UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ELENISE MARIA DE ARAUJO

DESIGN INSTRUCIONAL DE UMA DISCIPLINA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: uma proposta baseada em estratégias de aprendizagem colaborativa em ambiente virtual

São Carlos
2009

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

ELENISE MARIA DE ARAUJO

DESIGN INSTRUCIONAL DE UMA DISCIPLINA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: uma proposta baseada em estratégias de aprendizagem colaborativa em ambiente virtual

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Economia, Organizações e Gestão do Conhecimento
Orientador: Prof. Dr. José Dutra de Oliveira Neto

São Carlos

2009

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

A663d

Araujo, Elenise Maria de
Design instrucional de uma disciplina de pós-graduação em Engenharia de Produção: uma proposta baseada em estratégias de aprendizagem colaborativa em ambiente virtual / Elenise Maria de Araujo ; orientador José Dutra de Oliveira Neto. –- São Carlos, 2009.

Dissertação (Mestrado-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração em Economia, Organizações e Gestão do Conhecimento) –- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2009.

1. Engenharia de Produção - ensino. 2. Integrative Learning Design Framework On-line. 3. Tecnologia educacional. 4. Ensino e aprendizagem. 5. Aprendizagem vivencial. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Bacharel **ELENISE MARIA DE ARAUJO.**

Dissertação defendida e julgada em 26/08/2009 perante a Comissão Julgadora:

Aprovada

Prof. Dr. **JOSÉ DUTRA DE OLIVEIRA NETO (Orientador)**
(Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão/USP)

Aprovada

Prof. Dr. **EDSON WALMIR CAZARINI**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

Aprovada

*

Profª. Drª. **ADRIANA BACKX NORONHA VIANA**
(Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão/USP)

Prof. Associado **AQUILES ELIE GUIMARÃES KALATZIS**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

Prof. Titular **GERALDO ROBERTO MARTINS DA COSTA**
Presidente da Comissão da Pós-Graduação da EESC

* participou através de videoconferência

Dedico esse trabalho àqueles que acreditam que a informação é o bem maior da humanidade e que lutam por torná-la acessível de forma igualitária e justa colaborando para a construção de uma nova sociedade.

Agradecimentos

A Deus Criador que ilumina minha vida e me fortalece na busca da sabedoria e do entendimento.

Aos meus queridos pais, Egle e Aristides, que dedicaram suas vidas à minha formação. Obrigada pelo exemplo de carinho e perseverança.

Ao meu querido esposo Casimiro, pelo incentivo, apoio e compreensão. Seus conselhos e princípios me ajudaram a superar todos os limites. Te amo muito!

Ao Prof. Dr. José Dutra de Oliveira Neto o meu sincero agradecimento pela orientação e motivação na busca de soluções para um novo jeito de ensinar e aprender.

Aos Professores Renato Vairo Belhot, Valdemir Miotello, Maria do Rosário de F. V. Gregolin que acreditaram no meu potencial. Obrigada por compartilharem o conhecimento e a experiência do magistério.

Aos Professores Edson Valmir Cazarini e Adriana Backx Noronha Viana pela colaboração e importantes sugestões para desenvolvimento deste trabalho.

A todos os colegas do Serviço de Biblioteca e do Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos que compreenderam e apoiaram o meu esforço na realização desta pesquisa.

Aos meus colegas do departamento, Elaine, Elby, Nilvânia, Catarina, Adriana, que mostraram o verdadeiro valor do mestrado na minha vida, pois mais que um título, conquistei novos amigos.

À minha família e a todos os meus amigos (impossível nomeá-los, pois graças a Deus são inúmeros) que me ajudaram a concretizar esse sonho. Muito obrigada!

“Quem dentre vós é sábio e inteligente? Mostre com um bom proceder as suas obras repassadas de doçura e de sabedoria (...). A sabedoria, porém que vem de cima é primeiramente pura, depois pacífica, condescendente, conciliadora, cheia de misericórdia e de bons frutos, sem parcialidade, nem fingimento. O fruto da justiça semeia-se na paz para aqueles que praticam a paz”

Thiago 3, 13-18

Resumo

ARAUJO, Elenise Maria de (2009). **Design instrucional de uma disciplina de pós-graduação em Engenharia de Produção**: uma proposta baseada em estratégias de aprendizagem colaborativa em ambiente virtual. 217 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

Diante do crescente desenvolvimento da tecnologia da informação e da comunicação, o sistema educacional vem gradualmente modificando as estratégias de ensino-aprendizagem, adaptando para tanto, os tradicionais procedimentos e técnicas didáticas aos instrumentos tecnológicos fornecidos pelos ambientes virtuais de aprendizagem. O processo de avaliação e acompanhamento da aprendizagem nestes ambientes requer o uso de novas estratégias de ensino que congregue os recursos tecnológicos e a intervenção positiva do professor/tutor. Propõe-se um modelo de design instrucional estendido do "*Integrative Learning Design Framework On-line (ILDF)"* sob o enfoque da taxonomia dos objetivos educacionais de Bloom e do ciclo de aprendizagem vivencial de Kolb adaptado por Belhot para uma disciplina de pós-graduação em Engenharia de Produção. Este modelo foi implementado e avaliado na disciplina "Metodologia de Pesquisa para Engenharia" oferecida no primeiro semestre de 2008 para 14 alunos de pós-graduação de Engenharia de Produção e envolveu o planejamento, elaboração e disposição do material didático e de atividades orientadas no ambiente virtual de aprendizagem -Moodle. Sugere-se um protocolo de organização de estratégias dialógicas como os fóruns de discussões on-line e uma rubrica avaliativa sobre a qualidade, quantidade, relevância, forma das mensagens e dos níveis de conhecimento cognitivo dos alunos para a construção do conhecimento colaborativo. Os resultados revelam que, as estratégias dialógicas e exploratórias adotadas, promoveram a evolução dos alunos com relação aos níveis de desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem vivencial e contribuíram para a construção do conhecimento de forma colaborativa e significativa.

Palavras-chave: Ensino de Engenharia; *Integrative Learning Design Framework On-line*; Design Instrucional; Estratégias instrucionais dialógicas; Aprendizagem vivencial;

Abstract

ARAUJO, Elenise Maria de (2009). **Instructional Design´s discipline of Production Engineering Postgraduate Program**: the proposal based on strategies for collaborative learning in virtual environment. 217 f. Dissertation (Master) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

Faced with increasing development of information technology and communication, the educational system is gradually changing the teaching-learning strategies, adapting to both the traditional procedures and techniques for teaching technological tools provided by the virtual environment of learning. The evaluation process and monitoring of learning in this environment require the use of new teaching strategies for bringing together the technological resources and positive intervention of the teacher/tutor. The present work proposes a model of instructional design extended from the "Integrative Learning Design Framework On-line (ILDF)" under the focus of the taxonomy of educational objectives of Bloom and the Kolb´s cycle of experiential learning adapted by Belhot to a discipline of Production Engineering Postgraduate Program. This model was implemented and assessed during the course "Research Methodology for Engineering" offered in the first half of 2008 to 14 postgraduate students of Production Engineering and it involved the planning, preparation and disposal of teaching material and activities geared to virtual environment of learning - Moodle. It is suggested a protocol for organizing dialogical strategies as forums for discussions on-line and a evaluative rubric about quality, quantity, relevance, and the message structures, and the levels of cognitive knowledge of the students for the construction of collaborative knowledge. The results show that the dialogical and exploratory strategies adopted, have contributed to the progress of students with respect to the levels of cognitive development and the experiential learning and they have also contributed to the construction of knowledge in a collaborative and significant way.

Keywords: Engineering Education; Integrative Learning Design Framework On-line; Instructional Design; Dialogical Instructional Strategies, Experiential Learning;

Lista de figuras

Figura 1- Tópicos do referencial teórico..... 26
Figura 2- Macro e microestruturas do Plano de Ensino..... 28
Figura 3- Fluxograma do planejamento de ensino..... 31
Figura 4- Modelo ILDF on-line 38
Figura 5- O ciclo de ensino e aprendizagem de Belhot 99
Figura 6- Modelo estendido do ILDF on-line..... 134
Figura 7- Rubrica avaliativa 143
Figura 8- Aplicação do modelo estendido do ILDF on-line 159
Figura 9- Seção 1- Programa da disciplina no Moodle 165
Figura 10- Seção 2- Programa da disciplina no Moodle 165
Figura 11- Matriz de avaliação do aluno..... 168
Figura 12- Tela de apresentação do fórum da unidade 3 177
Figura 13- Tela de apresentação da *wiki* da unidade 5 177
Figura 14- Tela de apresentação de envio de PowerPoint 178
Figura 15- Tela de apresentação de envio de síntese pessoal..... 178

Lista de quadros

Quadro 1- Mapeamento das estratégias instrucionais 65
Quadro 2- Descrição das classes e subclasses de Bloom..... 76
Quadro 3- Síntese do referencial sobre avaliação de fóruns 121
Quadro 4- Perguntas relativas aos níveis de Bloom 140

Lista de gráficos

Gráfico 1- Média geral do grupo e as dimensões da rubrica 179
Gráfico 2- Média individual dos alunos nas 4 dimensões 181
Gráfico 3- Relação entre a média final e a Dimensão 2 182
Gráfico 4- Relação entre a média final e a Dimensão 3 183
Gráfico 5- Relação entre a média final e a Dimensão 4 184
Gráfico 6- Relação entre a média final e a Dimensão 5 185
Gráfico 7- Média final dos alunos nas tarefas propostas 192
Gráfico 8- Evolução da média individual nas 4 dimensões..... 193
Gráfico 9- Relação entre o número de mensagens e média..... 194
Gráfico 10-Nível de satisfação dos alunos..... 199

Sumário

Capítulo 1

Introdução 15

1.1 Contextualização e problema 15

1.2 Objetivos 18

1.3 Justificativa 19

1.4 Questões de pesquisa 22

1.5 Delimitação temática do trabalho 23

Capítulo 2

Planejamento do ensino 25

2.1 Planejamento estratégico do ensino 27

2.2 Tecnologia educacional e Design Instrucional 32

2.3 Modelo ILDF on-line 38

2.3.1 Fases do modelo ILDF on-line 40

2.3.2 Componentes do modelo ILDF on-line 46

2.3.2.1 Modelos pedagógicos 47

2.3.2.2 Estratégias instrucionais 53

2.3.2.3 Tecnologias instrucionais 62

Capítulo 3

Processo educacional 68

3.1 Taxonomia dos objetivos educacionais 72

3.2 Teorias da Aprendizagem 81

3.2.1 Comportamentalista 81

3.2.2 Cognitivista 85

3.2.3 Socioconstrutivista 88

3.2.4 Experiencial ou Vivencial 91

3.3 Modelo de referência para o ensino de engenharia 95

3.4 Estratégias e tecnologias instrucionais em ambientes virtuais 101

3.4.1 Estratégias instrucionais 101

3.4.2 Tecnologias instrucionais 107

3.5 Avaliação da aprendizagem em ambientes virtuais 115

3.5.1 Modelos de avaliação e organização de fóruns 119

Capítulo 4

Novo Modelo estendido do ILDF on-line 134

4.1 Descrição do novo modelo de Design instrucional 134

4.2 Protocolo de organização da estratégia fórum 137

4.3 Rubrica avaliativa 143

Capítulo 5

Metodologia..... 146

5.1 Tipo de pesquisa 146

5.2 Local e período de estudo 149

5.3 População e amostra 149

5.4 Procedimentos de coleta 150

5.5 Procedimentos de investigação 151

5.5.1 Desenvolvimento e implementação de uma disciplina utilizando o "modelo estendido do ILDF on-line"..... 151

5.5.2 Plano de avaliação do aluno e da implementação do modelo estendido de ILDF on-line na disciplina..... 166

5.5.2.1 Avaliação diagnóstica do aluno 166

5.5.2.2 Avaliação formativa do aluno 167

5.5.2.3 Avaliação somativa do aluno 168

5.5.2.4 Avaliação do modelo..... 169

5.5.3 Exemplo de aplicação do modelo 171

Capítulo 6

Resultados 175

6.1 Resultados do desenvolvimento e implementação do modelo 175

6.2 Resultados do plano de avaliação do desenvolvimento e implementação do modelo na disciplina 179

6.2.1 Resultados da avaliação formativa do aluno 179

6.2.2 Resultados da avaliação somativa do aluno..... 192

6.2.3 Resultados da avaliação diagnóstica do aluno 195

6.2.4 Resultados da avaliação do modelo 197

Capítulo 7
Considerações finais 200

REFERÊNCIAS 205
APÊNDICE A - Plano de ensino da disciplina “Metodologia da Pesquisa para Engenharia” 214
ANEXO A Questionário avaliativo do curso e das estratégias adotadas propostas na unidade 8 217

Capítulo 1- Introdução

Novos paradigmas tecnológicos, educacionais, econômicos e científicos, estão direcionando a sociedade para uma transformação na gestão do conhecimento, e trazem consequências importantes na definição de políticas na educação e no mercado de trabalho.

Esses aspectos relativos à tecnologia e à informação podem ser observados na complexidade da vida contemporânea e estão refletidos nas capacidades do ser humano em produzir, conhecer e disseminar o conhecimento.

Os modelos tradicionais de transmissão e acesso ao conhecimento são abandonados, e uma nova forma de interagir e adquirir novos conceitos e saberes se instala na sociedade e, consequentemente, em todos os setores que a compõem.

Atingida pela constante evolução das tecnologias da informação e comunicação, a prática educativa procura adequar-se às novas necessidades informacionais e reorganiza estratégias e recursos no intuito de contribuir efetivamente para a construção do conhecimento e da evolução da espécie humana.

1.1 Contextualização e problema

Diante dessas novas exigências tecnológicas e do mercado em constante busca pelo treinamento e aperfeiçoamento rápido e contínuo, a informação requerida assume um caráter integrado e decisivo para alimentar e gerar sistemas de apoio à decisão especialista que permitam uma *performance* segura e lucrativa para qualquer setor de negócio e/ou serviço.

Nesse sentido, a capacitação dos indivíduos na era pós-industrial requer o empenho das instituições de ensino em formar cidadãos capazes de gerar e construir coletivamente o conhecimento e produzir bens e serviços que assegurem a sobrevivência dessa sociedade.

No entanto, para desenvolver as competências e habilidades necessárias aos futuros profissionais, as instituições de ensino superior buscam assegurar em seus currículos e planos de ensino que os alunos adquiram a capacidade em lidar com a informação seja para sua localização, seja para a avaliação, organização,

seleção e uso, tornando-se assim um requisito básico para indivíduos que se preparam para o trabalho sistêmico e colaborativo

Assim como aconteceu nas demais relações, sociais, econômicas e financeiras, o processo de ensino-aprendizagem é invadido por novas perspectivas de interação e acesso à informação que munida de aparatos tecnológicos e de comunicação, possibilita a construção colaborativa do conhecimento ignorando as barreiras do espaço físico-geográfico e da temporalidade.

O processo de ensinar e de aprender, ganha outra dimensão em uma modalidade pedagógica denominada educação a distância, que supera e transgride os limites do espaço e do tempo. A convergência da educação a distância e as tecnologias para concretizar o ensino, resultou na educação on-line e no treinamento baseado na web.

Sob essa nova perspectiva do processo educativo a distância e on-line, a prática instrucional é apoiada em ambientes virtuais de aprendizagem e deve ser modelada levando-se em consideração as particularidades dos indivíduos, estilos e ritmos de aprendizagem, preferências e diferenças sociais e culturais.

Para Palloff e Pratt (2002) a educação a distância mediada por computadores se refere ao oferecimento de recursos para a aprendizagem de alunos remotos e envolve o ensino a distância (o papel do professor no processo) e a aprendizagem a distância (o papel do estudante). A aprendizagem a distancia possui alguns elementos fundamentais como: a separação do professor e do aluno durante, pelo menos, a maior parte de cada processo de instrução; o uso de mídia educacional para unir professor e aluno e para transmitir o conteúdo do curso; o oferecimento de uma via dupla de comunicação entre o professor, tutor ou agente educacional e o aluno; a separação do professor e do aluno no tempo e no espaço; o controle volitivo (ação) da aprendizagem com o estudante, em vez de com o professor.

Esse conjunto de fatores configura uma nova modalidade de ensino, que favorece o processo de construção da autonomia intelectual e política, promovendo também um resgate da autoestima pessoal e profissional.

Nesse contexto, o sistema de educação superior, institucionalizado nas universidades, procura uma nova alternativa pedagógica para profissionalizar indivíduos e desenvolver habilidades (técnicas, colaborativas, de expressão, de

raciocínio lógico, de “aprender a aprender”), promovendo, assim, a desejada qualificação e competência.

Responsáveis diretos pelo planejamento e execução de novas alternativas pedagógicas, os pesquisadores, profissionais e grupos de estudo e pesquisa, locados nas instituições de ensino superior públicas ou privadas, buscam aliar de forma eficaz, os recursos tecnológicos à tarefa de ensinar, promovendo discussões e executando propostas de remodelação das técnicas de ensino e de aprendizagem.

Esse processo de constituição de novos modelos da tecnologia educacional prevê a mudança dos métodos e instrumentos de ensino que, aliados aos novos recursos tecnológicos de informação e comunicação, compõem o ambiente contemporâneo de aprendizagem.

Os sistemas de informações que representam os ambientes virtuais de aprendizagem são mais que recursos ou meios estratégicos para a prática instrucional, pois contribuem no processo de interação e troca de conhecimentos e experiências entre conteúdo, aluno, professor/tutor.

Explorando, assim, todas as potencialidades dos ambientes virtuais de aprendizagem, os professores encontram subsídios essenciais para compor a estrutura de um curso on-line. No entanto, a prática educativa exige também, a elaboração de um projeto consistente, sustentado epistemologicamente em constructos pedagógicos, estratégias e recursos instrucionais que propiciem o desenvolvimento intelectual e social dos indivíduos.

O planejamento estratégico do ensino visa, em âmbito geral, atender aos objetivos educacionais, que fundamentados em modelos pedagógicos, utilizam as estratégias instrucionais e as ferramentas tecnológicas para a concretização do processo de ensino-aprendizagem.

Porém, é de fundamental importância, analisar as condições, os mecanismos e os níveis de interação dos elementos do planejamento estratégico do ensino, para que o processo educativo seja executado com sucesso.

Para tanto, serão descritas, neste trabalho, algumas contribuições teóricas e práticas na área do planejamento de ensino, design instrucional e dos princípios e estratégias do processo de ensino-aprendizagem e de avaliação que sustentam a construção do conhecimento e a aprendizagem colaborativa e significativa para o indivíduo.

Em termos metodológicos, o trabalho inscreve-se no âmbito da pesquisa factual, com objetivos exploratórios e explicativos cujo objeto de pesquisa de campo é o design de uma disciplina do programa de pós-graduação em Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

A dissertação está dividida em 7 capítulos abaixo descritos.

O capítulo 1 é dedicado à introdução e delimitação temática da pesquisa sobre o planejamento estratégico do ensino e o design instrucional. Nesse capítulo serão definidos também os objetivos gerais e específicos do trabalho, assim como as questões e as justificativas que o motivaram.

O capítulo 2 aponta o referencial teórico que sustenta os pressupostos desta pesquisa e descreve brevemente os princípios do planejamento estratégico do ensino, do design instrucional e do modelo *Integrative Learning Design Framework – ILDF on-line*.

O capítulo 3 discorre sobre o processo de ensino-aprendizagem em ambientes virtuais fundamentado nas propostas educacionais da taxonomia de Bloom, e enfoca ainda, os pressupostos da teoria de aprendizagem vivencial e o modelo de referência para o ensino em engenharia.

O capítulo 4 apresenta um novo modelo de design instrucional “modelo estendido do ILDF on-line” e descreve os procedimentos metodológicos adotados para sua elaboração, acompanhamento e avaliação.

O capítulo 5 relata as fases e etapas de aplicação do “modelo estendido do ILDF on-line” em uma disciplina de pós-graduação em engenharia de produção.

O capítulo 6 descreve e analisa os resultados obtidos com a aplicação do modelo no design instrucional da disciplina.

O capítulo 7 faz as considerações finais sobre os aspectos contextuais e as variáveis que subsidiarão a execução de trabalhos futuros.

1.2 Objetivos

Avaliar a implementação de um novo modelo de design instrucional para uma disciplina on-line, fundamentado nos pressupostos educacionais da taxonomia de Bloom, no modelo ILDF - *Integrative Learning Design Framework on-line* para aprendizagem on-line e na teoria de aprendizagem vivencial adaptada para o ensino em engenharia.

Os objetivos específicos, desta pesquisa são:

- Propor um novo modelo de design instrucional de uma disciplina utilizando o modelo proposto;
- Implementar o novo modelo de design instrucional em uma disciplina de pós-graduação;
- Avaliar a implementação do novo modelo de design instrucional em uma disciplina de pós-graduação.

1.3 Justificativa

Diante das transformações tecnológicas e do reordenamento do processo social de produção, a nova proposta de trabalho é agregar valor ao produto e dominar o circuito integral de seu processamento. Esse novo conteúdo de trabalho exige: fundamentos teóricos do conhecimento formal; habilidades técnicas; visão sistêmica do processo; trabalho cooperativo; capacidade analítica e domínio de novos códigos para leitura e interação com a realidade.

Segundo Paas (1999), as mudanças educacionais ocorrem frequentemente em duas áreas relacionadas: na construção de modelos mais abertos para solucionar a demanda crescente de treinamento e reciclagem, em forma de ensino a distância, apoiado pela Internet; e na utilização de computadores e redes em conjunto com o renascimento do método pedagógico construtivista/colaborativo, buscando forma mais efetiva de representar idéias e conhecimento e estimular aprendizagem.

Os programas de ensino devem apontar para possibilidades de interatividade por meio de tecnologias instrucionais, com ênfase à construção do conhecimento original e o processo de elaboração e explicitação de idéias novas, pois atualmente existem ferramentas tecnológicas eficientes para a gestão do conhecimento e dos sistemas de informação que permitem aos indivíduos dispersos geograficamente construírem o conhecimento coletivo e individual.

Segundo Moran (2005), o ambiente virtual de aprendizagem deve promover o conteúdo, a pesquisa, a troca e a produção conjunta. O material didático elaborado para esse fim deve ser autoexplicativo e com vários

desdobramentos (*links*, textos de apoio, glossário, atividades) a fim de que a ausência presencial do professor não seja prejudicial.

A ênfase na aprendizagem colaborativa e o caráter híbrido de um curso presencial apoiado em ambiente virtual de aprendizagem podem desenvolver no aluno a capacidade de interação com o grupo e a troca de experiências que enriquece o processo de ensino aprendizagem.

Para Palloff e Pratt (2002) as recentes teorias elaboradas nos círculos educacionais, como o construtivismo e a aprendizagem ativa, postulam que os alunos constroem ativamente o conhecimento e o significado por meio da experimentação, da exploração, da manipulação e do teste de idéias na realidade. A interação e o retorno dos outros colegas e do professor/ tutor, ajudam-no a determinar a exatidão e a pertinência das idéias. Desta forma, atividades em grupo, simulações e uso de questões abertas são forças poderosas no processo de aprendizagem on-line.

