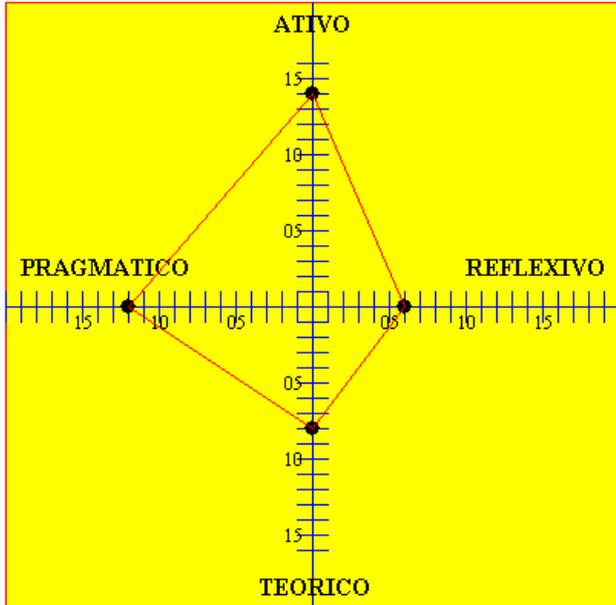
APÊNDICE A – Gráficos de tendência do estilo de aprendizagem

PARTICIPANTE	TENDÊNCIA DO ESTILO	MAPEAMENTO DO ESTILO
Aluno-12	Baixo p/ Ativo	 <p> ATIVO = 7 Preferência Baixa REFLEXIVO = 10 Preferência Muito Baixa TEORICO = 6 Preferência Muito Baixa PRAGMATICO = 5 preferência Muito Baixa </p>
Aluno-13	Moderado p/ Reflexivo	 <p> ATIVO = 4 Preferência Muito Baixa REFLEXIVO = 14 Preferência Moderada TEORICO = 10 Preferência Moderada PRAGMATICO = 8 preferência Muito Baixa </p>

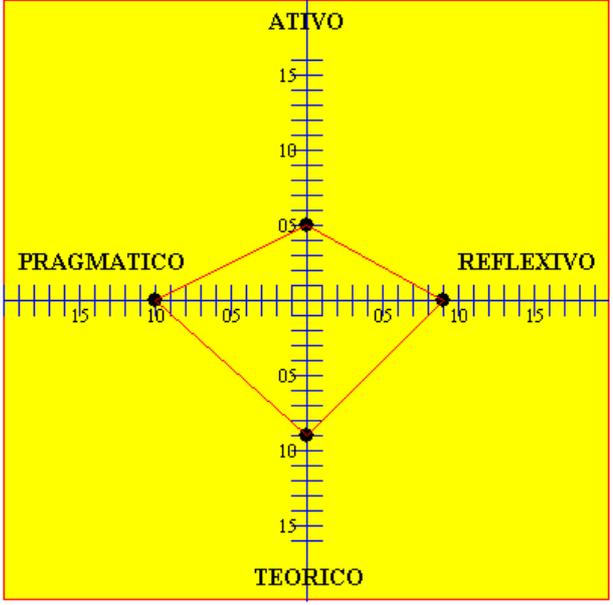
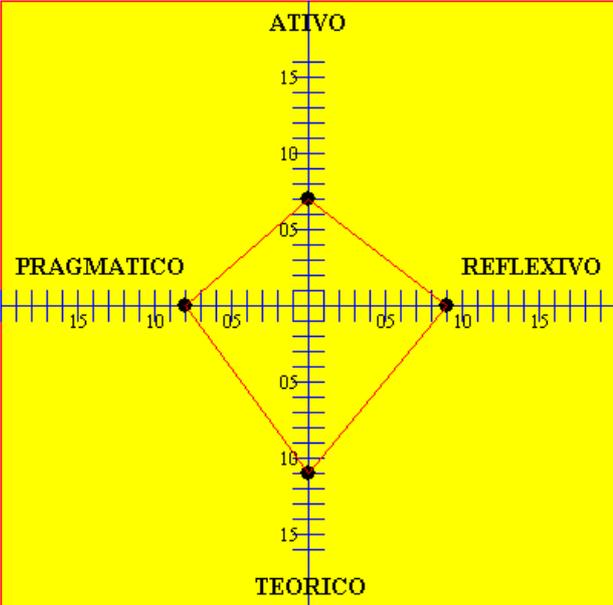
APÊNDICE A – Gráficos de tendência do estilo de aprendizagem