Assim a tecnologia educacional contemporânea reconhece, na modalidade de ensino a distância, o meio profícuo para o uso e planejamento de ferramentas tecnológicas para a gestão do conhecimento e dos sistemas de informação, permitindo aos indivíduos dispersos geograficamente construírem o conhecimento coletivo e individual e aperfeiçoar o potencial de aprendizagem, interação e produção.

Segundo Preti (2005), o ensino a distância impõe interlocução permanente e proximidade pelo diálogo, para a concretização dos processos cognitivos e interação humana, efetivando o processo de comunicação e de aprendizagem.

Desta forma, o ensino a distância propõe novas abordagens e competências do professor e do aluno, no sentido que o professor como um facilitador, incentive e cuide dos alunos ao longo do processo de aprendizagem cujas diretrizes e estruturas foram construídas coletivamente. (PALLOFF; PRATT, 2002).

Uma importante inter-relação se estabelece na prática educativa, entre o tutor/orientador, (que representa alguém que indica caminhos, que tem como função possibilitar a mediação do saber); o sujeito ativo do processo educativo (aluno que busca re-significar e reconstruir concepções e práticas dos saberes); e as ferramentas do ambiente virtual (meio facilitador da aprendizagem).

Porém o sucesso da prática educacional à distância ou apoiada em ambientes virtuais depende também da elaboração de um projeto pedagógico coerente, flexível e sistêmico, que gerencie inúmeras variáveis, levando em consideração, o contexto sociocultural dos alunos e da instituição em que se insere.

Dentre essas variáveis pode-se citar: os objetivos, os modelos pedagógicos, as estratégias e as tecnologias instrucionais do curso como um todo e de suas partes; as habilidades de alunos e professores no domínio das ferramentas tecnológicas; a ênfase na aprendizagem colaborativa, no trabalho em equipe, na prática experimental e na resolução de problemas; condições para um ambiente educativo que incentiva a reflexão crítica e integrada sob as múltiplas perspectivas das questões técnicas e conceituais; a interatividade na comunicação e na construção de conhecimentos.

Diante do exposto, torna-se fundamental estudar novos modelos instrucionais que contemplem em sua essência um conjunto de elementos intrinsecamente ligados e complementares que sustentem a prática educativa.

Os requisitos para elaboração de modelos instrucionais estão relacionados ao alinhamento flexível e dinâmico dos objetivos educacionais, dos modelos pedagógicos, das estratégias e das tecnologias instrucionais adaptadas ao ambiente virtual de aprendizagem ao contexto sociocultural.

O contexto sociocultural abrange também as especificações conceituais e práticas, de cada área do conhecimento, e da ciência, e assim, o modelo de design deve prever a associação de características e requisitos relativos à cada área e ao perfil dos alunos a ela vinculados.

No ensino de conceitos em áreas específicas, como na engenharia, são requeridos planos e metas instrucionais que propiciem a execução de atividades em grupo, aprendizagem colaborativa, resolução de problemas, simulações e aplicações de técnicas e métodos sofisticadas para efetivar o processo de ensino-aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Essa pesquisa é relevante ao assumir um caráter exploratório e prático ao integrar em uma única proposta, a elaboração e aplicação de um modelo de design instrucional, fundamentado em pressupostos pedagógicos e didáticos específicos para uma disciplina no contexto da engenharia de produção apoiado por um ambiente virtual de aprendizagem.

Outra contribuição que essa pesquisa traz é a intersecção de um conjunto de construtos provenientes da área de educação e tecnologia educacional como as noções de planejamento de ensino, design e estratégias instrucionais e os princípios de planejamento estratégico sob a perspectiva da engenharia de produção.

No âmbito específico do curso, o novo design instrucional poderá contribuir para o desenvolvimento dos alunos no processo de aprendizagem dos conteúdos e das tecnologias, e promover a construção do conhecimento de forma dialógica e colaborativa.

1.4 Questões de pesquisa

O primeiro grupo de questões de pesquisa que se impõe sobre essa proposta é:

Como elaborar um modelo de design instrucional que comporte práticas instrucionais baseadas em tecnologias de ambientes virtuais de aprendizagem?

No entanto, essa questão se subdivide em 3 perguntas mais específicas sobre:

Modelo de design instrucional

- Quais os principais componentes de um modelo de design instrucional?
- Os modelos existentes suportam a incorporação de outros componentes?
- Quais os componentes a serem incluídos? Como realizar essa inclusão?
- Existem modelos de referência específicos para o ensino de engenharia que possam ser incorporados no design instrucional do curso?

Práticas instrucionais

- Quais as práticas instrucionais mais adequadas para o ambiente virtual de aprendizagem?

Tecnologias do ambiente virtual de aprendizagem

- Quais as ferramentas tecnológicas mais adequadas para viabilizar as práticas instrucionais previstas no design do curso?

O segundo grupo de questões de pesquisa dessa proposta é:

Como avaliar o modelo de design aplicado em um curso semipresencial no âmbito da engenharia de produção?

- Quais as estratégias instrucionais que serão avaliadas?

- Quais os critérios e métricas existentes para avaliação da estratégia instrucional selecionada?

- Qual a influência do design instrucional do curso sobre o processo de aprendizagem dos alunos?

1.5 Delimitação temática do trabalho

As recentes aplicações das tecnologias de comunicação e informação e das demais ferramentas computacionais na prática educativa fundem os princípios da área da tecnologia educacional ao moderno conceito de design instrucional, aplicado em um ambiente virtual de aprendizagem.

Essa intersecção da tecnologia educacional e design instrucional supõem, no entanto, um realinhamento teórico dos propósitos educacionais, e de inúmeros fatores como: a escolha e seleção dos métodos de ensino, dos recursos tecnológicos, das estratégias de ensino-aprendizagem, métodos e instrumentos de avaliação e a própria estrutura ou *framework* do planejamento de ensino, que deve contemplar os objetivos educacionais e o contexto dos alunos.

Assim a proposta desta pesquisa está demarcada no âmbito da tecnologia educacional, do design instrucional, do planejamento estratégico do ensino e especificamente do ensino de engenharia, limitando-se a estudar os métodos utilizados na construção do *framework* de uma disciplina on-line, seus objetivos educacionais, estratégias e tecnologias instrucionais e os mecanismos de avaliação.

O novo modelo e sua implementação em uma disciplina de pós-graduação em engenharia de produção, as formas e os critérios de avaliação foram definidos de acordo com as condições e pressupostos de um determinado contexto, e por isso, a sua aplicação em outras realidades instrucionais deve receber ajustes e considerações específicas.

Capítulo 2- Planejamento do ensino

O propósito deste capítulo é apresentar a fundamentação teórica da pesquisa sobre os principais construtos da área do planejamento de ensino. Organizado em seções e subseções, aborda as principais discussões teóricas em torno da área de educação e ensino a distância e propõe a intersecção com os pressupostos do planejamento estratégico da área de Administração e Negócios.

As subseções incluem: considerações sobre a área de tecnologia educacional e design instrucional; descrição do modelo de design instrucional – *Integrative Learning Design Framework* – ILDF on-line.

Esse conjunto de premissas constituirá a base da argumentação lógica desta proposta. Os elementos descritos nesse referencial teórico, foram organizados para subsidiar a elaboração de um modelo de design instrucional que visa a construção colaborativa do conhecimento dos alunos por meio de estratégias educacionais apoiadas em ambientes virtuais de aprendizagem.

A figura 1 ilustra os principais tópicos desse referencial e demonstra a interligação entre eles.

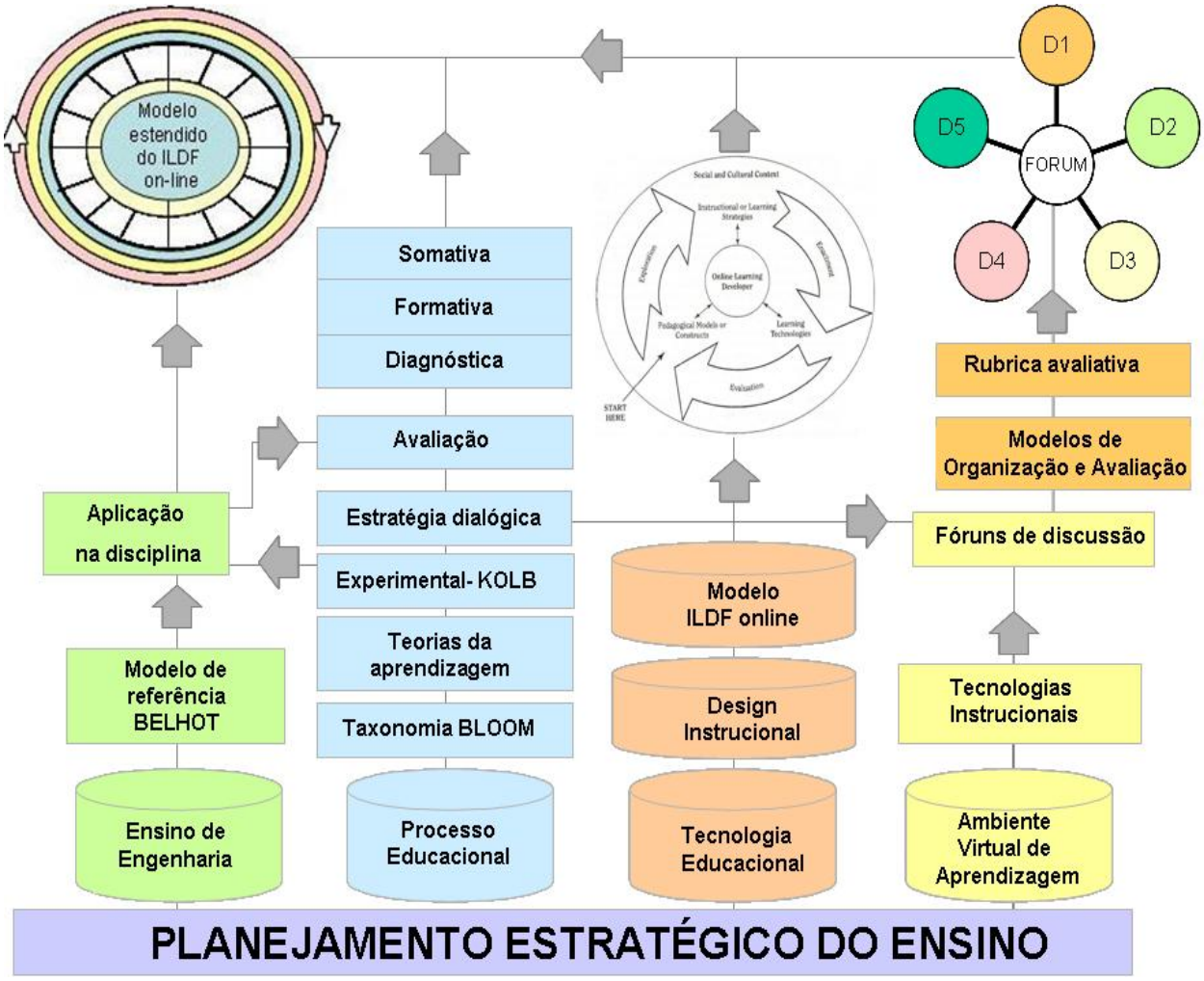

Figura 1- Tópicos do referencial teórico

2.1 Planejamento estratégico do ensino

Preservadas as devidas proporções, entre a prática educativa e o sistema de gerenciamento de uma empresa, pode-se tomar como referencial as teorias da gestão do conhecimento e do planejamento estratégico, para relacioná-los aos princípios da educação.

No âmbito desse trabalho, os princípios que foram aplicados da área de Administração e Negócios para discutir o caráter gerencial de sistemas e recursos na educação, restringiram-se aos principais construtos da teoria do planejamento estratégico e gestão do conhecimento e das tecnologias da informação e comunicação.

Representantes do estudo teórico sobre sistemas de informação e gerenciamento das tecnologias da informação, Turban, Rainer e Potter (2005, p. 101) definem como gestão do conhecimento

> [...] um processo que ajuda as organizações a identificar, selecionar, organizar, disseminar, transferir e aplicar informações e experiências importantes que fazem parte da memória da organização e que normalmente residem dentro da organização de uma maneira desestruturada.

Pode-se afirmar que esse processo de gestão do conhecimento identifica-se, em muitos aspectos, com a gestão do plano de ensino de um curso ou de uma disciplina.

Na elaboração de um plano de ensino, profissionais peritos são convocados para executar a gestão do conhecimento institucionalizado e organizar o conteúdo, métodos e recursos descritos no projeto pedagógico para atingir determinados objetivos educacionais.

De forma equivalente, um sistema de gestão do conhecimento possui etapas para criar, capturar, refinar, armazenar, gerenciar e disseminar o conhecimento tácito e explícito, utilizando, para tanto, de modernas tecnologias de informação para sistematizar, aprimorar e agilizar a gestão do conhecimento na empresa.

Durante o processo de criação e gerenciamento do conhecimento nas instituições de ensino, também ocorre a composição de estratégias para

sistematizar as ações e metas pretendidas pelos professores (administradores) e os usuários finais (alunos e comunidade).

Diante do exposto, considera-se que o processo de gestão do plano de ensino, ocorre em dois níveis simultaneamente:

Macroestrutural: quando gerencia as inter-relações entre os objetivos educacionais e as características institucionais, leis, diretrizes curriculares e demais fatores externos que influenciam diretamente no processo como as expectativas do mercado de trabalho e sociedade, índices de evasão e de qualificação de recursos humanos (formação de professores), recursos didáticos, tecnológicos e outros;

Microestrutural: quando produz, seleciona, organiza, dissemina e avalia os procedimentos de ensino, adotados para a consolidação dos objetivos previstos na macroestrutura, detalhando em sua documentação todas as rotinas indicadas para execução da prática educativa no curso, na disciplina ou até mesmo em determinada aula.

A representação gráfica abaixo (figura 2) ilustra essa relação entre os níveis macro e microestruturais que compõem e são compostos na gestão do plano de ensino.

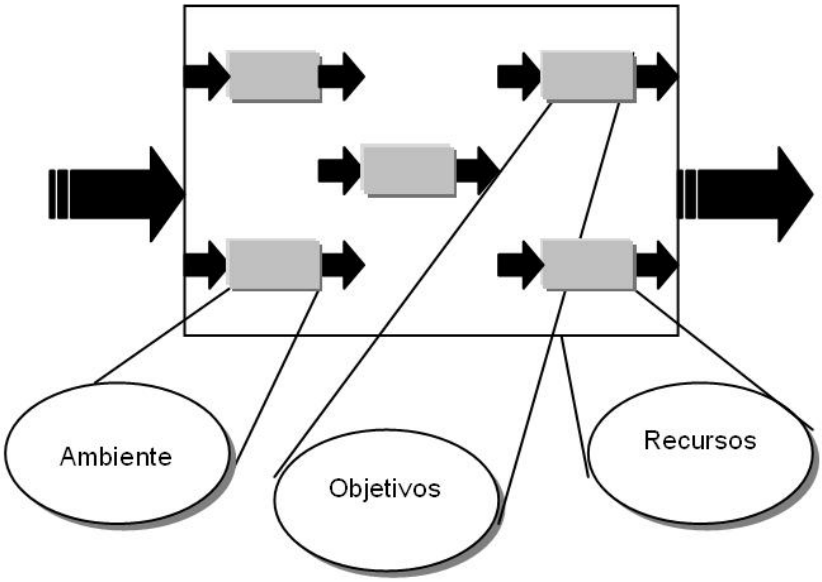

Figura 2- Macro e microestruturas do Plano de Ensino

Essa relação não é estática e suporta uma constante troca de papéis institucionais, quando o aluno contribui na elaboração e definição das metas educativas, e o professor, auxiliado pelo aparato teórico e metodológico, refaz seu plano de ensino.

Essa situação de permuta de responsabilidades pode ser notada em um planejamento de ensino que prevê as respostas ou o *feedback* dos alunos para reestruturar ou guiar os objetivos educacionais da disciplina, curso ou da própria aula.

Quanto à composição de estratégias para orientar o processo de gestão do conhecimento, podem-se emprestar da teoria da administração estratégica algumas definições.

Para Thompson e Strickland (2004, p. 34), a estratégia "é o planejamento do jogo da gerência para reforçar a posição da organização no mercado, promover a satisfação dos clientes e atingir os objetivos de desempenho".

O planejamento do jogo da gerência ou planejamento empresarial envolve a elaboração de atividades, estratégias, diretrizes ou táticas que moldam todas as decisões e ações da empresa e, por meio de um padrão coeso, devem ser aplicadas a todas as funções e departamentos da organização visando atingir os objetivos almejados.

Fischmann e Almeida (1991, p.25) definem esse planejamento estratégico como uma

> [...] técnica administrativa que, através da analise do ambiente de uma organização, cria a consciência das suas oportunidades e ameaças dos seus pontos fortes e fracos para o cumprimento da sua missão e, através desta consciência, estabelece o propósito de direção que a organização deverá seguir para aproveitar as oportunidades e evitar riscos.

Essa técnica deve ser desenvolvida segundo Thompson e Strickland (2004) pelos gerentes de estratégica e consiste na execução de cinco tarefas inter-relacionadas: desenvolver a visão estratégica e a missão do negócio da empresa, estabelecer objetivos, elaborar uma estratégia para atingir os objetivos, implementar e executar a estratégia e avaliar o desempenho, revisar os novos desenvolvimentos e iniciar as correções.

Nota-se que alguns autores descrevem essas tarefas sob outra nomenclatura, fato que pode ser considerado um reflexo da evolução da própria área. No entanto, percebe-se uma concordância conceitual entre eles.

Fischmann e Almeida (1991), por exemplo, pioneiros na elaboração dessas tarefas, dividem em etapas, a administração estratégica e sua implementação da seguinte forma: avaliação da estratégia vigente, avaliação do ambiente, estabelecimento do perfil estratégico, quantificação dos objetivos, finalização e divulgação do planejamento. A implementação consiste na preparação da organização com treinamentos e adequação de sistemas de informação, integração com o plano tático e o acompanhamento e avaliação constante na execução de todas as etapas.

Segundo Carvalho (2004), o planejamento estratégico incorpora ainda três aspectos a avaliar: a arquitetura, modelo ou processo e a condução do planejamento. A arquitetura do planejamento define qual o nível hierárquico da organização em que o planejamento será feito; o modelo ou processo corresponde aos passos e sequências (flexíveis ou estáticos) que devem ser seguidos para a definição e a gestão da estratégia, e, por fim, o aspecto da condução do planejamento corresponde à forma pela qual esse processo é executado.

Especificamente sobre a forma com que será conduzido o planejamento, alguns autores contemporâneos defendem uma disposição mais flexível e interativa.

Assim, o modelo a ser adotado deve permitir maior adaptação às características institucionais e contar com o trabalho de gerentes estratégicos aptos a assumirem a execução e a implementação das estratégias elaboradas.

Retomando-se o papel do gestor do plano de ensino, ressalte-se que a formação e o domínio sobre as técnicas específicas da área da pedagogia, psicopedagogia, didática, entre outras, são fatores de grande impacto sob os resultados finais do processo.

O gestor responsável pelo processo de planejamento de ensino deve assumir a função de “*management* científico”, que, segundo Sacristán (2000), corresponde ao papel de um perito que estuda, planeja, distribui, provê todo o conhecimento, elaborando uma ciência que substitui o empirismo individual e racionaliza dentro de princípios da norma científica o saber institucionalizado.

O perito na área, ou aquele que busca trabalhar na interdisciplinaridade dos saberes de forma colaborativa, possui maiores chances de alcançar um produto satisfatório que atenda as demandas da macro e da microestrutura.

Segundo Turra et al. (1998), os pré-requisitos para a gestão satisfatória do plano de ensino são: a capacitação do gestor e a verificação do contexto onde as estratégias do plano de ensino serão concretizadas, ou seja, devem-se conhecer as reais possibilidades do aluno no geral e no particular e do ambiente escolar e comunitário onde a prática educativa se realizará.

De posse do diagnóstico da realidade e de todo instrumental teórico e prático, o gestor pode estruturar o plano de ensino, que, segundo Turra et al. (1998), está subdividido em 3 fases ou etapas: preparação, desenvolvimento e aperfeiçoamento.

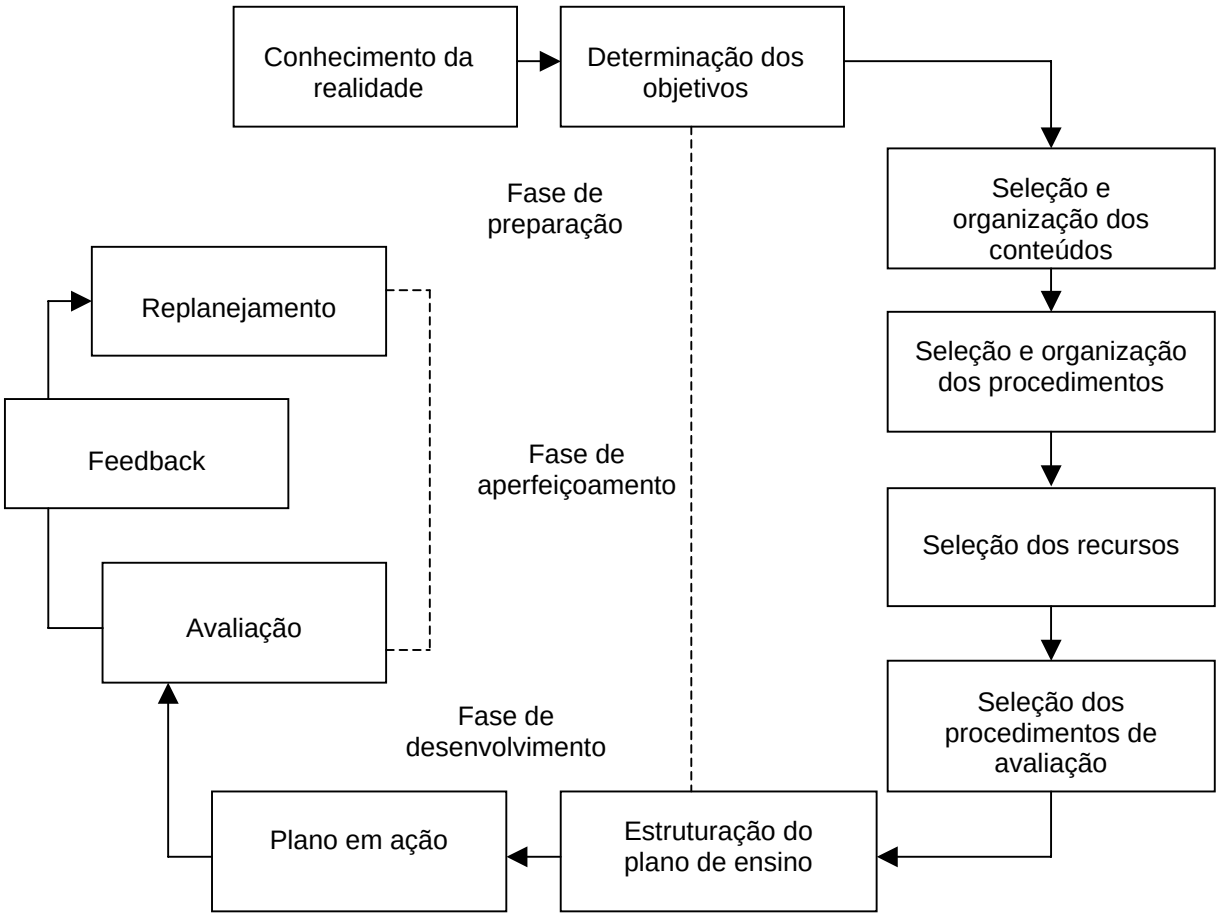

Figura 3- Fluxograma do planejamento de ensino
Fonte: Turra et al. (1998), p.26

Os principais aspectos e relacionamentos existentes entre as partes de um plano de ensino, podem ser observados no fluxograma apresentado por Turra et al. (1998), na figura 3.

A fase de preparação do plano de ensino compreende a definição de objetivos educacionais, seleção e organização dos conteúdos, seleção e organização de procedimentos de ensino, seleção de recursos, seleção de procedimentos de avaliação e estruturação do plano de ensino. Na fase de desenvolvimento, Turra et al. (1998) inclui o plano em ação e, na fase de aperfeiçoamento, estão inseridos a avaliação e o *feedback*.

Expostos os elementos da administração estratégica de uma empresa e do planejamento de ensino proposto por Turra et al. (1998), pode-se afirmar que a relação de comparação e similaridade é possível e será a tônica deste trabalho.

No entanto, para contextualizar a teorização da prática educativa, nos padrões da sociedade contemporânea de aprendizagem e do conhecimento mediado pelas tecnologias da informação e da comunicação, faz-se necessário expor também os preceitos da tecnologia educacional e do design instrucional.

2.2 Tecnologia educacional e o Design instrucional

A tecnologia educacional é denominada por Dib (1982) como a aplicação sistemática de conhecimentos científicos e tecnológicos à solução de problemas educacionais e corresponde à área do conhecimento que assume a grandeza de um processo de inovação envolvendo a geração e a transferência de estratégias, metodologias e materiais educativos.

No entanto, para que a promoção de inovação educacional se realize, é necessário o anterior domínio de fundamentos científicos da própria tecnologia da educação, que possibilitará o desenvolvimento de processos e/ou produtos que melhor se ajustem às necessidades e à realidade dos alunos

Segundo o mesmo autor, as estratégias educacionais:

> [...] constituem algo elaborado sob medida, de forma ajustada às necessidades e peculiaridades de uma determinada comunidade". Essas atividades envolvem "modelos, recursos e materiais educacionais, elaborados dentro de um contexto socioeconômico e cultural visando atender a determinados objetivos equacionados segundo uma estratégia pré-estabelecida". (DIB, 1982, p.2).

A base teórica e empírica, da teoria do ensino ou instrucional, ocupa-se das implicações concretas das estratégias de aprendizagem e das bases psicológicas da instrução relacionando de forma prática, o contexto e os meios para a consolidação do conhecimento.

Oliveira e Chadwick (1984) descrevem o processo de ensino e os requisitos fundamentais para que o sistema instrucional se complete. Analisam os objetivos do ensino, as diferenças individuais, motivação, sequência e estruturação do material de ensino, seleção de meios do processo instrucional, o funcionamento e a avaliação do sistema.

A motivação segundo Leite et al. (2005, p. 2)

> [...] é algo que ocorre, geralmente, de forma externa ao indivíduo, sendo considerada um impulso para a pessoa poder agir ou reagir diante da situação criada, a ação impulsiona ou motiva a pessoa a fazer algo através do prazer de fazer ou de uma necessidade inevitável.

Desta forma, o professor deve trabalhar através de estratégias e técnicas motivacionais o conteúdo previsto no plano de ensino e capacitar o aluno a assumir a responsabilidade sobre a própria aprendizagem e o interesse em superar dificuldades ou limites.

Os autores salientam que o contato do indivíduo com a cultura do ambiente promove aprendizagem e desperta processos internos, que desenvolvem e definem a maturação. Existem três tipos de motivações que colaboram no processo de maturação do indivíduo: a intrínseca (que se relaciona a sua própria ação); extrínseca (que se relaciona às reações do ambiente); transcendente (que se relaciona ao que sua ação produz em outras pessoas).

O processo de ensino-aprendizagem, utilizando técnicas e estratégias adequadas motivacionais, fornece subsídios para que estímulos diários e graduais sejam apresentados aos alunos visando o progresso e maior desempenho.

Essa intervenção motivacional é investigada por Vygotsky (1994) que desenvolve o conceito de zona de desenvolvimento proximal que se relaciona com a diferença entre o que o indivíduo consegue realizar sozinho e aquilo que, embora não consiga realizar sozinho, é capaz de aprender e fazer com a ajuda de uma pessoa mais experiente (professor, tutor, outro colega com maior facilidade de aprendizado).

No entanto, o processo de ensino envolve vários fatores que assumem o mesmo nível de importância que a motivação intrínseca e extrínseca dos alunos. Deve estar fundamentado também nos recursos instrucionais, na capacitação dos atores desse processo (professor e aluno), planejamento e estrutura do plano de ensino e material didático de qualidade.

Especificamente sobre a seleção de meios do processo instrucional, Oliveira e Chadwick (1984) consideram que um sistema de instrução possui componentes essenciais: mensagens, pessoas, materiais, equipamentos, técnicas e o próprio ambiente. No entanto, alertam para que seja realizada de maneira adequada a escolha desses meios com relação à base teórica sobre a qual o sistema está suportado.

Assim como a preparação e estruturação do material de ensino, os meios através dos quais o sistema de instrução se concretizará devem respeitar as indicações teóricas, que, alinhadas a filosofia da instituição e aos objetivos educacionais, proporcionam a efetiva aprendizagem.

A aprendizagem humana dispõe assim, na sociedade contemporânea, de ferramentas computacionais e de entrega de conteúdo e de comunicação de informação que sustentam o processo de instrução, seja ele realizado por programas de estímulos e respostas (máquinas de ensinar), seja por métodos significativos que incentivam a construção de habilidades e conhecimentos, do individuo e da comunidade no geral.

O design instrucional surge do trabalho multidisciplinar das áreas da psicologia, ciência da computação, engenharia, educação e negócios e utiliza as estratégias de aprendizagem testadas para projetar atividades da prática educativa e alcançar os resultados desejados.

Recentemente adotado pelos especialistas das teorias educacionais, o conceito de design instrucional significa uma ação intencional e sistemática de ensino que se relaciona transdisciplinarmente com as demais áreas do conhecimento utilizando as tecnologias de informação e comunicação para alcançar os objetivos propostos, motivando o desenvolvimento de capacidades e habilidades de indivíduos que participam das comunidades de aprendizagem.

O termo design instrucional traduz

> [...] a concepção de um produto, em termos de sua forma e funcionalidade, com propósitos bem definidos, e de instrução como a atividade de ensino ligada à construção do conhecimento que utiliza a conversação inteligente para facilitar a compreensão (...). (FILATRO, 2004, p.64)

Segundo Filatro (2004), esse processo de instrução envolve o planejamento, o desenvolvimento e a utilização de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de facilitar a aprendizagem.

Para Filatro (2004, 2008), essas estratégias de aprendizagem compõem modelos de design instrucional diferentes para cada contexto educacional, e seus elementos podem ser agrupados nas seguintes fases: análise, design, desenvolvimento, implementação e avaliação.

Na fase de análise, serão definidas as filosofias de educação a distância que atendam a orientação da instituição e os objetivos do curso, caracterização do público alvo e das necessidades de implantação do curso ou programa, análise do contexto e infraestrutura tecnológica e suporte de mídia e comunicação.

A fase de design corresponde à criação da equipe responsável pelo conteúdo - pedagogo, técnico de mídia, entre outros - à definição de grade curricular, cronograma e estratégias pedagógicas e tecnológicas.

O desenvolvimento é a fase em que o material instrucional será elaborado conforme a mídia disponível e os recursos da plataforma computacional escolhida. Nessa fase, serão realizadas, também, a configuração do ambiente de aprendizagem virtual (AVA), capacitação dos professores ou tutores e a definição do suporte técnico e pedagógico.

A fase de implementação é o momento em que acontece a aplicação da proposta de design instrucional que será avaliada na fase posterior, de avaliação, que consiste na revisão e análise das estratégias pedagógicas e tecnológicas adotadas.

Esse conceito de design instrucional para Reiser (2001a) é mais amplo que a tecnologia instrucional, pois não está associado exclusivamente ao uso das mídias na instrução (computadores, vídeos, cd-rom, softwares, etc.), mas transcorre de forma integrada desde o processo de concepção, desenvolvimento, implementação, até a avaliação e gestão dos recursos (mídias e tecnologias) destinados à melhoria da aprendizagem em ambientes educacionais.

A própria origem da tecnologia educacional focada apenas nos recursos de mídia, segundo Reiser (2001b), situa-se na época da Segunda Guerra Mundial, quando os norte-americanos treinavam pessoas para a indústria bélica, para o uso de equipamentos mecanizados, em serviço de informações ou, ainda, em estudos de línguas e culturas estrangeiras. Esse caráter utilitário dos recursos audiovisuais ou de mídias migrou rapidamente para a situação de ensino nas escolas oficiais, porém sem as devidas preocupações quanto à sua finalidade e aos seus objetivos.

Para Reiser (2001a), o design instrucional e tecnológico engloba seis elementos: a análise, concepção, desenvolvimento, implementação, avaliação e a gestão da aprendizagem como um todo, e as práticas que o orientam são a utilização de meios de comunicação para fins de instrução e a concepção e utilização sistemática de procedimentos instrucionais.

Moore e Kearsley (2008) afirmam que, para a criação e desenvolvimento de um curso on-line, são necessários a organização e o trabalho de uma equipe de especialistas que “geram estratégias de conteúdo e de ensino e os dispõem em cursos”. Ressaltam também que a instituição ou os gestores responsáveis pelo desenvolvimento de um curso on-line devem realizar um planejamento estratégico que envolva os processos de definição das metas e objetivos do programa, a seleção e avaliação constante das opções tecnológicas emergentes e as tendências que se alteram nas demandas dos alunos, da empresa e da sociedade.

No nível de administração do programa, Moore e Kearsley (2008) indicam com destaque a tarefa de administrar o processo de criação e implementação dos cursos e reforçam a necessidade de organizar o conteúdo de acordo com aquilo que é conhecido a respeito da teoria e da prática do gerenciamento da informação e da teoria do aprendizado.

Segundo Moore e Kearsley (2008), os desenvolvedores de curso on-line, ainda hoje, utilizam comumente, no processo de criação de cursos, os passos indicados pelo Sistema de Elaboração da Instrução (ISD- Instructional Systems Design), o mesmo que fundamenta os primórdios da tecnologia educacional indicados por Reiser (2001a) como exemplo para desenvolver treinamentos mais eficientes durante a Segunda Guerra Mundial.

Moore e Kearsley (2008) afirmam, ainda, que ISD prevê o planejamento educacional e absorvem diversas perspectivas teóricas em relação ao aprendizado

e ao ensino, incluindo a teoria dos sistemas, a psicologia behaviorista e a teoria da comunicação e informação.

Moore e Kearsley (2008) enfatizam que esse modelo de decisão básico do método ISD – Instructional Systems Design, conhecido como “ADDIE” (analyse, design, development, implementation and evaluation) possui uma abordagem planejada, e cada um dos estágios exige decisões críticas de elaboração. O desempenho esperado dos alunos como resultado do curso e cada um de seus componentes são articulados, no estágio de elaboração do modelo, como objetivos de aprendizado em termos muito específicos.

No entanto, segundo os autores, alguns pesquisadores e acadêmicos resistem à disciplina e à supervisão implícita do sistema ISD, e buscam novos modelos que tenham características mais flexíveis e que permitam maior autonomia ao desenvolvedor do curso, facilitando o gerenciamento do tempo e dos custos relacionados à criação de cursos.

Nesse sentido, despontam novos modelos de design instrucionais que assumem a tarefa de orientar o processo de criação e desenvolvimento de cursos on-line, sob outro enfoque.

Destaca-se, assim, a proposta de Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) sobre o modelo de design instrucional – *Integrative Learning Design Framework – ILDF* on-line que é uma adaptação construtivista do tradicional modelo ADDIE, que sustenta, no entanto, a interação entre os modelos pedagógicos, as estratégias instrucionais e as tecnologias de aprendizagem, porém de forma flexível e integrada à estrutura instrucional para um curso on-line.

2.3 Modelo ILDF – *Integrative Learning Design Framework for On-line Learning Environments*

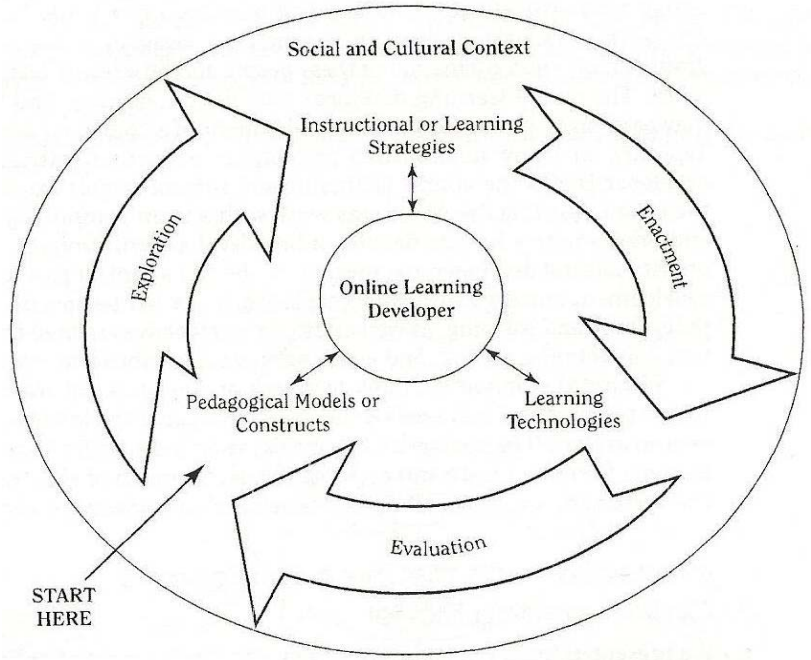

Figura 4 : Modelo ILDF on-line
Fonte: Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) - Integrative Learning Design Framework for On-line Learning, p.114.

Para Dabbagh e Bannan-Ritland (2005), o processo de design e desenvolvimento de um *framework* para aprendizagem on-line deve incluir atributos únicos e mostrar-se suficientemente flexível para ser alocado em múltiplos cenários ou contextos educacionais.

Os autores apresentam o modelo de design, denominado *Integrative Learning Design Framework* – ILDF *for On-line Learning Environments* baseado na integração de múltiplas perspectivas do processo de design e desenvolvimento instrucional, seja nos produtos, seja nos usos, processos de pesquisa e avaliação que serão incorporados nas atividades de aprendizagem em ambientes on-line.

O modelo ILDF on-line combina o melhor dos demais modelos de design instrucionais sistematizados com as considerações preciosas dos conhecimentos de professores, instrutores e treinadores, suas experiências e relatos de aprendizagem para contextos, conteúdo, alunos, estratégias e tecnologias específicas.

A principal diferença entre o modelo ILDF on-line e os demais modelos tradicionais de design é a sua flexibilidade e aplicabilidade não linear no

desenvolvimento de materiais de aprendizagem e na composição de planos de ensino para cursos on-line, possibilitando ainda que o desenvolvedor integre as variáveis do contexto da aprendizagem, ferramentas tecnológicas, conteúdo e os modelos pedagógicos requeridos. (DABBAGH; BANNAN-RITLAND, 2005).

Outra característica relevante do modelo, destacada pelos autores, é a posição significante do contexto cultural e social na definição do design instrucional. O processo de elaboração do *framework* instrucional, que envolve desde a elaboração do material didático, seleção dos recursos, estratégias e tecnologias até a implementação do curso on-line, deve prever dados sobre o contexto específico de aprendizagem, ferramentas particulares, filosofias e disponibilidade do desenvolvedor. Assim, através desse modelo ILDF on-line, o desenvolvedor/professor é convidado a analisar as informações relativas ao contexto cultural e social dos alunos e da instituição, assim como os limites e as facilidades tecnológicas, estratégicas e pedagógicas para a execução do plano de ensino.

O propósito do modelo ILDF on-line é prover um *framework* sistemático que incorpora em três fases (exploração, *enactment*[1] e avaliação), três elementos essenciais para a elaboração do material didático de um curso: os modelos pedagógicos, as estratégias e as tecnologias de aprendizagem que são adaptáveis aos múltiplos cenários de instrução utilizando, para tanto, de métodos formais ou informais.

Quanto ao caráter pedagógico, esse modelo foca primariamente a abordagem construtivista, mas alguns de seus processos foram testados também em modelos behavioristas ou comportamentais. Desta forma, o processo global de design instrucional a partir desse modelo é possível em diferentes enfoques teóricos pedagógicos.

Bannan-Ritland (2003) aplicou esse modelo para a concepção de estrutura integrada do design de projetos que fornece um abrangente e flexível, quadro de orientações com posições para a concepção de investigação socialmente construída, processo contextualizado e intervenções eficazes com alta probabilidade de serem utilizados na prática da pesquisa. A autora afirma que existe uma série de estudos sobre projeto de pesquisa que envolve uma pronunciada

[1] Termo sem tradução

ênfase em narrativas e relatos de complexas interações e ciclos de *feedback*. No entanto, segundo ela, isso pode causar mais confusão para os pesquisadores que buscam regras e detalhes sobre o processo de construção de um modelo que atenda as suas expectativas. Dessa forma, Bannan-Ritland (2003) propõe o uso do modelo ILDF on-line para o design em pesquisa, enfatizando os seguintes estágios: definição das questões de pesquisa; análise dos dados e planejamento dos métodos científicos. Essas condições são essenciais para que o pesquisador projete artefatos ou processos e consiga analisar todos os estágios anteriores da pesquisa. A divulgação dos resultados e dos métodos utilizados pode ser aproveitada por diferentes pesquisadores.

Para Bannan-Ritland (2003), o objetivo da ILDF não é somente construir proposições sobre aprendizagem e ensino, mas também para a engenharia e construção de efetivos ambientes de aprendizagem (usando um software ou outros artefatos) que possibilitem aos professores e alunos realizar outras proposições desejáveis.

O modelo ILDF on-line está dividido por Dabbagh e Bannan-Ritland (2005), na sua essência, em três fases exploração, *enactment* e avaliação, o que possibilita a seleção de estratégias instrucionais específicas e o alinhamento entre essas e as características dos modelos pedagógicos mais adequadas ao sistema de aprendizagem virtual e ao contexto sociocultural dos alunos.

Esse modelo de design instrucional é cíclico, pois, após a instrução ter sido testada e avaliada, deve ser analisado novamente para ter certeza de que a instrução é ainda utilizável, e ainda atende uma necessidade específica.

2.3.1 Fases do Modelo ILDF on-line

Fase de exploração

Nela ocorrem a investigação e documentação de todas as informações relevantes relacionadas ao cenário instrucional, incluindo as proposições individuais e coletivas do professor ou desenvolvedor e de outros envolvidos na situação de instrução.

Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) descrevem detalhadamente todos os passos dessa fase, aqui resumidos:

1- documentar os *insights* e informações relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem na sala de aula on-line providenciando a reflexão e análise. O professor deve procurar algumas formas para documentar entendimentos pessoais, proposições ou opiniões e *insights* sobre os alunos, o conteúdo e o processo de aprendizagem e assim criar uma valiosa fonte de informação que poderá ser útil em outras investigações e análises do ensino on-line. A explicitação formal ou informal de todas essas informações provê uma fonte sistemática de significação para comparar, contrastar e integrar múltiplos e relevantes dados sobre o design instrucional. Os autores chamam esse processo de transformação do conhecimento do instrutor de "reengenharia pedagógica";

2- reunir informações sobre o contexto instrucional ou treinamento, assegurando que importantes fatores serão levados em conta no processo de design e desenvolvimento da aprendizagem on-line. Esse processo de reunião de informações sobre o contexto instrucional pode ser executado por meio de conversas informais, entrevistas, questionários, observações, discussões com colegas, e do exame da literatura relevante na área. A integração dessas informações pode ajudar os professores no esclarecimento e definição dos objetivos organizacionais e individuais relacionados aos propósitos da instrução on-line e revelar informações significativas que ajudem a prevenir problemas futuros;

3- examinar as perspectivas individuais sobre o processo de aprendizagem, possibilitando a transferência do conhecimento do contexto e a sua aplicação em atributos técnicos específicos para as estratégias e ferramentas tecnológicas instrucionais de um curso on-line. O modelo ILDF on-line estimula, nessa fase, que o professor reflita e analise o próprio entendimento sobre o saber dos alunos, as estratégias instrucionais e as atividades que podem promover o engajamento e entendimento do conteúdo de ensino. Assim, documentar o conhecimento pragmático e as convicções dos professores sobre os alunos, os processos de aprendizagem, as tecnologias e os ambientes instrucionais pode gerar novas idéias e transformar o conhecimento existente e o próprio *framework* do curso;

4- incorporar perspectivas publicadas sobre as conjunturas teóricas do processo de aprendizagem e ensino permitindo a intersecção entre o conhecimento dos professores, e outras opiniões e convicções sobre os fundamentos do design instrucional. Revisar e comparar os exemplos publicados na literatura acadêmica

sobre os sistemas de aprendizagem on-line pode prover ao professor uma sólida base para compreensão dos múltiplos fatores que envolvem o design instrucional e a aprendizagem on-line;

5- solicitar perspectivas e informações específicas relativas ao processo de aprendizagem, conteúdo e métodos de ensino para cursos on-line. Nesse ponto da fase de exploração, o professor já reuniu e documentou as informações sobre o contexto de treinamento e instrucional e examinou pessoalmente as perspectivas da aprendizagem. Deve solicitar então, de outras fontes, informações específicas relacionadas ao processo de aprendizagem, conteúdo e método de distribuição do curso on-line e seguir para a próxima fase com o maior número de informações possíveis para atingir o design desejado.

Fase de *enactment*

Nessa fase, são ligadas as informações já reunidas na fase de exploração às estratégias instrucionais apropriadas ao público, conteúdo, currículo e ao contexto. Esse processo assegura que o design e desenvolvimento dos materiais de aprendizagem on-line estão embasados em teorias de aprendizagem e sob o alcance das estratégias instrucionais e as respectivas ferramentas tecnológicas. Na essência, essa fase do modelo ILDF on-line faz a ordenação entre as informações reunidas na fase anterior e os demais componentes do design, ou seja, interliga as estratégias instrucionais apropriadas ao público, conteúdo e contexto, aos modelos pedagógicos e às respectivas tecnologias disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem.