PARTICIPANTE	TENDÊNCIA DO ESTILO	MAPEAMENTO DO ESTILO
Aluno-14	Baixo p/ Reflexivo	 <p> ATIVO =7 Preferência Baixa REFLEXIVO =11 Preferência Baixa TEORICO = 7 Preferência Baixa PRAGMATICO =7 preferência Muito Baixa </p>
Aluno-15	Moderado p/ Teórico	 <p> ATIVO =8 Preferência Baixa REFLEXIVO =13 Preferência Baixa TEORICO = 13 Preferência Moderada PRAGMATICO =12 Preferência Moderada </p>

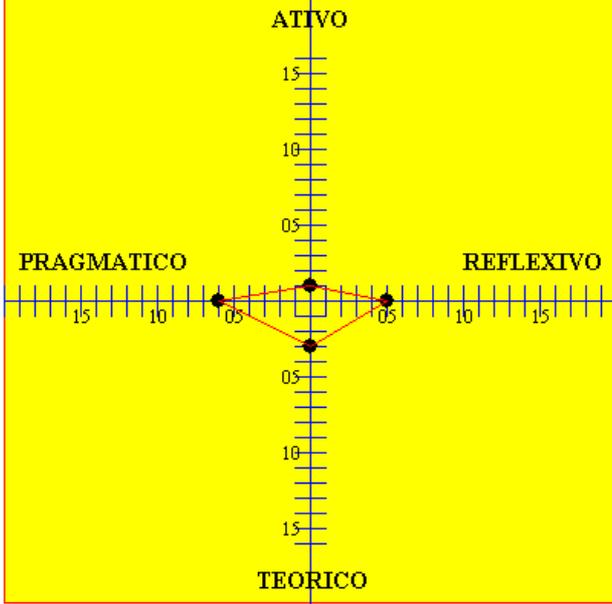
APÊNDICE A – Gráficos de tendência do estilo de aprendizagem

PARTICIPANTE	TENDÊNCIA DO ESTILO	MAPEAMENTO DO ESTILO
Aluno-16	Alto p/ Pragmático	 <p>The diagram is a diamond-shaped plot on a yellow background. The vertical axis is labeled 'ATIVO' at the top and 'TEORICO' at the bottom, with tick marks at 05, 10, and 15. The horizontal axis is labeled 'PRAGMATICO' on the left and 'REFLEXIVO' on the right, with tick marks at 05, 10, and 15. A red line connects four points: (0, 10) for ATIVO, (15, 0) for PRAGMATICO, (0, 15) for TEORICO, and (15, 0) for REFLEXIVO. The PRAGMATICO point is significantly higher than the others, indicating a high preference for this style.</p> <p> ATIVO =9 Preferência Moderada REFLEXIVO =13 Preferência Baixa TEORICO = 14 Preferência Alta PRAGMATICO =16 preferência muito alta </p>
Aluno-17	Alto p/ Ativo	 <p>The diagram is a diamond-shaped plot on a yellow background. The vertical axis is labeled 'ATIVO' at the top and 'TEORICO' at the bottom, with tick marks at 05, 10, and 15. The horizontal axis is labeled 'PRAGMATICO' on the left and 'REFLEXIVO' on the right, with tick marks at 05, 10, and 15. A red line connects four points: (0, 15) for ATIVO, (10, 0) for PRAGMATICO, (0, 8) for TEORICO, and (5, 0) for REFLEXIVO. The ATIVO point is significantly higher than the others, indicating a high preference for this style.</p> <p> ATIVO =14 Preferência Alta REFLEXIVO =6 Preferência Muito Baixa TEORICO = 8 Preferência Baixa PRAGMATICO =12 Preferência Moderada </p>