As atividades específicas dessa fase de *enactment* incluem:

1- mapear as informações reunidas na fase de exploração de acordo com os modelos pedagógicos. Nessa atividade, o professor é convidado a revisitar o levantamento dos próprios *insights* ou proposições sobre a aprendizagem, e interligá-los às principais características dos modelos pedagógicos, buscando incorporar todos esses elementos na realidade de aprendizagem do aluno e do contexto sociocultural;

2- considerar as características instrucionais dos modelos pedagógicos selecionados. Essa atividade permite ao professor examinar detalhadamente as características dos modelos pedagógicos e alinhar aos seus significados a experiência com o aluno para então determinar o que e como vai trabalhar no curso

on-line. Algumas características que descrevem essa perspectiva de alinhamento na aprendizagem incluem os seguintes pontos: promover aprendizagem autêntica através de atividades significantes e intencionais que representem o contexto e a prática real; providenciar oportunidade para buscar informação em um problema do cenário real; promover aprendizagem colaborativa e oportunidades para aluno internalizar o autocontrole; promover a transferência do conhecimento adquirido através da experimentação e resolução de problemas reais;

3- selecionar as estratégias instrucionais específicas que melhor se alinham aos modelos pedagógicos escolhidos. Depois de examinar as características instrucionais dos modelos ou abordagens pedagógicas, o professor deve selecionar as estratégias instrucionais específicas que correspondem às atividades planejadas, técnicas ou processos a serem implementados para engajar e induzir os alunos na aprendizagem;

4- ordenar as estratégias instrucionais de acordo com as tecnologias disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem. Cada modelo pedagógico tem características instrucionais que direcionam para determinadas estratégias ou atividades, e transpor esses elementos ao contexto on-line é uma das mais criativas atividades relatadas no modelo ILDF on-line. O professor deve encontrar uma solução tecnológica projetada para o usuário que considere as características do modelo pedagógico e, consequentemente, as estratégias relacionadas no design on-line.

A fase de *enactment* do ILDF para aprendizagem on-line assegura congruência entre modelos de aprendizagem, estratégias instrucionais e características tecnológicas

A fase de *enactment* permite ao professor alinhar suas perspectivas de acordo com a visão estabelecida da aprendizagem selecionando as características e as estratégias instrucionais que podem ser implementadas, assim como as características tecnológicas disponíveis. Nessa fase, ocorre um processo de resolução de problemas importantes e a tomada de decisão relacionada à determinação de estratégias instrucionais adequadas para um contexto e o público específicos.

Fase de avaliação

Para o modelo ILDF on-line, nessa fase são determinados os propósitos, resultados desejados e métodos de avaliação da aprendizagem *on-line*, incorporando a avaliação formativa e revendo ciclos que resultam na efetiva implementação e resultados previstos. Para Dabbagh e Bannan-Ritland (2005), essa fase promove um interativo e sistemático envolvimento para projetar e desenvolver a aprendizagem on-line. O processo avaliativo, através de testes ordenados, informa o desenvolvimento do aluno em cada estágio de aprendizagem (somativo: um primeiro estágio que avalia o impacto dos materiais on-line e das estratégias educacionais examinando-os antes do término do curso) e (formativo ou de revisão: implementado em um segundo ou terceiro estágio da aprendizagem e que está focado primariamente em determinar os pontos fortes e fracos da instrução durante sua realização).

O propósito dos autores sobre a fase de avaliação do ILDF on-line para aprendizagem on-line é providenciar uma lógica, ou um processo sistemático através do qual essa aprendizagem possa se desenvolver considerando a faixa de abordagens e métodos de avaliação.

Segundo Dabbagh e Bannan-Ritland (2005), é através da avaliação que os professores podem melhor compreender o impacto das estratégias instrucionais na aprendizagem e a natureza da instrução e dos treinamentos realizados por meio das tecnologias on-line.

Para tanto, os professores devem adotar, em primeira instância, um processo sistemático de avaliação que inclui 4 passos:

- determinar claramente o propósito, resultados desejados e métodos de avaliação. Para determinar o propósito e considerar os resultados e métodos dos esforços de avaliação na aprendizagem, são necessários, cuidado, pensamento sistemático e análise apurada. No modelo ILDF on-line, o processo de avaliação pode assumir um caráter formal ou informal, e essa atribuição exige que o professor determine todos os propósitos, resultados e métodos apropriados para a avaliação da aprendizagem on-line, estando o foco maior centrado no *feedback* para alunos e para o professor;

- avaliar previamente o projeto e o seu desenvolvimento para lançar o curso on-line. Os esforços de avaliação envolvem a determinação prévia dos pontos fortes e fracos dos materiais de aprendizagem e alguns problemas que podem ser corrigidos a tempo. Esse tipo de avaliação formativa envolve vários métodos e

abordagens e deve transcorrer de forma repetitiva e revisória do design, conferindo ao modelo ILDF on-line maior credibilidade. Nessa fase de avaliação, os materiais do curso on-line podem ser maturados o suficiente para serem testados em condições reais com um grupo menor de alunos. Outro tipo de avaliação relacionada à avaliação formativa é o teste de usabilidade, em que, sob a perspectiva do usuário, o design é julgado eficaz tanto com relação ao ambiente de aprendizagem on-line quanto ao software escolhido;

- revisar o material on-line para os resultados da avaliação formativa. Os resultados da avaliação formativa ou do teste de usabilidade são usualmente dados informativos que revelam o tópico que o professor por ventura tenha negligenciado ou dispensado. Assim, é necessário revisar esses resultados e priorizar os elementos críticos para implementar, em destaque, as possíveis modificações. Esse processo de revisão não pode ser complexo ou complicado, entretanto deve ser encarado como um antecipado para que o material do curso on-line promova melhores resultados;

- implementar a experiência da aprendizagem on-line e avaliação dos resultados de acordo com os objetivos identificados. A implementação da experiência de aprendizagem envolve uma análise qualitativa e quantitativa do design do curso e, apesar de demandar tempo, rende insights significativos para os alunos e professores.

O contexto da aprendizagem on-line proporciona características que podem ser integradas continuamente nas abordagens de *assessment* para “medir” o progresso dos alunos por meio de atividades ou testes, *feedback* formal para o instrutor, parecer dos pares ou colegas e o diálogo com os instrutores e/ou pares.

O processo de avaliação das atividades instrucionais e do curso on-line no geral incorpora métodos formais e informais, múltiplas perspectivas (aluno, colega, tutor, administrador) e múltiplos níveis (reações, aprendizagem, comportamentos) que podem resultar na avaliação efetiva da aprendizagem on-line. (DABBAGH; BANNAN-RITLAND, 2005).

Os fatores sociais e culturais que cercam os esforços da aprendizagem on-line frequentemente ditam a seleção dos métodos de avaliação.

A proposta de Barksdale e Lund[2] (2001 *apud* DABBAGH; BANNAN-RITLAND, 2005) foi adaptada no projeto de avaliação que resultou em alguns passos gerados originalmente em sessões de treinamento alinhados com o ILDF para aprendizagem on-line e endereçada ao contexto de avaliação. Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) apontam assim os elementos que constituem o primeiro passo para a fase de avaliação:

1- determinar claramente os propósitos, resultados desejados e métodos de avaliação:

a. determinar o necessário para a avaliação
b. determinar os propósitos da avaliação
c. escrever uma declaração das estratégias de avaliação
d. determinar os objetivos das estratégias de avaliação
e. considerar os fatores sociais e culturais relacionados à avaliação
f. determinar os resultados desejados das estratégias de avaliação
g. conduzir uma avaliação equilibrada usando os níveis de avaliação de Kirkpatrick[3] (1998 *apud* DABBAGH; BANNAN-RITLAND, 2005)
h. determinar o nível de formalidade e informalidade dos métodos de avaliação
i. selecionar os métodos de avaliação harmoniosos com as atividades de aprendizagem
j. determinar a aplicabilidade das medidas de abordagens

2.3.2 Componentes do Modelo ILDF on-line

Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) incluem os princípios da instrução baseada na *web*, salas de aulas virtuais, comunidades de aprendizagem *on-line* e os sistemas de aprendizagem virtuais. Assim, evoluindo do tradicional modelo de design instrucional, o ILDF on-line apresenta uma abordagem sistemática e

---

[2] BARKSDALE, S.; LUND, T. (2001). **Rapid evaluation**. Alexandria: American Society for Training & Development.
[3] KIRPATRICK, D.L. (1998). **Evaluating training programs**. San Francisco: Berrett-Koehler.

interativa que incorpora 3 componente-chaves da aprendizagem on-line: os modelos pedagógicos, as estratégias instrucionais e as tecnologias da aprendizagem.

2.3.2.1 Modelos pedagógicos

Segundo Dabbagh e Bannan-Ritland (2005), os modelos pedagógicos podem ser descritos como visões do ensino e da aprendizagem e representam modelos cognitivos ou construtos teóricos derivados das teorias da aprendizagem. Assim, classificam as teorias da aprendizagem em 5 grupos segundo a orientação epistemológica: *behaviorism* (comportamental), *cognitive information processing* (objetivismo), *meaningful reception learning* (cognitivismo), *schema theory* (cognitivismo) e *situated cognition* (construtivismo).

Para Dabbagh e Bannan-Ritland (2005), a teoria construtivista, ou cognição situada (*situated cognition)* expressa a ideia que a estrutura cognitiva não é estática ou fechada, pois as sugestões que o conhecimento representa são dinâmicas e constantemente evoluem e mudam, e infinitamente se justapõem. Nesse modelo, o aluno é visto como participante ativo na experiência instrucional, na qual desenvolve o conhecimento atrás do processo de percepção, atividades e interações sociais.

Os resultados dessa visão do construtivismo na aprendizagem são modelos pedagógicos e estratégias específicas que controlam a instrução do aluno e permitem que esse crie, elabore ou construa representações de significados individuais.

Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) defendem que esses modelos possuem um conjunto de características instrucionais que deverão estar alinhadas as estratégias educacionais e posteriormente as tecnologias instrucionais.

Uma das implicações da teoria da aprendizagem - cognição situada (*situated cognition)* para a instrução é a definição de modelos pedagógicos construtivistas, dentre os quais Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) citam: aprendizagem situada ou instrução ancorada, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem cognitiva, aprendizagem da flexibilidade cognitiva e hipertextos, as comunidades de prática e de aprendizagem, ambientes de

aprendizagem intencional apoiada por computador- CSILE, *microworlds*, simulações e ambientes virtuais de aprendizagem**.**

Abaixo, descrevem-se as características instrucionais relacionadas a esses modelos pedagógicos baseados na cognição situada (construtivista):

1-Aprendizagem situada ou ancorada (*Situated learning*)

- promover aprendizagem autêntica através de coerência e atividades intencionais que apresentam práticas e situações em contextos reais;
- prover oportunidades para o aprendiz internalizar a aprendizagem e desenvolver o autocontrole das habilidades;
- apoiar a exploração e interação com o contexto real;
- apoiar a aprendizagem inter e a multidisciplinar;
- promover atividades de *role-playing* ou jogo de papéis;
- permitir aos alunos buscar informações em dados do contexto;
- promover articulação, reflexão e outras habilidades de pensamento crítico;
- promover a aprendizagem colaborativa, através de negociação social;
- promover a transferência de problemas da vida real permitindo que os alunos fixem a aprendizagem através de experiências autêntica.

2-Aprendizagem Baseada em Problemas - PBL

- promover a domínio do processo de aprendizagem, através da contextualização do problema de cada aluno;
- assumir o caráter não formal do conhecimento prévio sobre o conteúdo da área para cada problema;
- promover a aprendizagem centrada no aluno;
- promover o autocontrole do aluno sobre a aprendizagem, respeitando o conjunto de objetivos e estratégias de aprendizagem de cada aluno;
- promover a aprendizagem autêntica através de problemas da vida real não estruturados e que não possuem apenas uma solução;
- enfatizar a resolução de problemas como o objetivo primário da aprendizagem permitindo que o problema assuma o centro da instrução;
- promover a autorreflexão como ferramenta primária da avaliação;

- permitir ao aluno gerar hipóteses, conjunto de objetivos de aprendizagem, aplicar suas próprias estratégias de aprendizagem e resolver problemas através da busca e identificação de fontes relevantes;

- permitir ao aluno integrar, usar e reusar novamente as informações apreendidas no contexto;

- apoiar ações recursivas, ciclos repetitivos até que uma hipótese seja atingida.

3-Aprendizagem Cognitiva – *(Cognitive aprrenticeship)*

- promover a tutoria e o julgamento de relações existentes entre os alunos novatos e um *expert*;

- apoiar a modelagem tornando o conhecimento tácito em explícito através do pensamento em voz alta;

- focar no desempenho de domínio sobre o contexto do conhecimento;

- apoiar o crescimento da complexidade (tarefas com níveis de dificuldade gradual);

- encorajar a aprendizagem colaborativa como a resolução coletiva de problemas, desenvolver habilidades em trabalho em grupo, regras de experimentação múltiplas e confrontar vários conceitos;

- apoiar as estratégias de aprendizagem como articulação do entendimento e reflexão no desempenho;

- promover práticas autênticas através de atividades e de interação social.

4-Aprendizagem da Flexibilidade Cognitiva e Hipertextos

(Cognitive flexibility hypertexts)

- promover aprendizagem ativa e múltiplas perspectivas para o aluno explorar ou comentar um tema;

- apoiar a aprendizagem não linear baseada em casos através da tecnologia de hipermídia, enfatizando a inter-relação do conhecimento e da rede web;

- promover a flexibilidade cognitiva permitindo ao aluno revisitar alguns materiais em diferentes tempos, rearranjar o contexto, para diferentes propósitos e de diferentes perspectivas conceituais;

- promover a aprendizagem baseada em temas transversais e interligados;

- promover a aprendizagem a partir do contexto complexo e conceito;

- promover a flexibilidade e reflexão na aquisição do conhecimento que transfere para o mundo real a resolução de problemas em múltiplos contextos.

5-Comunidade de prática e de aprendizagem

(Communities of Practice or Learning Communities)

- o controle da aprendizagem é distribuído entre os participantes da comunidade e não são conduzidos pelo professor;

- os participantes são comprometidos em gerar e compartilhar um novo conhecimento;

- as atividades de aprendizagem são flexíveis e negociadas;

- os participantes exibem altos níveis de diálogos, interações, colaboração e negociação social;

- o objetivo é compartilhado, e os problemas interligados providenciam um foco comum e um incentivo para trabalhar juntos como uma comunidade;

- deve incentivar a diversidade e as múltiplas perspectivas sobre assuntos epistemológicos;

- encorajar e apoiar as inovações e processos criativos.

6-Ambientes de Aprendizagem Intencional Apoiada por Computador *(Computer-Supported Intentional Learning Environments)*

- prover um ambiente orientado para o grupo, incentivando a construção do conhecimento onde cada aluno é responsável pela aprendizagem;

- encorajar o aluno ao autocontrole da aprendizagem ajudando-o na definição de suas próprias estratégias de aprendizagem e compartilhamento dos conhecimentos;

- apoiar a aprendizagem intencional em que os alunos são responsáveis por dispor o conhecimento no sistema, avaliar, interligar, nomear e classificar, reorganizando o conhecimento e a sua qualidade na base de dados;

- apoiar múltiplas representações do conhecimento através do uso da mídia;

- promover a tutoria em pares através da negociação social e da articulação de idéias;

- permitir aos alunos o compartilhamento na resolução de problemas para trabalhar em equipe os objetivos;

- promover o estilo individualizado da aprendizagem;

- construir uma base de dados coletiva dos pensamentos, ideias e entendimentos dos alunos;

- apoiar a aprendizagem autorregulada.

7-Microworlds

- promover a aprendizagem exploratória e experiencial;

- promover um ambiente controlado de mundo real em que cada hipótese pode ser testada, buscando a resolução de problemas;

- encorajar a aprendizagem significativa nos alunos para se assemelhar aos problemas do mundo real, estimulando a exploração de novas ideias;

- reduzir o tempo, de modo que as hipóteses múltiplas possam ser testadas mais rapidamente;

- apoiar uma entrada inicial de pontos congruentes com as habilidades cognitivas dos alunos;

- apoiar a aquisição incremental de habilidades complexas;

- incluir uma ampla variedade de ferramentas versáteis que os alunos podem usar para interagir com um ambiente manipulável;

- incluir a aprendizagem através da dedução e da indução;

- enfatizar a utilidade de erros;

- encorajar a aprendizagem incidental;

- promover a geração de hipóteses e alto nível de pensamento;

- prover ideias simples e métodos que cresçam na realidade visual.

8-Simulações e Ambientes Virtuais de aprendizagem

(*Simulations and Virtual Learning Environments-VLES)*

- apoiar a aprendizagem para a realização concreta (interação do aluno através de *avatars*);

- apoiar o autocontrole da aprendizagem;

- promover experiências de aprendizagem autêntica;

- apoiar a aprendizagem centrada no aluno, que controla, explora, interage e constrói o próprio conhecimento;
- apoiar as atividades de resolução de problemas em que os alunos são envolvidos no alto nível de resolução de problemas não estruturados;
- acomodar um amplo range de estilos, de aprendizagem, habilidades e estratégias que melhoram os resultados de aprendizagem comparados com suas formas tradicionais de ensino;
- apoiar as experiências individuais e personalizadas de aprendizagem.

2.3.2.2 Estratégias instrucionais

Segundo Dabbagh e Bannan-Ritland (2005), a estratégia instrucional é tudo aquilo que o instrutor ou o sistema instrucional realiza para facilitar a aprendizagem do estudante, operacionalizando os modelos pedagógicos e suas características.

Para os autores, as estratégias instrucionais relacionadas ao modelo de aprendizagem cognitiva situada ou construtivista representam uma decisão instrucional que coloca o próprio modelo em prática, compondo o processo descrito no plano e executando por meio de métodos e atividades programadas.

Essas tarefas ou atividades de aprendizagem, nomeadas por Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) como “atividades autênticas”, promovem e são a essência das estratégias instrucionais que apoiam: a resolução de problemas, colaboração, reflexão, exploração, exposição de múltiplas perspectivas, geração de hipóteses assim como outras atividades de aprendizagem exploratórias e dialógicas (conversacional).

Os autores afirmam que o modelo de aprendizagem cognitiva situada possui 5 implicações instrucionais ou condições:

a. incluir a aprendizagem no complexo contexto realístico e relevante;

b. providenciar a negociação social como parte integral da aprendizagem;

c. apoiar múltiplas perspectivas e uso de múltiplos modos de representação;

d. encorajar a apropriação na aprendizagem;

e. nutrir a autoconsciência do processo de construção do conhecimento.

No entanto, para o modelo da cognição situada atender a essas implicações, é necessário respeitar alguns atributos que nortearam as atividades de aprendizagem autêntica. Os atributos das atividades autênticas definidos por Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) são:

- ter relevância no mundo real;
- ser pouco estruturados e, assim, solicitar dos alunos para definir as tarefas e subtarefas necessárias para completar a atividade;

- incluir tarefas complexas para alunos investigarem durante um período de tempo;
- prover a oportunidade para os alunos usarem uma variedade de recursos para examinar a tarefa sob diferentes perspectivas;
- prover aos alunos a oportunidade para colaboração;
- prover aos alunos a oportunidade para reflexão e envolvimento com seus valores e convicções;
- ser integrados e aplicados em diferentes áreas e assuntos;
- não estar amarrados integralmente na avaliação;
- criar produtos valiosos para uso direto ou posterior;
- permitir que ocorram soluções e resultados diferentes.

Esses 10 atributos sugerem que as atividades de aprendizagem autênticas, como centro que apoia e habilita as estratégias instrucionais, devem colaborar para a resolução de problemas, colaboração, reflexão, exploração e exposição de múltiplas perspectivas, geração de hipóteses assim como outras atividades de aprendizagem exploratória e dialógica (conversacional).

Assim, as estratégias instrucionais foram identificadas e classificadas por Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) em 3 grupos (exploratórias, dialógicas e de encorajamento ou apoio) que representam os pontos essenciais para efetivamente implementar o modelo pedagógico baseado no construtivismo ou na cognição situada.

1-Estratégias exploratórias

As estratégias exploratórias promovem as atividades de resolução de problemas, exploração, geração de hipóteses e jogo de papéis (*role-playing)*. A seguir resumem-se, a partir dos pressupostos de Dabbagh e Bannan-Ritland (2005), as funções de cada uma dessas estratégias:

<u>Promover a resolução de problemas</u>

As atividades de resolução de problemas quando colocadas no contexto autêntico, conduzem o aluno à compreensão de como aplicar os seus conhecimentos sob diferentes condições e contextos. Os exemplos de modelos

pedagógicos que enfatizam as atividades de resolução de problemas são a aprendizagem baseada em problemas - PBL e a aprendizagem situada.

As tecnologias da aprendizagem que apoiam essas atividades de resolução de problemas incluem as ferramentas de comunicação assíncronas e síncronas, trabalho em grupo, compartilhamento de documentos, hipertexto e hipermídia, máquinas de busca e repositórios de bases de dados on-line de conhecimentos.

Os autores citam alguns exemplos de como o professor pode elaborar tarefas no ambiente de aprendizagem on-line que promovam a resolução de problemas:

- apresentar um caso ou problema baseado na web, e todos os elementos podem estar ligados em recursos adicionais através de hipermídia**;**

- providenciar discussões em fóruns assíncronos divididos por equipes;

- providenciar discussões síncronas por equipe sobre casos que requeiram um *brainstorming* ou um compartilhamento de informações;

- prover o compartilhamento de documento ou uma área na web onde os grupos trabalhem a articulação de soluções para os casos ou problemas;

- providenciar *links* para base de dados on-line ou repositórios de conhecimento onde os alunos possam buscar informações relevantes para o caso**.**

Promover a exploração

A exploração encoraja os alunos a tentarem diferentes estratégias e hipóteses e a observarem os seus efeitos. O professor deve providenciar instruções limitadas, pois a ênfase está na aprendizagem que o aluno obtém através da exploração e da busca independente de informações. Simulações, *webquests* e os ambientes de aprendizagem virtuais são excelentes exemplos de como atividades exploratórias podem ser implementadas usando a tecnológica. Os exemplos de modelos pedagógicos que enfatizam as atividades de exploração são a aprendizagem por descoberta e a flexibilidade cognitiva e hipertextos**.** O professor pode usar ferramentas de autoria da web e linguagens para desenvolver os módulos instrucionais do próprio conteúdo assim como simulações e ambientes de aprendizagem virtual que engajem os alunos nas atividades de exploração. O professor pode desenvolver tarefas que promovam a exploração da seguinte forma:

- prover recursos baseados na web através de *links* de hipermídia e multimídia para apoiar as atividades exploratórias dos alunos;

- prover um *link* para buscadores na web a fim de capacitar os alunos na busca e na exploração de recursos on-line;

- ligar as bases de dados on-line e repositórios de conhecimento que organizem dados em tempo real, assim como informações atualizadas e outros dados estatísticos e científicos;

Promover a geração de hipóteses

A promoção de geração de hipóteses é uma estratégia instrucional que apoia a aquisição de conceitos por um cenário de tentativas de hipóteses que parecem definir um conceito. A criação de hipóteses é um tipo de argumentação formal científica que é facilitada através de investigação. Nas escolas existem ainda os laboratórios convencionais onde cada aluno é encorajado a gerar e testar hipóteses. Entretanto, com o avanço da tecnologia, vários softwares educacionais como jogos, simulações constituem novas formas para os alunos testarem suas ideias. Os modelos exploratórios incluem simulações, ambientes de imersão virtual, *webquests*, aprendizagem baseada em problemas, entre outros. Em ambientes de aprendizagem on-line, a promoção de geração de hipóteses pode ser facilitada através das seguintes atividades de aprendizagem:

- elaborar links para *plug-ins* como o macromídia ou *shockwave* a fim de engajar os alunos no módulo instrucional de autoconteúdo (*Microworld* e ferramentas de autoria);

- utilizar as tecnologias de animação e gráficos para apresentar diferentes imagens ou jogos de animação para fenômenos ajudando os alunos a gerar hipóteses sobre cada sequência ou imagem;

- utilizar o áudio ou o vídeo digital para apresentar um resumo inacabado de eventos do mundo real e ocorrências e solicitar que os alunos providenciem um final para o cenário, razões e justificativas que fundamentaram essa resposta.

Promover as atividades de jogo de papéis (*role-playing*);

É uma estratégia instrucional que permite ao aluno assumir papéis de profissionais e praticantes como de cientistas, físicos, historiadores e vendedores e atuar em situações de mundo real. O jogo de papéis permite ao aluno praticar seus

conhecimentos e habilidades na situação de mundo real simulada e imediatamente observar os resultados de suas decisões. Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) citam alguns exemplos e modelos para a simulação de jogos de papéis com múltiplos usuários e ambientes educacionais em 3D como o *Virtual Veterinary Clinic*, que inclui laboratórios e clínicas virtuais onde os alunos podem assumir papéis ou "*avatars*" de pesquisadores e cientistas, e praticarem resolvendo as tarefas propostas.

2-Estratégias dialógicas

As estratégias dialógicas são sistematizadas em atividades que promovem a articulação, reflexão, colaboração social e negociação e as perspectivas múltiplas. Abaixo são descritas resumidamente suas características:

Promover a colaboração e a negociação social

A colaboração engaja os alunos na convivência social e maximiza os resultados da aprendizagem, pois estes são envolvidos ativamente na busca de informações, organizando o corpo significativo de conhecimentos, explicando e apresentando para o grupo o que sabem. Essa perspectiva da aprendizagem colaborativa conduz a coleção de atividades que enfatizam a articulação e a construção do conhecimento; à negociação de alternativas por meio de argumentação e debate; e a confiança do aluno nos colegas, professores e nos próprios recursos de aprendizagem.

Os modelos pedagógicos que particularmente enfatizam a aprendizagem colaborativa são ambientes de aprendizagem dialógicos como as comunidades de prática, comunidade de construção do conhecimento, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem situada e aprendizagem cognitiva. Em ambientes de aprendizagem on-line ou baseados na web, as negociações sociais e colaborativas são apoiadas principalmente pelo uso de tecnologias de comunicação assíncronas e síncronas e por ferramentas de compartilhamento de documentos. Alguns exemplos para aplicação dessa estratégia são:

- criar áreas de discussões em grupo focando atividades específicas ou tópicos, objetivos ou projetos como estudo de caso usando fóruns de discussões ou outras ferramentas de comunicação assíncrona;

- designar atividades que permitem aos membros do grupo compartilhar documentos on-line relacionados ao projeto do grupo (construção de uma *wiki*). O material pode ser discutido entre os membros do grupo através de e-mails, videoconferências ou *chats*;

- engajar os alunos na organização de bases de dados informacionais, os dados em forma de referências, informações de contato, pinturas, documentos textuais e outros, compartilhando em rede, através de páginas dinâmicas ou *database-driven,* o conhecimento produzido e recuperado;

- envolver os alunos em atividades de comunicação síncronas utilizando *chat* e videoconferências para que, em tempo real, desenvolvam atividades de colaboração para discutir ideias, debater problemas e planos de ações.

Promover a articulação

As atividades que promovem a articulação envolvem os alunos em situações que os fazem pensar e dar razões para suas decisões e estratégias. Quando incentivados a articular seus conhecimentos ou posições, os alunos passam compartilhar múltiplas perspectivas e generalizam os seus entendimentos e conhecimentos para aplicá-los em diferentes contextos. Para Dabbagh e Bannan-Ritland (2005), as atividades ou tarefas que representam a promoção da articulação do conhecimento pessoal são: resumos, paráfrases, criação de analogias e outros meios que incluam trabalhos em grupo e debate para negociações de posições. Os modelos pedagógicos que particularmente enfatizam ou promovem a articulação são os ambientes de aprendizagem dialógicos que incluem e-mail, fóruns de discussões, *listservs*, ferramentas de conferência e de compartilhamento de documentos, groupware, chat virtuais. Alguns exemplos de atividades que promovem a articulação:

- elaborar atividades em que os alunos tenham que manter discussões estruturadas em fóruns de discussões durante um tempo determinado, sob a orientação de moderadores ou tutores que devem postar questões, lembretes significativos, para manter as discussões focadas nos tópicos e providenciar sínteses dessas discussões até o final;

- envolver os alunos nas discussões on-line fazendo com que eles articulem os seus entendimentos sobre os temas expostos, respondendo questões e explicando a posição particular;

- para engajar os alunos nas discussões on-line, devem-se projetar atividades em grupos como tarefas de *brainstorming* durantes as sessões de chats virtuais;

- elaborar atividades que utilizem tecnologias de compartilhamento de documentos ou ferramentas de grupo;

- disponibilizar área de email no curso on-line designada especificamente para os alunos estabelecerem uma comunicação direta com o professor.

Promover a reflexão

O pensamento reflexivo envolve um processo de análise e de julgamentos, em que o aluno é questionado no sentido de rever o que tem feito prever ações futuras, analisando o seu desempenho em relação aos demais colegas. A reflexão pode ser considerada a estratégia de compreensão monitorada, na qual os alunos são questionados sobre suas eventuais falhas de compreensão e encorajados a responder aos professores e negociar com os outros alunos. Os modelos pedagógicos que particularmente enfatizam o pensamento reflexivo são a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem situada e o aprendizado cognitivo. No ambiente de aprendizagem virtual baseada na web, os alunos podem ser engajados nas tarefas reflexivas de vários modos. Alguns exemplos para atingir esse objetivo são:

- elaborar uma área de postagem na web e ferramentas apropriadas para que os alunos possam publicar seus trabalhos;

- propor uma atividade de manutenção de um jornal on-line em que eles expressem o entendimento e opiniões sobre as leituras propostas no curso;

- promover discussões em fóruns e incentivar a reflexão sobre as postagens já enviadas, analisando as próprias performances de aprendizagem.

Promover perspectivas múltiplas

Esse tipo de estratégia instrucional enfatiza a construção do conhecimento flexível e pretendem expor os alunos à análise de múltiplos pontos de vistas com respeito ao entendimento ou julgamento de coisas ou eventos. Isso lhes permite reorganizar as informações para construir novos conhecimentos e adquirir flexibilidade e estruturas significativas do conhecimento. O objetivo de promover as perspectivas múltiplas é gerar dissonância cognitiva para que eles, em primeiro

lugar, se tornem cientes de outras perspectivas sobre o assunto e, em um segundo momento, explorarem cada uma dessas perspectivas, buscando uma solução significativa para o assunto. O modelo pedagógico que particularmente enfatiza múltiplas perspectivas, usando casos, temas e fontes e recursos múltiplos, é a aprendizagem on-line, que, através do uso das tecnologias de hipermídia, áudio e vídeo digital, buscadores e ferramentas de comunicação assíncrona e síncrona incentivam e apoiam essa estratégia. Alguns exemplos de atividades que envolvem a promoção de perspectivas múltiplas são:

- criar *links* utilizando a hipermídia e a web para construir casos que articulem diferentes perspectivas sobre o assunto;
- incluir áudio e vídeo digital para certos aspectos dos casos estudados incentivando a relevância na vida real;
- incluir no curso on-line atividades em buscadores da web onde os alunos possam explorar e recuperar informações adicionais relativas a suas tarefas;
- propor um meio de comunicação com o especialista ou professor, através de email, *listserv* para que os alunos possam obter várias opiniões de especialistas e outras perspectivas sobre o assunto.

3- Estratégias de encorajamento ou apoio

As estratégias de encorajamento ou de apoio envolvem atividades que serão coordenadas por um *expert*, ou professor/instrutor, com o objetivo de modelar o desempenho desejado, habilidades ou os processos, observando e apoiando os alunos durante a execução das atividades de aprendizagem. Essas atividades devem promover a modelagem e a explicação, treinamento e a andaimaria (*scaffolding*)

<u>Promover a modelagem e explicação</u>

Esta estratégia instrucional, muito evidente no oficio do aprendizado, envolve o desempenho do *expert* ou do professor e sugere-se que seja seguida pelos alunos. Esse modelo tradicional de modelagem e explicações envolve o processo de pensamento interno do professor que é explicitado e cabe ao aluno adotar esse modo de pensar. Entretanto, algumas vezes os *experts* ou professores apresentam certa dificuldade de articular seus pensamentos, pois correspondem a

modelos mentais ou esquemas utilizados para a resolução de problemas e que não podem ser facilmente explícitados ou publicados em sequências de ações. Algumas tecnologias e instrumentos, como softwares de modelação, são utilizados para promover essa estratégia e dar assistência ao professor que captura a *performance* do *expert* para ajudar os novatos no processo de aprendizagem. Na aprendizagem on-line, a modelagem e explicação podem ser apoiadas principalmente por ambientes de aprendizagem dialógicos, nos quais os professores e alunos usam tecnologias de comunicação assíncronas e síncronas para articular seus entendimentos sobre o assunto e explicitar os processos ou protocolos de pensamento. Exemplos dessa estratégia aplicada são:

- promover o acesso a sites ou bases onde se concentram as soluções de problemas ou descobertas instrucionais que foram julgadas exemplares pelos professores ou *experts*;
- providenciar um endereço de *listserv* para que os alunos deixem suas perguntas e dificuldades registradas e depois encontrem a resposta do *expert* ou professor;
- utilizar áudio e vídeo para capturar a *performance* do *expert* enquanto este executa sua tarefa no mundo real;
- providenciar acesso ao *chat* onde o *expert* pensa em voz alta e vai indicando o caminho para o aluno também refletir e executar todo o processo de resolução do problema.

Promover o treinamento – (*coaching*)

O propósito do treinamento é aperfeiçoar a *performance* do aluno, motivando, monitorando e analisando seus desempenhos e gerando comentários e *feedback* sobre os novos conhecimentos adquiridos. Essencialmente, duas aproximações para o treinamento podem ser escolhidas: a primeira é a aproximação iniciante – *expert;* e a segunda é a aproximação mentor e aluno. Na primeira aproximação, o relacionamento é unidirecional, em que o aluno observa, imita ou segue as instruções do treinamento com o objetivo de replicar o comportamento do treinador. A segunda aproximação compreende um relacionamento bidirecional, onde as habilidades e conhecimentos de ambos os envolvidos são escolhidos e considerados, e cujo objetivo é chegar a um entendimento razoável do outro. Os modelos pedagógicos que apoiam as

estratégias instrucionais de treinamento incluem aprendizado cognitivo, aprendizagem situada, aprendizagem baseada em problemas e comunidade de prática.

Promover a andaimaria (*scaffolding*)

A estratégia de andaimaria envolve o apoio ao aluno, que de forma gradual será removida, dada a evolução e desenvolvimento no processo de entendimento, ou seja, à medida que o aluno adquire maior conhecimento e habilidade, são retiradas as assistências, e outras atividades são propostas para que o processo de evolução não pare. Prover um nível apropriado de assistência, através de estratégias de andaimaria é um desafio para os designers e instrutores instrucionais, visto que cada aluno requer diferentes níveis e tipos de apoio para alavancar suas performances.

2.3.2.3 Tecnologias instrucionais

Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) dedicam-se também à descrição de várias tecnologias de aprendizagem que apoiam a implementação de ambientes de aprendizagem exploratórios, dialógicos e integracionais e on-line, dentre as quais destacam-se os hipertextos e hipermídia, gráficos, animações, interfaces de manipulação direta, áudio e vídeo digitais, que representam poderosas ferramentas para apresentação de casos autênticos, problemas e ambientes on-line que os autores acreditam ser essenciais para efetivar o modelo pedagógico baseado no construtivismo.

Os ambientes de aprendizagem exploratórios on-line estão baseados na construção teórica da aprendizagem por descoberta ou investigativa, denominada pelos autores como *Inquiry-Based Learning*, através da qual o aluno é incentivado a desenvolver uma pesquisa científica para resolver um problema da vida real, gerando hipóteses, reunindo informações relevantes e utilizando uma variedade de recursos, para obter soluções, planos de ações e recomendações. Os modelos pedagógicos (aprendizagem cognitiva, aprendizagem situada, aprendizagem baseada em problemas e simulações) sustentam a dinâmica dos ambientes de aprendizagem exploratórios ou experienciais, e várias tecnologias podem

instrumentalizar o processo de instrução on-line, dentre as quais se destacam a hipermídia, animações, gráficos, vídeo e áudio digital, *plug-ins*, módulos em ferramentas de autoria, buscadores e interfaces de manipulação direta.

O professor responsável pelo design do curso on-line deve selecionar as tecnologias de aprendizagem considerando sempre a disponibilidade de recursos, as características da audiência e as características instrucionais de modelo pedagógico implementado.

Para um ambiente de aprendizagem dialógica, os autores enfatizam o uso de tecnologias que promovam a interação social através do diálogo e conversação e incentivem os alunos na construção de novos conhecimentos. A internet e demais tecnologias baseadas na web promovem vários mecanismos de interação e troca formal ou informal de conhecimentos. As tecnologias de aprendizagem que apóiam a implementação de ambientes de aprendizagem dialógica incluem ferramentas assíncronas e síncronas como o email, fóruns de discussões, *bulletin board*, conferências on-line, ferramentas de *groupware*, *wikis*, *listservs*, *chats.*

As tecnologias que apoiam a concepção de um ambiente de aprendizagem integracional estão embasadas nas recentes e emergentes ferramentas de autoridade baseadas na web como o FrontPage, Dreamweaver e nos sistemas de gerenciamento de cursos como WebCT, Learning Space, Blackboard, Moodle entre outros. Esses sistemas integrativos permitem o agrupamento de elementos com atributos instrucionais exploratórios e dialógicos e possibilitam aos desenvolvedores a incorporação de várias estratégias instrucionais para compor o projeto de um curso on-line.

Para esse tipo de ambiente, o professor/tutor pode implementar as tecnologias de acordo com seguintes exemplos:

- elaborar um módulo instrucional onde os próprios alunos são monitores e podem oferecer sugestões ou conselhos em momentos críticos;

- elaborar uma ferramenta de FAQ – *frequently asked question* no site do curso onde alunos possam buscar ajuda para complementar uma tarefa de aprendizagem;

- disponibilizar *links* de hipermídia para web sites que dispõem de guias ou dicas de como realizar as tarefas de aprendizagem;

- organizar uma área de *chats* síncronos no site do curso onde *experts* treinem os alunos para resolver problemas, negociar uma situação e executar outras tarefas de aprendizagem.

Na prática, o modelo ILDF on-line permite ao professor projetar o curso utilizando as estratégias instrucionais que melhor se encaixam ao modelo pedagógico e selecionar as ferramentas tecnológicas disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem. Essas relações foram descritas no quadro 1, que representa uma versão resumida das propostas de Dabbagh e Bannan-Ritland (2005, p.226) e relaciona as estratégias, modelos pedagógicos e tecnologias instrucionais associadas da web.

Estratégias Instrucionais	Modelo pedagógico	Tecnologias associadas (web)
Exploratórias		
Promover a resolução de problemas	PBL e aprendizagem situada	hiperlinks, fóruns de discussões assíncronos e síncronos, wiki, groupware,base de dados online, repositórios de conhecimento
Promover a exploraçao	simulações, microworlds, ambientes de aprendizagem virutal, PBL, aprendizagem situada, aprendizagem da flexibilidade cognitiva e hipertextos,	hiperlinks, máquinas de busca, bases de dados online, ferramentas de autoria, modulos de instrução
Promover a geração de hipóteses	simulações, microworlds, ambientes de aprendizagem virutal, PBL, aprendizagem situada	plug-ins, ferramentas de autoria, animações, audio e video digital, paginas dinâmicas
Promover as atividades de role-playing	aprendizagem cognitiva, comunidades de prática, ambientes de aprendizagem virtual, simulações, PBL	MOOs, MUDs, chat, videoconferências, groupware
Dialógicas		
Promover a articulação	comunidades de prática, aprendizagem cognitiva, PBL, CSILE	bulletin boards, fóruns de discussões, sessões de chat, wiki, groupware, email, áreas de postagem na web
Promover a reflexão	PBL, aprendizagem cognitiva, aprendizagem situada e CSILE	áreas de postagem na web, bulletin boards, fóruns de discussões, email
Promover a colaboração e a negociação social	CSILE, PBL, aprendizagem situada, comunidades de prática	fóruns de discussões assíncronos e síncronos, bulletin boards, groupware, wiki, videoconferência, chat e bases de dados compartilhadas
Promover perspectivas múltiplas	aprendizagem da flexibilidade cognitiva e hipertextos, comunidades de prática, CSILE	hiperlinks, gráficos, vídeo e áudio digital, listservs, fóruns de discussão assíncronos

Quadro 1: Mapeamento das estratégias instrucionais

continuação quadro 1		
Estratégias Instrucionais	**Modelo pedagógico**	**Tecnologias associadas (web)**
Encorajamento ou Apoio		
Promover a modelagem e explicação	aprendizagem cognitiva, simulações, CSILE, comunidades de prática	fóruns de discussões assíncronos e síncronos, gráficos, animações, videoconferências, áudio e vídeo digital, áreas de postagem na web, email
Promover o treinamento (coaching)	microworlds, simulações, aprendizagem cognitiva, aprendizagem situada, PBL	email, hiperlinks,áreas de discussões assíncronas e síncronas, módulos instrucionais, ferramentas de autoria na web
Promover a andaimaria (scaffolding)	CSILE, PBL, aprendizagem cognitiva, aprendizagem da flexibilidade cognitiva e hipertextos, microworlds.	hiperlinks, email, máquinas de busca, áreas de discussões assíncronas e síncronas,base de dados online
Nota: PBL- aprendizagem baseada em problemas; CSILE- ambientes de aprendizagem intencional apoiada por computador; MOOs-multiuser domains-object oriented; MUDs-multiuser domains;		

Quadro 1: Mapeamento das estratégias instrucionais

Assim, para Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) existem alguns passos importantes que, alinhados ao conceito ILDF para aprendizagem on-line, devem ser considerados, destacando-se neste trabalho alguns deles: determinar claramente os propósitos, resultados desejados e métodos de avaliação; conhecer o que os alunos pensam sobre o curso, como o material didático pode ser melhorado; providenciar evidências do conhecimento e habilidades adquiridas pelos alunos entre outros; escrever uma declaração das estratégias de avaliação; determinar os objetivos e os resultados desejados das estratégias de avaliação; considerar os fatores sociais e culturais relacionados à avaliação; determinar o nível de formalidade e informalidade dos métodos de avaliação; selecionar os métodos de avaliação harmoniosos com as atividades de aprendizagem; identificar instrumentos e

atividades que sirvam de medida dos resultados, determinando o desempenho do aluno na aprendizagem on-line.

Diante da descrição do modelo ILDF on-line, ressalta-se a necessidade de inclusão de outros dois componentes que, na visão desta pesquisadora, permitirão ao professor ou desenvolvedor de cursos on-line maior especificidade e adequação ao contexto do ensino de engenharia, que é foco desta análise.

Sugere-se, a partir do modelo ILDF on-line, a inclusão do conjunto de objetivos educacionais e dos níveis de desenvolvimento cognitivo postulados na taxonomia de Bloom et al.(1983); e, para orientar o processo de ensino-aprendizagem, recomenda-se a aplicação no design instrucional dos pressupostos da teoria de aprendizagem experiencial, apresentada por Kolb (1984) e adaptada por Belhot (1997) para o ensino de engenharia no Brasil.

Esses componentes serão descritos no próximo capítulo, pois integram o processo educacional e a proposta de um planejamento estratégico baseado em um modelo de design instrucional estendido.

Capítulo 3- Processo educacional

Para iniciar a discussão sobre o processo educacional, é necessário conceituar os termos utilizados neste trabalho, no que se refere à educação e ensino.

> [...] educação é um conceito amplo que se refere ao processo de desenvolvimento onilateral da personalidade, envolvendo a formação de qualidade humanas - físicas, morais, intelectuais, estéticas- tendo em vista a orientação da atividade humana na sua relação com o meio social, num determinado contexto de relações sociais. (Libâneo, 1990, p.22)

Esse processo abrange em sua complexidade todos os elementos constituintes de um indivíduo em suas principais características intelectuais, emocionais e sociais. Assim, no movimento de influências e inter-relações, que fazem parte de um determinado contexto social, é composta a personalidade social e do caráter de cada indivíduo e, consequentemente, sua concepção de mundo, ideais, valores e modos de agir.

Assim, educação pode ser entendida como uma instituição social, um produto e um processo, visto que se ordena no sistema educacional de um país e num determinado momento histórico, é resultado de uma ação educativa e transforma e é transformada por condições históricas e pelo desenvolvimento individual da personalidade.

O ensino é o principal meio e fator da educação. Correspondem à ações, meios e condições para a realização da instrução. O conceito de instrução, intrinsecamente ligado à educação e ensino, “se refere à formação intelectual, formação e desenvolvimento das atividades cognoscitivas mediante o domínio de certo nível de conhecimentos sistematizados”. (Libâneo, 1990, p.23).

No entanto, a unidade entre educação e instrução depende do propósito intencional e explícito do educador de orientar a instrução e o ensino para objetivos educativos, ou seja, não basta conhecer os conteúdos de uma matéria ou princípios morais e normas de conduta, e não transformá-los em convicções e atitudes efetivas frente aos problemas da realidade.

O objetivo educacional é a gênese do processo de constituição do indivíduo na sociedade, envolve a educação, a instrução e o ensino de práticas e

conceitos que transformam e formam a personalidade social e o caráter de um ser que se reflete e se refrata de forma crítica e reflexiva na *praxis* da vida cotidiana.

No processo educacional, os objetivos, conteúdos e métodos constituem-se na tríade fundamental que sustenta e viabiliza a instrução e o ensino.

> [...] os objetivos antecipam resultados e processos esperados do trabalho conjunto do professor e dos alunos, expressando conhecimentos, habilidades e hábito (conteúdos) a serem assimilados de acordo com as exigências metodológicas (nível de preparo prévio dos alunos, peculiaridades das matérias de ensino e características do processo de ensino e aprendizagem). (Libâneo, 1990, p.119).

Essa prática educacional se orienta de maneira intencional e sistemática, para alcançar os objetivos estabelecidos pelas exigências e demandas de grupos e classes sociais, utilizando para tanto de meios didático-pedagógicos para viabilizar a apropriação dos conhecimentos e experiências dessa sociedade pelo indivíduo/aprendiz.

Para Turra et al. (1998, p. 14), a base desse processo de sistematização da prática educacional é o planejamento educacional que define como um "processo de abordagem racional e científica dos problemas da educação, incluindo definição de prioridades e levando em conta a relação entre os diversos níveis do contexto educacional"

Os autores advertem, no entanto, que o planejamento educacional, enquanto conjunto de ações coordenadas entre si para obtenção de um resultado desejado, possui objetivos, requisitos e pressupostos fundamentais que devem ser considerados na dinâmica do ensino.

O planejamento educacional, segundo Turra et al. (1998), deve relacionar o desenvolvimento do sistema educacional com o desenvolvimento econômico, social, político e cultural do país e de cada sociedade; estabelecer as condições necessárias para o aperfeiçoamento dos fatores que influem sobre a eficiência do sistema educacional; alcançar coerência interna na determinação dos objetivos e nos meios mais adequados para atingi-los, e conciliar e aperfeiçoar a eficiência interna e externa do sistema.