APÊNDICE A – Gráficos de tendência do estilo de aprendizagem

PARTICIPANTE	TENDÊNCIA DO ESTILO	MAPEAMENTO DO ESTILO
Aluno-18	Baixo p/ Pragmático	 <p> ATIVO = 5 Preferência Muito Baixa REFLEXIVO = 9 Preferência Muito Baixa TEORICO = 9 Preferência Baixa PRAGMATICO = 10 Preferência Baixa </p>
Aluno-19	Moderado p/ Teórico	 <p> ATIVO = 7 Preferência Baixa REFLEXIVO = 9 Preferência Muito Baixa TEORICO = 11 Preferência Moderada PRAGMATICO = 8 preferência Muito Baixa </p>

APÊNDICE A – Gráficos de tendência do estilo de aprendizagem

PARTICIPANTE	TENDÊNCIA DO ESTILO	MAPEAMENTO DO ESTILO
Aluno-20	Baixo p/ Pragmático	 <p data-bbox="826 1052 1181 1169"> ATIVO =1 Preferência Muito Baixa REFLEXIVO =5 Preferência Muito Baixa TEORICO = 3 Preferência Muito Baixa PRAGMATICO =6 preferência Muito Baixa </p>

ANEXO A – Questionário CHAEA

QUESTIONÁRIO DE ESTILO DE APRENDIZAGEM – CHAEA

O objetivo deste questionário é identificar o seu estilo de aprendizagem predominante (Ativo, Reflexivo, Pragmático ou Teórico). Entre os alunos que responderem o questionário, alguns serão convidados para participar de uma seção de avaliação da usabilidade do Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizado no CESAD/UFS. Por favor, preencha corretamente os dados solicitados abaixo:

Nome:	
Curso/Período:	
E-mail:	Data:

Instruções para Preenchimento:

1. Caso concorde com a afirmação do item marque com “X”, do contrário deixe em branco.
2. Não existe resposta certa ou errada, apenas seja sincero nas suas escolhas.

Marque suas respostas nos itens que seguem:

1	Tenho fama de dizer o que penso claramente e sem rodeios.
2	Estou seguro(a) do que é bom e do que é mau, do que está bem e do que está mal.
3	Muitas vezes faço, sem avaliar as conseqüências.
4	Normalmente, resolvo os problemas metodicamente e passo a passo.
5	Creio que a formalidade dificulta e limita a atuação espontânea das pessoas.
6	Interessa-me saber quais são os sistemas de valores dos outros e com que critérios atuam.
7	Penso que agir intuitivamente pode ser sempre tão válido como atuar reflexivamente.
8	Creio que o mais importante é que as coisas funcionem.
9	Procuo estar atento(a) ao que acontece aqui e agora.
10	Agrada-me quando tenho tempo para preparar meu trabalho e realizá-lo com consciência.
11	Estou seguindo, porque quero, uma ordem na alimentação, no estudo, fazendo exercícios regularmente.
12	Quando escuto uma nova idéia, em seguida, começo a pensar como colocá-la em prática.
13	Prefiro as idéias originais e novas mesmo que não sejam práticas.
14	Admito e me ajusto às normas somente se servem para atingir meus objetivos.
15	Normalmente me dou bem com pessoas reflexivas, e me custa sintonizar com pessoas demasiadamente espontâneas e imprevisíveis.
16	Escuto com mais freqüência do que falo.
17	Prefiro as coisas estruturadas às desordenadas.
18	Quando possuo qualquer informação, trato de interpretá-la bem antes de manifestar alguma conclusão.
19	Antes de fazer algo, estudo com cuidado suas vantagens e inconvenientes.
20	Estimula-me o fato de fazer algo novo e diferente.
21	Quase sempre procuro ser coerente com meus critérios e escala de valores. Tenho princípios e os sigo.