Para atingir esses propósitos, alguns requisitos fundamentais devem ser observados, dentre eles destacam-se a aplicação do método científico na investigação da realidade educativa, cultural, social e econômica do país e a

apreciação objetiva e realista das necessidades e possibilidades de recursos humanos e financeiros para assegurar a realização e desenvolvimento do processo educacional. (TURRA et al., 1998).

Para viabilizar a execução do planejamento educacional, é configurado pela instituição de ensino um planejamento curricular que prevê, de forma global e sistemática, todas as atividades a serem propostas aos alunos, favorecendo o alcance dos objetivos educacionais estabelecidos.

Segundo Turra et al. (1998), o professor, alicerçado nas linhas-mestras de ação da escola (planejamento curricular), deve desenvolver o planejamento de ensino que consiste em uma “atividade direcional, metódica e sistematizada” para alcançar os propósitos definidos. Nesse processo de decisão, o professor elabora um plano ou linhas de ação que visam a racionalização das suas atividades e as do aluno e a previsão de recursos técnicos, financeiros e didáticos necessários para conduzir o processo educativo.

O planejamento de ensino, no entanto, assume dimensões filosóficas, psicológicas e sociais, pois relaciona os objetivos da instituição de ensino, indica e estuda as fases de desenvolvimento dos alunos, suas possibilidades e interesses e contribui na expressão das características socioeconômico e cultural do aluno e da sociedade.

Nesse contexto, a prática educativa deve assumir uma dinâmica de aprimoramento gradual, pois os elementos que dela fazem parte são flexíveis, adaptáveis e efêmeros e, em situações de normalidade, tendem a favorecer sistematicamente o processo de desenvolvimento das capacidades e habilidades e o domínio de novos conhecimentos.

No entanto, a prática educativa responsável pela criação, disseminação e aplicação do conhecimento depara-se, na atualidade, com a expansão da plataforma de informação e comunicação e com a globalização dos saberes e dos domínios socioeconômico, político e cultural.

Brunner (2003, p.45) afirma que “a extensão, intensidade, velocidade e impacto que adquirem os fluxos, interações e redes globais obrigam todos os países a repensar o vínculo entre educação, política, economia, sociedade e cultura”.

Sob o efeito desse novo modo de vida, o mercado de trabalho e o processo de produção de bens e serviços também impulsionam as remodelações

do planejamento educacional e, num processo cíclico e constante, essas inter-relações são incorporadas à prática do educador e do aluno nas instituições.

Para Sacristán (2000), essa prática é expressa na organização curricular e “se concretiza nos conteúdos (culturais ou intelectuais e formativos), códigos pedagógicos e ações práticas através dos quais se expressam e modelam conteúdos e formas”.

Retomando o contexto da sociedade tecnológica e o novo ambiente produtivo, vê-se que é exigida uma formação que inclui flexibilidade funcional, criatividade, autonomia de decisões, capacidade de trabalhar em equipe, capacidade de exercer múltiplos papéis e executar diferentes tarefas, autonomia intelectual, pensamento crítico, capacidade de solucionar problemas etc.

Assim, o perfil e a formação cultural do aluno estão sendo amplamente valorizados nos processos de recrutamento para o mercado de trabalho, e o currículo, enquanto elemento nuclear do projeto educativo é referência na “melhoria da qualidade do ensino, na mudança das condições da prática, no aperfeiçoamento dos professores, na renovação da instituição escolar em geral e nos projetos de inovação dos centros escolares”. (SACRISTÁN, 2000).

Especificamente sobre a reformulação curricular no ensino superior nas últimas décadas, Oliveira (2000) sustenta que as atuais políticas nacionais seguem a lógica econômica e produtivista da “sociedade global competitiva” e a flexibilização do currículo entre outras ações, colaboram no processo de diversificação e diferenciação do sistema educacional vigente nas universidades.

Para Oliveira (2000), essa diversificação e diferenciação surgem como “alternativa de solução para a demanda crescente de vagas na universidade e para a questão de massificação do ensino”.

No entanto, o autor afirma também que existe um caráter diferenciado de respostas das instituições de ensino superior (federais ou estaduais, públicas ou privadas), com relação a esse novo processo de reorganização do sistema educacional. Apesar da imposição dos procedimentos de avaliação, credenciamento e recredenciamento, as instituições podem reagir de maneira diferenciada, sustentadas em suas próprias características históricas, ideológicas e regionais que representam.

Além dos fatores externos citados, cabe descrever ainda, os componentes internos que regulam e alimentam o processo educacional,

considerados fundamentais neste estudo. São eles: os objetivos educacionais baseados na taxonomia de Bloom et al. (1983); as teorias de aprendizagem; teoria da aprendizagem experiencial e vivencial dos alunos proposta por Kolb (1984); as abordagens do modelo de referência de Belhot (1997) para o contexto do ensino de engenharia; as estratégias e tecnologias instrucionais em ambientes virtuais de aprendizagem e finalmente o processo de avaliação e seus critérios que auxiliam o desenvolvimento e a construção do conhecimento de forma coletiva e significativa.

A seguir descrevem-se os componentes internos do processo educacional:

3.1 Taxonomia dos Objetivos Educacionais

Segundo Turra et al. (1998), o processo de ensino-aprendizagem depende da racionalização dos meios para atingir os fins, ou seja, antes da execução de um plano de ensino, são essenciais a formulação dos objetivos educacionais e a definição dos requisitos fundamentais do planejamento educacional.

Por meio do planejamento detalhado das atividades, da análise das dimensões mais significativas da realidade e da organização de conceitos e conteúdos, o professor/educador define os objetivos da aprendizagem e contribui para a efetiva aprendizagem do aluno.

Segundo Filatro (2004, p. 4), “essa ação de estabelecer uma agenda de objetivos futuros e de encontrar meios e recursos para cumpri-los” descreve atualmente o conceito de design instrucional. Assim, o design de um curso on-line deve integrar e refletir a articulação entre forma e função do planejamento do ensino e os produtos e materiais instrucionais disponibilizados aos alunos.

Na primeira fase de preparação do planejamento de ensino, os objetivos educacionais podem ser definidos, segundo Turra et al. (1998), quanto ao nível de especificação e ao domínio (cognitivo,afetivo e psicomotor). Os objetivos devem ser observáveis e mensuráveis, realistas e alcançáveis nos limites de tempo, complementares e coerentes entre si, além de importantes e significativos para os alunos.

Libâneo (1990) classifica os objetivos educacionais em dois níveis: objetivos gerais, que expressam propósitos mais amplos acerca do papel da escola

e do ensino diante do contexto social e do desenvolvimento da personalidade dos alunos, e objetivos específicos, que determinam exigências e resultados esperados da atividade dos alunos, referente a conhecimentos, habilidades, atitudes e convicções.

Diante da complexidade de elaboração e sistematização dos objetivos educacionais, Turra et al. (1998), afirmam que a taxonomia de Bloom et al. (1983) contribui para ordenação das diversas extensões dos objetivos, auxilia o professor nos aspectos da aprendizagem e ações necessárias e facilitam a compreensão da relação entre a experiência de aprendizagem e as modificações que ocorrem nos alunos.

Filatro (2004) também cita a contribuição da taxonomia de Bloom para o campo de estudo do design instrucional, na medida em que cria uma linguagem comum e padronizada para identificar e classificar as atividades educacionais.

Essa taxonomia, proposta por Bloom et al. (1983), visa facilitar a troca de informações sobre os desenvolvimentos curriculares e os planos de avaliação que sustentam a ação de professores, administradores, especialistas e pesquisadores empenhados em resolver essas questões.

No manual, Bloom et al. (1983) descrevem o modelo relativamente preciso para análise dos resultados educacionais em três domínios ou áreas (cognitivo, afetivo e psicomotor). Dentro do domínio cognitivo, estão inclusos os objetivos vinculados à memória ou recognição e ao desenvolvimento de capacidades e habilidades intelectuais; no domínio afetivo concentram-se os objetivos que descrevem mudanças de interesse, atitudes e valores e o desenvolvimento de apreciações e ajustamento adequado; e no terceiro e último domínio estão classificados os objetivos relacionados à área das habilidades de manipulação ou motoras.

Nesse projeto de classificação, Bloom et al. (1983) selecionaram símbolos apropriados e atribuíram definições precisas e práticas na tentativa de assegurar a aplicação em qualquer área do conhecimento e níveis de educação (elementar, médio e superior). Além disso, os autores esclarecem que esse instrumento destina-se a ser uma classificação dos comportamentos esperados do aluno (habilidades intelectuais e motoras e atitudes) como resultado de sua participação em alguma unidade de ensino.

Assim, a estrutura da taxonomia de Bloom et al. (1983) é definida em classes e subclasses dos domínios cognitivo, afetivo ou psicomotor, hierarquizando os comportamentos educacionais que devem figurar estrategicamente nos objetivos curriculares e no processo de avaliação da aprendizagem como um todo.

Turra et al. (1998) destacam alguns aspectos que justificam a adoção da taxonomia de Bloom, como a fundamentação na lógica e na psicologia; apresentação dos objetivos em termos de comportamento dos alunos, ajustamento de qualquer tipo de objetivo ao esquema, pois a taxonomia é descritiva; reconhecimento da unidade fundamental do organismo e aceitação da divisão do comportamento em domínios para fins de análise; indicação das relações entre os domínios cognitivo e afetivo.

Os objetivos da área cognitiva na taxonomia de Bloom estão hierarquizados em ordem crescente de complexidade e abstração. Assim, a primeira categoria – conhecimento - envolve desde a simples memorização até os níveis de abstração mais complexas. Essa classificação deve ser empregada também no momento de elaboração de exercícios e tarefas, no sentido de conduzir os alunos, de forma gradativa, aos níveis mais elevados de aprendizagem.

Quanto à definição geral de cada uma das classes ou categorias da taxonomia de Bloom para o domínio cognitivo, é apresentado um resumo elaborado por Teixeira (2008), que relaciona os principais aspectos de cada categoria e lista as atividades cognitivas desejáveis do aluno.

Assim, na categoria:

- **conhecimento**: o estudante pode fornecer evidência de que se lembra, ou por recordação ou por reconhecimento, de alguma idéia ou fenômeno sobre o qual tenha tido experiência no processo educacional. Este nível compreende o conhecimento de especificidades (terminologia e fatos específicos), de modos e meios de lidar com especificidades (convenções, tendências e sequências, classificações e categorias, critérios e metodologia), e das universalidades e abstrações de uma área (princípios e generalizações, e teoria e estrutura);

- **compreensão:** um tipo de entendimento ou apreensão de tal modo que o indivíduo saiba o que está sendo comunicado e possa fazer uso do material ou da idéia que foi comunicada sem necessariamente relacioná-lo a outro material ou visualizar todas suas implicações. Esse nível compreende a tradução

(parafraseamento da comunicação de uma forma para outra), interpretação (explicação ou resumo de uma comunicação), e extrapolação (extensão das tendências além dos dados fornecidos a fim de determinar as implicações que estão de acordo com as condições descritas na comunicação original);

- **aplicação**: o uso das abstrações em situações particulares e concretas;
- **análise**: a classificação da comunicação nos seus elementos constituintes ou em partes, de tal forma que a hierarquia relativa de idéias se torne clara e/ou as relações entre as idéias expressas se tornem explícitas;
- **síntese**: a união dos elementos e das partes para se formar um todo. O produto final pode ser uma comunicação isolada, um plano, ou um conjunto de relações abstratas;
- **avaliação**: julgamentos do valor do material e dos métodos para determinados propósitos. Os julgamentos podem ser em termos da lógica interna ou consistência da comunicação, ou podem ser em termos de padrões externos.

Para relacionar as categorias às respectivas subclasses ou subcategorias, elaborou-se o Quadro 2, que corresponde à nomenclatura utilizada por Bloom et al. (1983) sobre as classes (posição vertical de leitura) e as subclasses na posição horizontal:

Classes/SubClasses			Definições
CONHECIMENTO	ESPECÍFICOS	terminologia	aluno deve conhecer termos e símbolos, aprender as definições para compreender ou pensar sobre fenômenos correspondentes.
		fatos específicos	corresponde aos resultados que podem ser comprovados por outros meios, além da aceitação unânime dos especialistas. Abrange conhecimento sobre livros específicos, trabalhos e fontes de informações sobre tópicos e problemas pertinentes.
	MANEIRAS E MEIOS DE TRATAR COM ESPECÍFICOS	de convenções	incluem processos de utilização de símbolos convencionais, normas, regras, estilos e práticas de emprego habitual nas áreas acadêmicas. Conhecimento dos modos de organizar, estudar, julgar e criticar idéias e fenômenos. Modos de indagação, metodologia de pesquisa, padrões de julgamento dentro de um campo determinado. Conhecer o corpo de técnicas, critérios, classificações e modalidades para descobrir específicos
		de tendências e sequências	conhecimento sobre os relacionamentos entre uma série de acontecimentos específicos localizados em momentos distanciados e as inter-relações causais entre uma série de eventos específicos.
		de classificações e categorias	conhecimento de classes, agrupamentos, divisões e arranjos fundamentais e benéficos a um determinado campo, propósito ou problema.
		de critérios	conhecimento de critérios pelos quais os fatos, princípios, opiniões e condutas são testados ou julgados.
		de metodologia	aluno deve conhecer os métodos e técnicas que foram utilizados em outros trabalhos e depois pode estabelecer as relações entre os métodos que empregou e os métodos usados por outras pessoas.
	DE UNIVERSAIS e ABSTRAÇÕES	de princípios e generalizações	conhecimento de proposições, princípios lógicos fundamentais, funções proposicionais e quantitativas e conjuntos. Conhecimento dos principais esquemas e modelos para organização de fenômenos e idéias.
		de teorias e estruturas	Conhecimento das bases filosóficas de um julgamento específico; entendimento das inter-relações de princípios e teorias de uma determinada área do conhecimento.

Quadro 2- Descrição das classes e subclasses de Bloom

Classes/SubClasses		Definições
COMPREENSÃO	translação	indivíduo pode organizar uma comunicação em outra linguagem, em outros termos ou noutra forma de comunicação.
	interpretação	inclui o tratamento da comunicação como uma configuração de idéias, cuja compreensão pode exigir uma reordenação dessas em uma nova configuração na mente do indivíduo. É quando o aluno faz inferências, generalizações ou conclusões
	extrapolação	inclui estimativas ou previsões baseadas na compreensão de tendências, direções ou condições descritas na comunicação. Pode incluir julgamentos a respeito de intervalos de uma seqüência de dados apresentados em uma comunicação. O aluno deve transladar e interpretar o documento e proteger as tendências ou sequências além dos dados proporcionados no documento
APLICAÇÃO		na aplicação, acentuam-se a evocação e o uso de generalizações ou princípios adequados para o esclarecimento de materiais determinados.Na aplicação, o aluno deve usar corretamente a abstração em uma situação em que ela não estiver de modo algum especificada.
ANÁLISE	de elementos	identificar os elementos de uma comunicação; capacidade de reconhecer suposições não explicitadas; habilidade para distinguir fatos de hipóteses
	de relações	estabelecer relações entre os elementos e partes;habilidade de compreender as inter-relações de ideias; capacidade de reconhecer quais os fatos, suposições ou argumentos que são essenciais na fundamentação de uma tese; capacidade de analisar as relações de causa e efeito; verificar a coerência de hipóteses com determinadas informações e considerações;
	de princípios organizacionais	capacidade de analisar a relação entre elementos e a sua organização; reconhecer formas e estilos; inferir as intenções, pontos de vistas, ideias características; reconhecer os pontos de vista ou tendências da obra.

Continuação- Quadro 2 Descrição das classes e subclasses de Bloom

Classes /SubClasses		Definições
SÍNTESE	produção de comunicação singular	aluno transmite certas ideias e experiências e sentimentos, com o propósito de informar, descrever, persuadir, impressionar ou entreter. O produto é singular, pois não representa indicação de um conjunto de operações ou especificações a realizar e não representa uma contribuição ao cabedal de conhecimentos básicos
	produção de um plano ou indicação de um conjunto de operações	a comunicação destina-se a propor um conjunto de operações, indicação do processo, ou seja, a realização das operações e o resultado esperado.
	derivação de um conjunto de relações abstratas	esse conjunto de relações pode ser proveniente de uma análise de certos fenômenos ou de relações entre proposições, representações simbólicas, sendo necessário descobrir ou deduzir suas características.
AVALIAÇÃO	julgamentos em termos de evidencia interna	um dos tipos de avaliação que se desenvolve com base em padrões internos de crítica se refere à exatidão do trabalho, coerência, precisão lógica e ausência de falhas internas
	julgamentos em termos de critérios externos	critérios podem representar fins a serem atingidos, técnicas, regras ou normas segundo as quais os trabalhos são julgados, ou a comparação do trabalho com outros segundo critérios apropriados a cada classe dos fenômenos.

Quadro 2- Descrição das classes e subclasses de Bloom

Baseado nas proposições de Bloom sobre a taxonomia dos níveis de aprendizagem, Berge (1995) afirma que um educador, ao planejar um curso que objetiva o aprendizado de nível elevado, envolvendo análise, síntese e avaliação, ao invés da simples memorização, deve buscar prover um ambiente que promova através das tecnologias disponíveis a interação com o conteúdo e a interpessoal.

Turra et al. (1998), apresentam também a classificação de Gagné (1973), que, na mesma linha comportamentalista de Bloom et al. (1983), sugere a definição de objetivos educacionais com relação enfática aos resultados da aprendizagem. Em outras palavras, o plano de instrução será composto dependendo do resultado pretendido.

Gagné (1973) reconhece que existem cinco tipos ou categorias de resultados além das habilidades intelectuais, como a informação verbal ou conhecimento, estratégias cognitivas, atitudes e habilidades motoras.

A adoção de um sistema taxonômico para a definição dos objetivos educacionais é interessante, pois, segundo Turra et al. (1998), a classificação segue certos princípios estruturais mais complexos e tem sua validade determinada pela compatibilidade com os resultados obtidos.

O núcleo dos objetivos cognitivos (conhecimento, capacidade e habilidade intelectual) é tópico de inúmeros trabalhos como o de Hamblen (1984) e Dalton e Smith (1986), que propõe ao professor o desenvolvimento de estratégias de questionamento utilizando verbos em exercícios e tarefas. Esses verbos estão relacionados às categorias da taxonomia de Bloom e conduzem os alunos a respostas que são indícios da sua evolução nas habilidades analíticas e nos níveis de aprendizagem correspondentes.

Outros estudos mais recentes, como de Christopher, Thomas e Tallent-Runnels (2004) e Corich, Kinshuk, e Hunt (2004), defendem a mesma proposição na avaliação do aluno no processo de ensino-aprendizagem.

No campo da educação a distância - EAD, alguns autores como Marchetti, Belhot e Seno (2005), Panobianco (2005) apontam a taxonomia de objetivos educacionais proposta por Bloom et al. (1983) como uma alternativa viável na avaliação da aprendizagem dessa modalidade, utilizando para tanto a hierarquização dos fenômenos, suas propriedades essenciais e inter-relações.

Lucko (2006) apresenta um projeto de trabalho em equipe em cursos de graduação em engenharia em que as atividades previstas respeitam o estilo de aprendizagem do aluno e as estratégias adotadas para desenvolver as competências necessárias ao futuro profissional se ajustam aos níveis da taxonomia de Bloom et al. (1983). Esse trabalho define também os verbos diretamente ligados a cada nível de competência requerida na execução dos projetos ou atividades.

Churches (2008), no entanto, apresenta uma nova nomenclatura para a taxonomia de Bloom sob o enfoque do contexto digital e relaciona as classes e subclasses do domínio cognitivo às atividades comuns em ambientes virtuais de aprendizagem, como por exemplo, *wiki, blog*, *podcasting*, fóruns de discussões, criação de planilhas e apresentações, uso do *skype*, *net meeting*, vídeo conferência,

chat, instant messaging e de outras tecnologias da web 2.0 que colaboram para o processo do ensino-aprendizagem. Nessa proposta, os níveis de aprendizagem cognitiva expressa em verbos são: - memorização (reconhecer, enumerar, descrever, identificar, recuperar, nomear, localizar, encontrar); - entendimento (interpretar, resumir, inferir, parafrasear, classificar, comparar, explicar, exemplificar) - aplicação (aplicação, realizar, utilizar, executar); - analisar (comparar, organizar, desconstruir, atribuir, delinear, encontrar, estruturar, integrar); - avaliar (verificar hipóteses, criticar, experimentar, avaliar, analisar, detectar, monitorar); - criação (conceber, construir, planejar, produzir, inventar, elaborar).

No entanto, apesar da variação da nomenclatura e subdivisão das classes de Bloom, esses autores concordam que o processo de aprendizagem pode ser iniciado em qualquer ponto dos níveis taxonômicos, pois é a qualidade da ação ou das tarefas que apóiam a aprendizagem que determinam o nível de desempenho dos alunos em sala de aula virtual.

Para Palloff e Pratt (2002), um componente importante da comunidade de aprendizagem, seja ela virtual ou não, é a projeção de objetivos comuns. Na sala de aula virtual, tais objetivos devem estar intimamente relacionados ao processo de aprendizagem. O professor pode usar uma variedade de técnicas para conduzir os alunos na direção de um objetivo comum, começando pelas negociações das diretrizes já no início do curso e assim continuando até a avaliação final, em que se verificará se tais objetivos foram alcançados.

Sob esse enfoque teórico, cresce a necessidade de estudar a complexidade do processo educativo na EAD, partindo da premissa de alinhamento entre avaliação, planejamento pedagógico e objetivos educacionais.

O design instrucional de um curso *on-line*, além de hierarquizar comportamentos educacionais e determinar como devem figurar estrategicamente nos objetivos curriculares e no processo de avaliação da aprendizagem como um todo, deve prever as formas práticas de interação e diálogo cooperativo, incentivando, por exemplo, a participação em *chat*, fórum de discussão, *wiki, blog,* e demais ferramentas de comunicação, disponíveis nos ambientes de aprendizagem virtual.

A elaboração de um modelo instrucional de sucesso requer um alinhamento conceitual e prático, entre os objetivos educacionais, o conteúdo previsto, as tarefas propostas, os recursos tecnológicos e a conduta do professor

para orientar e promover a construção do conhecimento e a aprendizagem colaborativa.

3.2 Teorias da aprendizagem

Para o processo de consolidação de um modelo instrucional, é necessário refletir ainda sobre as principais teorias da aprendizagem e a intervenção de seus construtos sobre a aprendizagem em um ambiente virtual.

Filatro (2004) esclarece que a diversidade dos paradigmas teóricos do ensino-aprendizagem deve motivar a convivência e não a concorrência, ou seja, as contribuições e os pontos de intersecção entre as diferentes correntes teóricas devem ser considerados úteis e complementares durante o processo de elaboração do modelo instrucional.

Alguns estudos internacionais buscam extrapolar a visão dos paradigmas tradicionais da instrução e apontam soluções plausíveis para o desenvolvimento de modelos teóricos híbridos para a instrução on-line.

Pode-se citar o trabalho de Johnson e Aragon (2003), que descreve o processo de elaboração de um modelo ou framework para um curso de graduação on-line, utilizando, para tanto, de um conjunto de princípios instrucionais derivados de múltiplas teorias da aprendizagem. Os autores consideraram que essa fusão conferiu ao design instrucional qualidade e acentuou a dimensão holística na formação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem.

A seguir serão descritas algumas características das teorias da aprendizagem comportamentalista, cognitivista, socioconstrutivista e experiencial ou vivencial de Kolb (1984), visando destacar a relevância desses modelos pedagógicos no processo de idealização, planejamento e execução de um design instrucional.

3.2.1 Teoria comportamentalista

O foco principal dessa teoria é a manipulação do ambiente externo como mecanismo de mudança de condutas observáveis.

Segundo Marques (2007), os comportamentalistas consideram a experiência ou a experimentação planejada como a base do conhecimento. Essa teoria recebeu influência do empirismo ou associacionismo em razão das associações estímulo-resposta e dos condicionamentos.

Na pedagogia, essa corrente filosófica sustenta o modelo da pedagogia diretiva, ou seja, o professor transfere ao aluno todo o saber e conhecimento, considerando que a mente desse último é uma “tábua rasa” que está vazia e pronta para receber passivamente todo conteúdo estocado nas grades curriculares dos programas de ensino.

Segundo Belhot (1997), no modelo comportamentalista a ênfase é dada à organização racional do processo de ensino e de aprendizagem, privilegiando a modelagem do comportamento humano.

Assim, nessa orientação, primeiro se determina o comportamento final esperado do aluno, só depois é que serão definidas as etapas do processo e as condições necessárias para atingir os objetivos propostos.

Marques (2007) afirma que a teoria comportamental pertence à corrente de pensamento behaviorista, pois considera também que o meio exterior tem supremacia absoluta sobre o organismo e um estímulo eficaz provoca sempre uma resposta imediata. A aprendizagem, sob esse enfoque, consiste em estabelecer, por condicionamento, as relações S-R onde todos os comportamentos são aprendidos.

A prática do comportamentalismo pode ser observada no ensino individualizado e na forma programada de instrução, cujo plano de ensino é logicamente sequenciado e oferece estímulos reforçadores sobre o aluno que recebe passivamente do professor o conhecimento.

Segundo Filatro (2004, p.76), dentre os pesquisadores dessa teoria, pode-se destacar Gagné e Bloom, que pesquisaram “meios mais efetivos de planejar a instrução, cujos objetivos se traduziam em descrições de condutas que deveriam resultar em comportamentos observáveis e mensuráveis”.

As propostas comportamentais de Bloom et al. (1983) serão discutidas em seção específica, pois representam o cerne do modelo instrucional desenvolvido nesta pesquisa.

Filatro (2004) ressalta ainda que a contribuição de Gagné, para o campo do design instrucional, foi a descrição de cinco tipos de resultados de aprendizagem

(informação verbal, habilidades intelectuais e psicomotoras, atitudes, estratégias cognitivas).

Gagné (1973) também descreveu oito conjuntos de condições que distinguem oito tipos de aprendizagem sob as quais se introduzem modificações nas capacidades dos alunos:

- aprendizagem de sinais: o indivíduo aprende a dar uma resposta geral e difusa a um sinal, ou seja, sua resposta é um reflexo condicionado ;
- aprendizagem de tipo estímulo-resposta: o indivíduo aprende uma resposta precisa a um estímulo discriminado. O que se aprende é uma conexão, ou uma operação discriminada ou reação instrumental;
- aprendizagem em cadeia: o que se adquire é uma cadeia de duas ou mais conexões entre estímulos e respostas;
- aprendizagem de associações verbais: é a aprendizagem de cadeias verbais, ou seja, através da linguagem que, previamente assimilada pelo indivíduo pode propiciar as associações;
- aprendizagem de discriminações múltiplas: o indivíduo aprende a dar n diferentes respostas identificadoras em relação a diferentes estímulos;
- aprendizagem de conceitos: o indivíduo que aprende adquire a capacidade de dar uma resposta que identifica toda uma classe de objetos ou fatos;
- aprendizagem de princípios: o princípio é uma cadeia de dois ou mais conceitos. Essa aprendizagem funciona para controlar o comportamento por meio de uma regra verbalizada;
- resolução de problemas: é um método de aprendizagem que exige a descoberta do princípio de ordem superior que se baseia em alguns outros princípios mais simples já aprendidos sem qualquer auxílio verbal específico.

Filatro (2004) afirma que a abordagem comportamentalista tem sofrido muitas críticas, mas destaca algumas contribuições que essa teoria empresta aos ambientes de aprendizagem sob o enfoque do design instrucional.

Transcrevem-se, assim, algumas dessas características, visto que o propósito desse levantamento é fazer emergir, das diferentes abordagens teóricas da aprendizagem, práticas positivas que serão incorporadas ao novo modelo instrucional.

As contribuições-chave da abordagem comportamentalista que Filatro (2004) descreve para o design instrucional são:

- aprender fazendo: a prática potencializa o aprendizado;
- taxonomias: classificações da aprendizagem que guiam a seleção dos objetivos e estratégias instrumentais;
- condições de aprendizagem: base da teoria instrucional prescritiva que identifica, aplica e organiza as condições para alcançar os objetivos;
- objetivos comportamentais: a instrução deve basear-se em objetivos de aprendizagem e comportamentais para promover maior controle;
- foco nos resultados: os comportamentos mensuráveis são os melhores índices dos resultados de aprendizagem e são usados para medir a efetividade instrucional;
- alinhamento: consistência entre os objetivos, métodos de ensino e estratégias de avaliação da aprendizagem;
- decomposição de tarefas: as tarefas complexas devem ser dividas em unidades menores para melhor manipulação e aprendizagem;
- pré-requisitos: a aprendizagem de subtarefas se torna pré-requisito para tarefas mais complexas e garante a sequência instrucional
- pequenos sucessos: na execução de subtarefas o aprendizado é reforçado e a motivação e sucesso são maiores.
- *feedback* sensível à resposta: a aprendizagem melhora quando as pessoas sabem que seus esforços estão corretos;
- ciência da instrução: a educação deve ser encarada pelos educadores como uma tecnologia aplicada que por meio de investigação empírica, são descobertos e aplicados princípios;
- suporte ao desempenho: instrução e suporte ao aluno no momento exato ou no trabalho, por meio de sistemas de ajudas ou feedback são condições de transferência efetiva da aprendizagem;
- instrução direta: oferecer direções claras, apresentações e exemplos adequados são métodos comprovados do sucesso da aprendizagem
- pré-teste, diagnóstico e contextualização: a instrução deve oferecer tratamentos alternativos conforme habilidades prévias, a motivação e outras variáveis;

• transferência: os alunos devem praticar a transferência de suas habilidades para melhor desempenhá-las em situação de teste.

Para Belhot (1997), o grande destaque que o modelo comportamentalista assume no modelo de ensino superior é que o professor pode se utilizar uma gama de estratégias de ensino, recaindo a ênfase no ensino individualizado, cuja instrução é programada e logicamente sequenciada.

3.2.2 Teoria cognitivista

O paradigma cognitivista implica em estudar cientificamente a aprendizagem como mais que um produto do ambiente, de pessoas ou de fatores externos ao aluno.

Segundo Belhot (1997), o modelo cognitivista “enfatiza como os indivíduos obtêm conhecimento e como eles se utilizam desse conhecimento para tomar decisões”.

Essa ênfase sobre os esquemas mentais e a comparação entre a mente humana e a estrutura básica de um computador coincide historicamente com o desenvolvimento da tecnologia computacional.

Filatro (2004) afirma que a pesquisa cognitiva busca compreender os mecanismos internos de representação do mundo exterior e nas estratégias de retenção das informações.

Baseadas no racionalismo ou idealismo, a teoria cognitiva valoriza a razão ou o pensamento claro e lógico como fonte do conhecimento da verdade desprezando as interferências do meio onde o indivíduo convive.

Segundo Marques (2007), essa corrente, cuja abordagem é humanista, fundamenta o cognitivismo e considera que “o indivíduo, ao nascer, traz consigo, preestabelecidas, as condições do conhecimento e da aprendizagem que se manifestarão ou imediatamente (inatismo) ou progressivamente pelo processo geral de maturação”.

A teoria da *Gestalt* (forma ou configuração em alemão) contribui na consolidação do cognitivismo, pois empresta da psicologia a concepção de que a aprendizagem consiste numa reorganização do mundo da experiência, e assim

“aprender não é uma questão de adicionar traços novos e subtrair antigos, mas uma questão de transformar uma *gestalt* em outra”. (MARQUES, 2007, p. 21).

O processo de aprendizagem, segundo as teorias cognitivistas, consiste fundamentalmente da aquisição de conhecimentos factuais, mudanças de estruturas cognitivas ou estabelecimento de relações significativas entre o novo problema e problemas semelhantes resolvidos anteriormente.

As atividades de ensino fundamentadas nos preceitos do Processamento da Informação ou Psicologia Cognitiva consideram o conhecimento como sistema de tratamento da informação, e o processo de aprendizagem é um produto resultante do ambiente, das pessoas ou de fatores externos a ela. Portanto, memória, percepção, aprendizagem, resolução de problemas, raciocínio e compreensão, esquemas e arquiteturas mentais correspondem às capacidades intelectuais humanas, a serem observadas durante o processo de ensino-aprendizagem.

Para Marques (2007), no contexto da pedagogia essa teoria da aprendizagem fundamenta uma postura pedagógica não-diretiva, onde o professor é um facilitador que deve intervir o mínimo possível no processo de aprendizagem, pois o aluno já possui um saber, que deve ser apenas organizado ou recheado de conteúdo.

Belhot (1997, p. 17) afirma que, seguindo o modelo cognitivista, “o ensino não consistirá na transmissão de informação, demonstrações e modelos, mas sim na pesquisa, na investigação, na solução de problemas pelo próprio aluno”.

O estudo dessa abordagem cognitiva pode ser encontrado em Oliveira e Chadwick (1984), que apresentam os pressupostos básicos de vários enfoques teóricos e constroem uma relação de comparação entre os problemas-chave de cada construto e o sistema instrucional, incluindo as variáveis do processo e as variáveis intervenientes (estímulos externos e *feedback*).

Filatro (2004) recupera algumas dessas variáveis e as correlaciona com os princípios do design instrumental, ilustrando os conceitos cognitivos com exemplo do campo do processamento da informação.

Na verdade, essa relação propõe um conjunto de situações de processamento de informações aplicadas ao processo de elaboração de um modelo instrucional, atentando para o caráter cognitivo de cada tarefa.

Para a aplicação do conceito cognitivista ao design instrucional de um curso on-line, faz-se necessário destacar alguns dos princípios descritos por Filatro (2004):

- modelagem de tarefas: consiste na elaboração de representações sequências ou fluxogramas úteis para análise e avaliação de uma tarefa cognitiva;
- elaboração: ou ligações que o indivíduo faz entre os materiais e seus conhecimentos anteriores utilizando o pensamento ativo e a reflexão;
- metacognição: corresponde à solução de problemas e envolve a autorregulação;
- motivação: faz as pessoas agir por incentivos, autoeficácia, atribuições de sucesso e fracasso e motivação intrínseca x extrínseca;
- desenvolvimento humano: a compreensão do conhecimento procedimental e declarativo da criança ou do adulto é caracterizada em termos de estágios movimentando-se das formas fixas e autoritárias para a interpretação e novas concepções. A instrução deve corresponder a esses estágios de desenvolvimento;
- mudança conceitual: mobilidade prevista durante a construção de novos modelos e estrutura. Essa atividade deve ser incentivada pela instrução que ajuda na acomodação e assimilação dessas novas referências;
- tipos de conhecimento: declarativo (saber o quê) e procedimental (saber como) que dependem das representações das regras armazenadas na memória do indivíduo e identificadas na linguagem cotidiana como conhecimento e habilidade;
- sobrecarga de memória: a instrução não pode exigir demais dos limites da memória, assim as estratégias indicadas são tornar sequêncial a instrução, do mais simples para o mais complexo e progredir em pequenos passos com repetição e guias de referências;
- estágios de processamento da informação: o indivíduo executa o processamento da informação em estágios estáveis, sequênciais e progressivos, acionando a memória perceptiva e de trabalho, e em seguida gera uma resposta;
- atenção: frequentemente dirigida para novidades a atenção, não deve ser comprometida com exageros ou ausências durante a instrução;
- percepção seletiva: as percepções são orientadas pelos objetivos e expectativas e modelam as estruturas e respostas cognitivas dos indivíduos;

- compilação de habilidades: através da prática repetida, as habilidades se tornam rotinas que facilitam o desempenho em atividades mais complexas;
- codificação significativa: a informação é armazenada na memória de longo prazo de maneira mais acessível;
- decomposição: a informação dividida em unidades significativas menores supera o limite da memória de trabalho.

Os elementos descritos acima configuram assertivas fundamentais para a prática educativa e devem ser considerados no processo de formatação de um plano de ensino sob o enfoque cognitivo.

3.2.3 Teoria socioconstrutivista

Segundo Marques (2007), a teoria construtivista é produto de um processo de reformulação das teorias da interação e cognitivista cuja matriz epistemológica está baseada na investigação dos processos centrais do indivíduo.

Chamada de construtivismo, essa reformulação estuda os esquemas operatórios, considerando formas pelas quais as pessoas lidam com os estímulos ambientais, organizam dados, sentem e resolvem problemas, adquirem conceitos e empregam símbolos verbais.

Oliveira e Chadwick (1984) destacam o teórico Piaget que trabalha sob a ótica da epistemologia genética na corrente construtivista. Enfocando o desenvolvimento da inteligência através do processo de maturação biológica, Piaget, segundo Oliveira e Chadwick (1984, p.66) consideram que

> [...] o mundo real e a concepção das relações de causalidade (causa-efeito) são constituídos na mente. As informações recebidas através das modalidades sensoriais (percepção) são transformadas em conceitos e ou construções que são organizadas em estruturas coerentes.

Segundo Marques (2007), a teoria de Piaget postula que o conhecimento se constrói na interação do sujeito com o objeto e, para o construtivismo, isso é a gênese da aprendizagem, que procede da interação do sujeito e do objeto por meio de uma estrutura bifásica ou bipolar, cujos elementos são inseparáveis.

Filatro (2004, p.84) também afirma que a concepção genético-evolutiva de Piaget corresponde à linha teórica do construtivismo segundo a qual “o conhecimento é fruto da interação entre o sujeito e o objeto (mundo exterior), por meio de um processo permanente de construção e reconstrução que resulta na formação das estruturas cognitivas”.

A maneira como essa interação ocorre faz-se revelar nas relações sociais através de símbolos e signos sendo a palavra o seu signo principal, ou seja, a maneira de captar ou assimilar o objeto é pelo diálogo.

Assim, para Marques (2007), a interação social é uma forma de acesso ao objeto de conhecimento e no meio educacional esta é a preocupação fundamental da teoria sócio-histórica ou socioconstrutivista de Vygotsky.

Para Vygotsky (1994) é através da troca do sujeito com o outro e com o objeto social que se originam as funções mentais superiores, sendo essas funções psicológicas frutos do desenvolvimento cultural e não do desenvolvimento biológico como preconizava Piaget.

Transpondo esses conceitos ao processo de ensino-aprendizagem, Marques (2007) relaciona essa epistemologia com a pedagogia relacional, onde a aprendizagem é construção, ação e tomada de consciência da coordenação das ações por parte do aluno.

Ao professor cabe incentivar a interação e cooperação social, e elaborar atividades instrumentais e práticas que dêem conformidade aos pressupostos da aprendizagem significativa.

Filatro (2004) destaca que a formação de processos superiores de pensamento ocorre na zona de desenvolvimento proximal, ou seja, na distância situada entre o nível de desenvolvimento atual do aluno (sem orientação) e o nível de desenvolvimento potencial (orientado por um professor ou por pares mais capazes).

A zona de desenvolvimento proximal é exatamente o objeto de atuação instrucional. Segundo Filatro (2004), esse conceito origina o método de andaimaria (*scaffolding*), que é uma técnica de aprendizagem cognitiva em que o tutor desempenha partes das tarefas destinadas ao aluno que ainda não está apto a completar.

O conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP) na elaboração de um *framework* instrucional para cursos on-line é apresentado por Welk (2006) que

identifica os principais fatores que interferem na relação da ZDP e as estratégias que o professor ou facilitador da aprendizagem pode utilizar na mediação de atividades de comunicação assíncrona como o fórum de discussão.

Welk (2006) recupera a relação entre o método de andaimaria (*scaffolding)* e os princípios da ZPD de Vygotsky e descreve estratégias que podem ser aplicadas para facilitar a relação de aprendizagem na ZPD durante o desenvolvimento de uma comunicação assíncrona.

Dentre as estratégias de conduta, Welk (2006) sugere que os princípios do construtivismo sejam aplicados em situações de interação entre tutor e aluno, e essa interação tem fundamental importância no sucesso da prática instrucional. Cita-se dentre as estratégias de Welk (2006): criar um conflito ou motivação promovendo o desenvolvimento do pensamento e a reflexão; elaborar questões e exercícios que exigem maior avanço nas aplicações da aprendizagem na ZDP; resumir parágrafos ou tópicos que possam completar as discussões no fórum e colaborar na evolução do desenvolvimento da zona proximal; usar de meio de comunicação privada (email) para semanalmente dar um retorno, *feedback* para encorajar as interações com os alunos; usar técnicas de questionamento para possibilitar respostas direcionadas ao conhecimento previsto nos objetivos.

Além da interação aluno-professor/tutor, Filatro (2004) afirma que, sob o enfoque socioconstrutivista, a aprendizagem é uma atividade inerentemente social e o diálogo cooperativo permite aos participantes experimentarem similaridades e diferenças, valorizando a aplicação de múltiplas perspectivas na resolução de um problema.

Nesse sentido, as implicações da teoria socioconstrutivista no campo do design instrumental on-line, em ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), podem ser resumidas nos seguintes princípios:

- aprendizagem orientada à demanda: os recursos disponíveis nos AVAs possibilitam o rastreamento e personalização de tarefas e estratégias de aprendizagem significativa;
- aprendizagem é uma construção social mediada pelos atores sociais por meio da linguagem, signos e ferramentas: os AVAs devem dispor de ferramentas que possibilitem captar as dimensões social, comunicativa e colaborativa, através de um discurso mediado e a construção do conhecimento;

- aprendizagem se refere à formação de identidade ou ao ato de tornar-se membro de uma cultura dentro de zonas de desenvolvimento proximal estipuladas: o AVA deve criar uma dependência estrutural entre os indivíduos permitindo um crescimento através da interação contínua;
- aprendizagem é reflexiva e metacognitiva, internalizando do social para o individual: os AVAs devem facilitar a aprendizagem pela prática e pela reflexão na ação;
- aprendizagem está incorporada em ricos contextos culturais e sociais, envolvendo conhecimento implícito e explícito: os AVAs devem ser baseados na internet, para facilitar o acesso de cada aluno em contexto e formas de interação diferenciada;
- aprendizagem é socialmente distribuída entre as pessoas, as regras e as ferramentas: os AVAs devem facilitar a recuperação da informação, otimizando o desempenho humano;
- aprendizagem equivale a transferir conhecimentos de uma situação a outra, descobrindo significados relacionais e associados nos conceitos: os AVAs devem desafiar os alunos a refletir sobre princípios e conceitos aplicáveis a outros contextos, por meio da análise de informações organizadas visualmente e de padrões relativamente estáveis.

3.2.4 Teoria da aprendizagem experiencial ou vivencial

Os pressupostos da teoria da aprendizagem vivencial parte da premissa que “o conhecimento é um processo de transformação da experiência, que é continuamente criado e recriado e não uma entidade independente a ser adquirida e transmitida”. (KOLB, 1984).

Segundo Cury (2008) a proposta de Kolb antagoniza as abordagens racionistas e cognitivistas tradicionais e defende que no processo de aprendizagem, a experiência é primordial para o desenvolvimento da inteligência, que nasce de conflitos e diálogos entre cognição, percepção, afinidades e ações.

Para Kolb (1984) o desenvolvimento do indivíduo acontece em três esferas distintas da consciência, no nível aquisitivo, especializado e integrativo de acordo com a complexidade das ações e dos processos reflexivos de cada indivíduo e em determinado momento.

Segundo essa teoria, o indivíduo pode aprender conforme dois eixos de preferências: ao percebem a informação (dimensão concreta ou abstrata) e ao processarem a informação (dimensão reflexiva ou ativa). Segundo Kolb (1984) essas dimensões são básicas no processo de aprendizagem e caracterizam as habilidades das pessoas frente ao conflito ou a novas experiências determinando estilos próprios de aprendizagem.

Essas dimensões são denominadas por Kolb (1984) como:

- Experiência Concreta (*concrete experience* – EC) – (sentir) que enfatiza o envolvimento das pessoas em situações cotidianas;
- Observação Reflexiva (*reflective observation* –OR) – (observar) em que as pessoas agrupam ideias e situações a partir de diferentes perspectivas;
- Conceitualização Abstrata (*abstract conceptualization* – CA) (pensar) onde o aprendizado envolve o uso da lógica e de idéias utilizando o planejamento sistemático para resolver problemas;
- Experimentação Ativa (*active experimetnation* – EA) – (fazer) onde o aprendizado envolve experimentar, intervir ou provar mudanças em uma situação.

O modelo de aprendizagem experiencial de Kolb caracteriza-se em duas dimensões dicotômicas: concreta-abstrata e reflexiva-ativa e nos respectivos estilos de aprendizagem que são denominados:

-Divergentes (concreto, reflexivo): a questão típica deste estilo de aprendizagem é “Por quê?”. Os alunos deste estilo respondem bem a explicações de como o material estudado se refere a suas experiências, interesses e carreiras futuras. São alunos que captam as informações através de experiência concreta, precisam expressar seus sentimentos quando estão aprendendo, procurando por significados pessoais sobre o que aprendem, e querem interagir com professores e colegas.

-Assimiladores (abstrato, reflexivo): a questão deste estilo de aprendizagem é “O que?”. Esses alunos são bem sucedidos quando as informações são apresentadas de maneira organizada, lógica, e obtêm aproveitamento melhor se tiverem tempo para refletir. Captam as informações através de conceituação abstrata processando-as através de observação reflexiva. Esses alunos gostam de informações que justifiquem o que estão aprendendo, querem saber o que os especialistas pensam e procuram compreender os conceitos.

-Convergentes (abstrato, ativo): a questão típica deste estilo de aprendizagem é “Como?”. Os alunos com este estilo gostam de ter a oportunidade de trabalhar ativamente em tarefas bem definidas, e de aprender por tentativa e erro em um ambiente que permitam-lhe errar com segurança.

-Acomodadores (concreto, ativo): a questão típica deste estilo de aprendizagem é “E se?”.Esses alunos gostam de aplicar as informações em novas situações para resolver problemas reais. Os acomodadores captam as informações através de experiências concretas e processam-nas através de experimentação ativa. Eles são entusiastas e preferem aprender através de descobertas próprias. Seguem seus próprios horários e ordem quando estudam e não gostam de muitos procedimentos e regras.

O modelo de Kolb (1984), no entanto, prevêem que os indivíduos, apesar de possuírem estilos de aprendizagem próprios, podem durante o processo de aquisição do conhecimento, combinar alguns ou todos os modos das dimensões (concreta ou abstrata) e (reflexiva ou ativa).

O processo de aprendizagem ideal segundo Kolb (1984) deve ser conduzido de tal forma, que faça o aluno movimentar-se através dos quatro quadrantes do modelo e desenvolver outros estilos de aprendizagem.