22	Em uma discussão, não gosto de rodeios.
23	Não me agrada envolvimento afetivo no ambiente de trabalho. Prefiro manter relações distantes.
24	Gosto mais das pessoas realistas e concretas do que as teóricas.
25	É difícil ser criativo(a) e romper estruturas.
26	Gosto de estar perto de pessoas espontâneas e divertidas.
27	A maioria das vezes expresso abertamente como me sinto.
28	Gosto de analisar e esmiuçar as coisas.
29	Incomoda-me o fato das pessoas não levarem as coisas a sério.
30	Atrai-me experimentar e praticar as últimas técnicas e novidades.
31	Sou cauteloso(a) na hora de tirar conclusões.
32	Prefiro contar com o maior número de fontes de informação. Quanto mais dados tiver reunido para refletir melhor.
33	Tenho tendência a ser perfeccionista.
34	Prefiro ouvir a opinião dos outros antes de expor a minha.
35	Gosto de levar a vida espontaneamente e não ter que planejá-la.
36	Nas discussões gosto de observar como atuam os outros participantes.
37	Sinto-me incomodado(a) com as pessoas caladas e demasiadamente analíticas.
38	Julgo com freqüência as idéias dos outros, por seu valor prático.
39	Angustio-me se obrigado a acelerar muito o trabalho para cumprir um prazo.
40	Nas reuniões apoio as idéias práticas e realistas.
41	É melhor aproveitar o momento presente do que deleitar-se pensando no passado ou no futuro.
42	Incomodam-me as pessoas que sempre desejam apressar as coisas.
43	Apoio idéias novas e espontâneas nos grupos de discussão.
44	Penso que são mais consistentes as decisões fundamentadas em uma minuciosa análise do que as baseadas na intuição.
45	Detecto freqüentemente a inconsistência e os pontos frágeis nas argumentações dos outros.
46	Creio que é preciso transpor as normas muito mais vezes do que cumpri-las.
47	Freqüentemente, percebo outras formas melhores e mais práticas de fazer as coisas.
48	No geral, falo mais do que escuto.
49	Prefiro distanciar-me dos fatos e observá-los a partir de outras perspectivas.
50	Estou convencido(a) de que devo me impor a lógica e a razão.
51	Gosto de buscar novas experiências.
52	Gosto de experimentar e aplicar as coisas.
53	Penso que devemos chegar sem rodeios ao centro das questões.
54	Procuro sempre chegar a conclusões e idéias claras.
55	Prefiro discutir questões concretas e não perder tempo com falas vazias.
56	Incomodo-me quando dão explicações irrelevantes e incoerentes.
57	Comprovo antes se as coisas funcionam realmente.
58	Faço vários rascunhos antes da redação final de um trabalho.
59	Sou consciente de que nas discussões ajudo a manter os outros centrados nos temas, evitando divagações.
60	Observo que, com freqüência, sou um(a) dos(as) mais objetivos e ponderados nas discussões.
61	Quando algo vai mal, não dou importância e trato de fazê-lo melhor.
62	Desconsidero as idéias originais e espontâneas se não as percebo práticas.
63	Gosto de analisar diversas alternativas antes de tomar uma decisão.
64	Com freqüência, olho adiante para prever o futuro.
65	Nos debates e discussões prefiro desempenhar um papel secundário do que ser o(a) líder ou o(a) que mais participa.que mais participa.
66	Me incomodam as pessoas que não atuam com lógica.
67	Me incomoda ter que planejar e prever as coisas.

68	Creio que o fim justifica os meios em muitos casos.
69	Costumo refletir sobre os assuntos e problemas.
70	O trabalho consciente me trás satisfação e orgulho.
71	Diante dos acontecimentos trato de descobrir os princípios e teorias em que se baseiam.
72	Com o intuito de conseguir o objetivo que pretendo, sou capaz de ferir sentimentos alheios
73	Não me importa fazer todo o necessário para que o meu trabalho seja efetivado.
74	Com freqüência, sou uma das pessoas que mais anima as festas.
75	Me aborreço, freqüentemente, com o trabalho metódico e minucioso.
76	As pessoas, com freqüência, crêem que sou pouco sensível a seus sentimentos.
77	Costumo deixar-me levar por minhas intuições.
78	Nos trabalhos de grupo, procuro que seja seguido um método e uma ordem.
79	Com freqüência, me interessa saber o que as pessoas pensam.
80	Evito os temas subjetivos, ambíguos e pouco claros.

Obrigado por sua contribuição!

CUESTIONARIO HONEY-ALONSO DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM - CHAEA

Autores: Catalina M. Alonso, Domingo J. Gallego e Peter Honey

Tradução: Daniela Melare Vieira Barros, Jose Luis Garcia Cue

Adaptação: Givaldo A. dos Santos (Mestrando em Educação/UFS)