A proposta de Kolb fundamenta inúmeros modelos de aprendizagem contemporâneos, pois envolve a observação, associação, aquisição de novos conhecimentos, aplicação e vivência de novas experiências e atingem os diferentes estilos de aprendizagem.

Segundo Cury (2008, p.113)

> [...] a proposição de Kolb, experiência concreta, observação e reflexão, formação de conceitos abstratos e, finalmente, teste de hipóteses e conceitos em situações novas constituem os pilares do vínculo cíclico e dialético entre experiência vivida, construção de conhecimento e projeção de aprendizagem em experiências futuras.

Desta forma, o modelo de aprendizagem vivencial de Kolb (1984) pode orientar a aplicação das estratégias instrucionais e conduzir o aluno, a um processo de construção do conhecimento a partir da vivência de experiências concretas, da resolução de problemas e de simulações.

Hallam e Hallam (2009), Baker, Jensen e Kolb (2005) defendem que a teoria da aprendizagem experiencial valoriza a interação da vivência do aluno e o meio, sendo que esses estímulos externos solidários ao repertório do indivíduo direcionam para uma especialização do conhecimento.

Nesse sentido, destacam-se os trabalhos de Stice (1987), Belhot (1997) e Berndt e Igari (2005), que trabalharam o conceito da teoria de aprendizagem experiencial de Kolb utilizando o inventário de estilos no contexto brasileiro da educação superior em engenharia química, engenharia de produção e administração, respectivamente.

Stice (1987), por exemplo, em seus resultados, constatou que a retenção do aprendizado é maior quando são utilizadas diversas estratégias de aprendizagem que estimulem o aluno a transitar pelos quatro quadrantes do modelo de Kolb.

Belhot (1997) por sua vez, preocupou-se em adaptar o modelo de Kolb para o contexto do ensino de engenharia e considerou em seus pressupostos as diferenças inerentes a essa área do conhecimento e as suas características específicas quanto ao conteúdo programático e tecnologias requeridas.

Tavares, Carvalho e Belhot (2001) reiteram que o planejamento de ensino das áreas de exatas e tecnológicas, deve absorver o background, os estilos de aprendizagem dos alunos, o contexto sócio-cultural, as especificidades do conteúdo programático, as tecnologias disponíveis e os mecanismos que orientem as estratégias instrucionais em um curso do ensino superior.

3.3 Modelo de referência para o ensino de engenharia

Segundo Ribeiro (2005), a engenharia foi uma das áreas mais afetadas pelas mudanças nas formas de comunicação, negócios e acesso à informação, pois abriga grande parte do conhecimento com aplicação tecnológica imediata.

Ribeiro (2005) afirma que existem vários aspectos que causam impacto na área de conhecimento em engenharia. Dentre eles destaca-se a expansão da própria atuação do profissional engenheiro, que passa a atuar em pesquisa e desenvolvimento, finanças, marketing, produção, serviços ao consumidor, etc. e outras dimensões das organizações produtivas que exigem desse profissional, conhecimentos técnicos e industriais e habilidades administrativas e financeiras.

Os reflexos dessas transformações afetam o mercado de trabalho e consequentemente, o ensino da engenharia que passa a lidar com a expansão da base do conhecimento e a obsolescência quase que instantânea das tecnologias aplicadas à ciência e tecnologia.

Colenci (2000) afirma que o ensino de engenharia tem sofrido modificações decorrentes dessa pressão do mercado de trabalho, que, para absorver os profissionais recém-formados, exige um perfil multifuncional, flexibilidade e iniciativa.

Para atuar no mercado de trabalho e na vida, Ribeiro (2005) afirma que os futuros engenheiros devem demonstrar os seguintes atributos: conhecimentos dos fundamentos da engenharia (ciência e tecnologia) e de áreas afins (computação, administração, finanças, tributação etc.); habilidades para o desenvolvimento de projetos em laboratório ou em campo, de análise de problemas, síntese e avaliação, comunicação, trabalho em equipe, gestão de recursos e processos; atitudes de cunho ético e de integridade para com os colegas, sociedade e profissão, responsabilidade ambiental, iniciativa, motivação e interesse pela aprendizagem contínua e autônoma.

Para Ribeiro (2005), essa situação coloca novo desafio ao ensino de engenharia, que, além de fornecer uma preparação técnica/científica sólida aos futuros engenheiros, deve procurar desenvolver outros atributos profissionais, garantindo a empregabilidade, adaptabilidade e capacidade de aprender de forma autônoma e constante.

A aprendizagem autônoma e a elaboração de projetos e modelos de gestão empresarial e de produto são características essenciais ao engenheiro, que ao longo de sua carreira deve diversificar sua atuação e apresentar conhecimentos, habilidades e atitudes que promovam o desenvolvimento pessoal e coletivo.

Segundo Ribeiro (2005), os relatórios da UNESCO reforçam que os objetivos do ensino superior devem promover a aprendizagem por toda a vida, a capacidade de resolver problemas, tomar iniciativas e trabalhar em equipe.

Essas novas correlações entre o conhecimento técnico, habilidades e atitudes exigem que os programas de ensino superior em engenharia sejam orientados na direção de um novo paradigma.

Segundo Colenci (2000), “o desafio em termos de qualidade do ensino de engenharia está baseado em buscar um novo modelo que incorpore as mudanças tecnológicas e sociais e ofereça alternativas que valorizem o processo de ensino-aprendizagem”

No entanto, segundo Belhot (1997) depara-se com uma lacuna ou um “gap” ainda a ser transposto no ensino de engenharia, que consiste exatamente na defasagem entre a evolução do conhecimento e dos recursos utilizados na educação, comprometendo a qualidade do ensino e a formação de profissionais aptos para o mercado de trabalho.

Belhot (1997) compara o atual sistema de ensino de engenharia ao processo de padronização dos produtos finais, que, em proporções diferentes, mas não menos problemáticas, transferem o “conhecimento de forma padronizado e formatado no tempo, espaço e conteúdo”.

Essa transferência de saberes fica a cargo de um professor, que assume o papel de provedor do conhecimento e que tem a incumbência de conduzir os alunos, ao conteúdo pré-estabelecido, formas de avaliação estáticas e medidas de desempenho que desconsideram os estilos de aprendizagem, habilidades e potencialidades individuais.

Essa visão, apesar de estar centrada no modelo tradicional do ensino que vincula ao professor toda a responsabilidade pelo processo de aprendizagem, pode subsidiar análises interessantes como a concepção do professor engenheiro sobre a forma de ensinar para os alunos do século XXI.

Kuehn e Bazzo (2004) afirmam que a base do ensino tecnológico é o “professor, as teorias, as reformulações, os alunos, o processo e uma infinidade de

situações que se apresentam em função da construção do conhecimento em cada etapa da elaboração intelectual dos novos conteúdos”.

No entanto, Kuehn e Bazzo (2004) defendem que é indispensável investir na concepção epistemológica do professor/engenheiro e em outros fatores que podem melhorar a sua relação com o aluno no processo de construção do conhecimento no ensino tecnológico. Afirmam que “é necessário reconhecer a importância do professor como agente transformador do processo de ensino, pois é ele que possui a autonomia necessária para quebrar os paradigmas”.

No entanto, a disposição do professor em mudar sua prática de ensino em sala de aula perpassa pelo conflito entre gerações e a própria formação acadêmica.

O despreparo para a prática pedagógica é uma característica da área, pois segundo Kuehn e Bazzo (2004), “os engenheiros dormem profissionais e pesquisadores e acordam professores“ e, mesmo com o domínio dos saberes técnico e dos anos de experiência na docência, esses professores atuam de forma intuitiva, persistindo em vícios e modelos ultrapassados.

Belhot (1997) ressalta que, além da disposição do professor em quebrar paradigmas e investir em práticas que enfatizem o “aprender a aprender”, devem ser revistos a postura mais ativa do aluno na busca por informações e o emprego criativo das tecnologias no processo educacional.

Assim, retoma-se a análise sobre a nova relação imposta pelas tecnologias da informação e comunicação e dos sistemas computacionais à sociedade e, consequentemente, ao processo educacional.

O processamento instantâneo da informação, por tecnologias de grande alcance, facilita a comunicação do saber e do conhecimento, e os indivíduos, de uma forma particular, podem desenhar seu perfil acadêmico e profissional, escolhendo conteúdos, métodos e resultados que pretendem atingir em determinado espaço de tempo.

No entanto, percebe-se que as escolas de engenharia devem preparar uma reestruturação substancial das grades curriculares e repensar as técnicas e métodos de ensino.

Segundo Belhot (1997), a baixa comunicação interpessoal, a falta de estímulo para o trabalho em grupo, a habilidade computacional restrita e a falta de

compromisso com a ligação da teoria com a prática empresarial constituem as deficiências básicas da graduação em engenharia.

Quanto aos métodos de ensino em engenharia, Belhot (1997) afirma que não basta apenas informatizá-los, mas também desenvolver um processo sistemático de escolha para a melhor combinação de conteúdo, técnica de ensino e sistema de avaliação da aprendizagem.

Segundo Belhot (1997) a mudança de paradigma na área da educação em engenharia é sustentada pelos seguintes pilares: ênfase na aprendizagem, pois os próprios alunos constroem os conhecimentos; “aprender a aprender”, onde a iniciativa do aluno em buscar o conhecimento está apoiada na prática e na interação com o grupo; e a visão sistêmica que permite ao aluno reconhecer no mercado as ameaças e oportunidades e internalizá-las através de procedimentos e ações.

O trabalho de Braga (2002) descreve algumas experiências que sinalizam os benefícios de uma maior participação do aluno na construção do seu próprio conhecimento, feito de forma interativa, quer em sala de aula presencial quer pela internet.

Braga (2002) defende que o desenvolvimento de recursos tecnológicos no ensino de engenharia pode ou não propiciar a interação entre os alunos e, consequentemente, a aprendizagem. Na verdade, para Braga (2002) a participação dos alunos nas aulas presenciais e na internet é importante, pois aumenta a residência da informação na mente dos alunos.

Esse tempo de transformação da informação em conhecimento varia de acordo com o perfil dos alunos (inteligentes e motivados ou menos inteligentes e menos motivados), e a internet é um meio que pode servir para isso.

Essas novas características das tecnologias aplicadas aos métodos de ensino devem estar aliadas às práticas educativas e voltadas à construção do conhecimento de forma colaborativa e dialógica.

Belhot (1997), na busca por um modelo de referência para o ensino de engenharia, define quatro abordagens: prospectiva, formativa, prescritiva e construtiva que constituem o ciclo de ensino e de aprendizagem e as estratégias educacionais. Compostas por um conjunto de fases, essas abordagens representam o referencial teórico de um trabalho de planejamento do ensino de um curso ou de uma disciplina em engenharia.

Na figura 5, recupera-se o esquema de Belhot (1997), que ilustra a relação das quatro abordagens durante o ciclo de ensino e de aprendizagem e as estratégias educacionais.

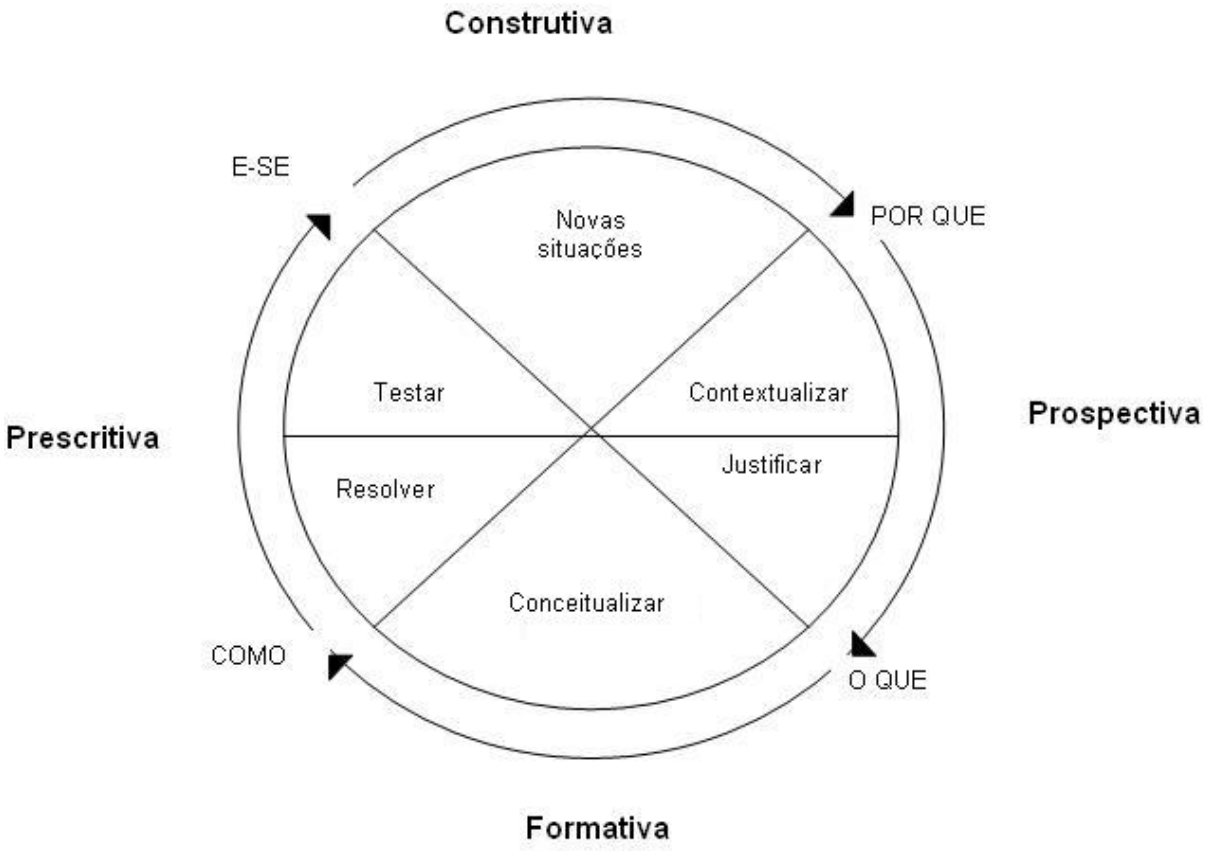

Figura 5 – O ciclo de ensino e aprendizagem de Belhot
Fonte: Belhot (1997)

Para Belhot (1997), a abordagem prospectiva é a primeira fase do ciclo de aprendizagem, onde o aluno deve ser convencido e motivado sobre a importância e pertinência dos problemas associados ao novo conteúdo a ser apresentado. A estratégia adequada a essa fase é selecionar e arranjar estímulos ambientais para que a realidade possa ser caracterizada e percebida pelo aluno. O estudo de caso, as palestras com especialistas e a leitura de artigo, podem apoiar o desenvolvimento da fase prospectiva do ciclo de ensino.

A abordagem formativa é definida por Belhot (1997, p.91) como a fase “O quê”, ou seja, é durante essa etapa do ciclo de aprendizagem que o aluno terá maior contato com os conceitos e teorias que no futuro subsidiarão a resolução dos problemas. Cabe ao professor transmitir os conhecimentos, dispor modelos, regras

de decisão e instrumentos de medida que “aprofundem as percepções dos alunos sobre os problemas e que ofereçam um caminho para a sua solução”.

Essa abordagem assegura a racionalidade, apresentando um padrão de comportamento, sustentada por um conjunto de axiomas como, por exemplo, linearidade e transitividade. Deve ser desenvolvida a habilidade de formulação do problema e de construção de modelos. (BELHOT, 1997).

O professor, sob o enfoque dessa abordagem, deve definir conteúdos, sequência e os recursos instrucionais em que serão expostas as informações, incluindo aí o uso dos sistemas computacionais e tecnológicos.

Na abordagem prescritiva, a tônica é o “Como” os problemas identificados e priorizados são resolvidos por meio da teoria apresentada.

Segundo Belhot (1997), essa abordagem caracteriza-se pela forma de utilização dos valores para melhorar a tomada de decisão, explicitando de forma clara os objetivos, as hipóteses, as alternativas de ação e os critérios de avaliação.

Nessa fase, o aluno deve estar apto a solucionar o problema, utilizando, para tanto as técnicas e algoritmos já fornecidos e os recursos computacionais que viabilizam de forma rápida e segura os cálculos e rotinas mais complexas.

O enfoque dessa abordagem é a valorização do diagnóstico do problema, a análise da decisão e a priorização de problemas potenciais.

Segundo Belhot (1997), é exatamente na próxima etapa, a construtiva, que o aluno deve ter contato com problemas semiestruturados, onde apenas informações mínimas necessárias estejam disponíveis e que exigem uma boa dose de lógica especializada para a sua solução.

Assim, segundo Belhot (1997, p. 95)

> [...] na abordagem construtiva, a ênfase recai no levantamento e análise das conseqüências e impactos das diversas alternativas; na definição dos recursos necessários e na avaliação da probabilidade de cada alternativa atingir o objetivo.

Essa etapa construtiva é baseada na teoria construtivista e, como processo ativo e significativo para o aluno, deve facilitar a integração da experiência individual e aplicação da indução e criatividade para resolução de problemas.

Belhot (1997) ressalta que existem estratégias como jogos, jogos simulados, jogos de empresa, *role playing game*, aprendizagem baseada em

problemas (PBL) entre alternativas, que podem ser aplicadas com sucesso no ciclo de ensino e de aprendizagem na engenharia.

3.4 Estratégias e tecnologias instrucionais nos ambientes virtuais de aprendizagem

3.4.1 Estratégias instrucionais

Segundo Turra et al. (1998, p.126), as estratégias ou procedimentos de ensino são “ações, processos ou comportamentos planejados pelos professores, para colocar o aluno em contato direto com coisas, fatos, ou fenômenos que o possibilitem modificar sua conduta, em função dos objetivos previstos”.

Porém as ações exercidas pelo professor ou pelos alunos são determinantes da relação ensino-aprendizagem em um processo interativo e dinâmico, que deve incluir atividades coerentes e que promovam a aprendizagem.

Segundo Leite et al. (2005), as características de interdependência do grupo e de interação são características marcantes da aprendizagem colaborativa, que pode ser definida como um conjunto de métodos e técnicas de aprendizagem para utilização em grupos estruturados, assim como de estratégias de desenvolvimento de competências mistas (aprendizagem e desenvolvimento pessoal e social), onde cada membro do grupo é responsável, quer pela sua aprendizagem quer pela aprendizagem dos restantes elementos.

As atividades desenvolvidas em aprendizagem colaborativa devem prever a participação de todos, promovendo a interação e a integração dos envolvidos, aproveitando-se as diferenças, as heterogeneidades, para que o grupo cresça e potencialize a aprendizagem. Podem-se considerar os elementos básicos da aprendizagem colaborativa como sendo: interdependência do grupo, interação, pensamento divergente e avaliação.

A aprendizagem em ambientes virtuais pode ser definida como uma estratégia educativa em que dois ou mais sujeitos constroem o conhecimento através de uma discussão, da reflexão e até da tomada de decisões, e onde os recursos da informática são ferramentas de mediação do processo de ensino-aprendizagem.

Os ambientes virtuais colaborativos são essencialmente espaços de compartilhamento de conhecimentos e interação, e nesse ambiente o computador torna-se o “espaço” onde ocorre a comunicação dialógica.

Nesse “terreno digital”, que pode ser habitado por indivíduos e dados, os usuários podem navegar, encontrando uns aos outros, estando livres para se comunicar da forma que acharem mais convenientes (verbal ou visualmente), de acordo com os objetivos previamente definidos.

Para Palloff e Pratt (2002, p.176) “o diálogo gerado em um curso on-line pode ser uma fonte muito rica de material de avaliação se o professor estiver alerta ao que os alunos escrevem.” Assim, o professor pode enviar perguntas aos alunos que relacionam os tópicos do curso ao processo de trabalho on-line, gerando maior conexão entre o grupo e ampliando a aprendizagem colaborativa e transformadora.

Deve-se observar, no entanto, que o ambiente virtual em si não assegura o comportamento colaborativo dos alunos, mas provê meios para a interação entre alunos e professores.

Segundo Vygotsky (1994), o estágio de desenvolvimento mental do indivíduo constitui-se no processo de internalização, fundado nas ações, interações sociais e na linguagem.

Com essa visão sociointeracionista de Vygotsky, a linguagem e o pensamento ganham importância na dimensão educacional do sujeito, e a interação constitui-se em categoria essencial no processo de aprendizagem, pois é durante a troca entre os sujeitos, ou seja, “no plano intersubjetivo”, que surgem as “funções mentais superiores”, resultando a aprendizagem.

Segundo Chomsky (1977, p.92), “a linguagem humana pode ser usada para informar ou desorientar, para clarificar os pensamentos de uma pessoa, ou para exibir sua habilidade, ou simplesmente por brincadeira”.

Em suas conferências, Chomsky (1977) defende que a linguagem humana está ligada a um tipo específico de organização mental que não pode ser encontrado em outra parte do mundo animal. Essa competência linguística humana, ou o conhecimento de uma língua, como um sistema abstrato subjacente ao comportamento, é constituído de regras que “interatuam” para determinar a forma e o significado intrínseco de um número potencialmente infinito de sentenças.

Ressalta, no entanto, que a teoria da aprendizagem limitou-se a um conceito estrito e inadequado do que é aprendido, um sistema de conexões

estímulo-resposta, uma rede de associações, um repertório de elementos de comportamento, uma hierarquia de hábitos ou um sistema de disposições para responder de maneira particular sob condições de estímulo especificáveis.

Nessa crítica, Chomsky (1977) refere-se ao trabalho de Gagné (1973), que descreve oito séries de condições ou maneiras através das quais a aprendizagem se realiza, e dentre elas destacam-se as associações verbais ligadas a um conjunto distinto de condições e procedimentos mediados pela linguagem. Nesta abordagem, quaisquer fatores que alterem o processo são elementos importantes de análise, pois causam interferência no desenvolvimento cognitivo, prejudicando ou favorecendo a aprendizagem.

Nesse âmbito, “onde a linguagem combina a função comunicativa com a de pensamento” podemos afirmar que é essencial que a comunicação entre os indivíduos ocorra de forma adequada durante a aprendizagem mediada pelo computador. (CHOMSKY,1977).

Retomando as características da estratégia de ensino-aprendizagem em um ambiente virtual, a linguagem deve ser o meio para fortalecer os mecanismos de socialização, a ação construtiva e a percepção dos indivíduos, resultando em ações colaborativas. No entanto, isso dependerá fundamentalmente da postura desses indivíduos e de suas motivações internas e externas, e da ação mediadora do docente no grupo.

Segundo Otsuka e Rocha (2002, p.2), os ambientes de aprendizagem virtual, que dão suporte à educação a distância, utilizam “ferramentas de comunicação projetadas para possibilitaram a realização de atividades de aprendizagem baseadas na construção colaborativa de conhecimentos, e a realização de uma avaliação formativa por meio do acompanhamento das interações dos aprendizes durante o desenvolvimento destas atividades”.

Nesse contexto, devem ser estudados todos os recursos de um ambiente virtual de aprendizagem em suas características gerais que atendam os requisitos de colaboração e socialização do conhecimento, possibilitando a interação e a interatividade entre professor/aluno, aluno/conteúdo, aluno/aluno, aluno/interface.

O processo de aprendizagem dos indivíduos pode ser concretizado em ambiente virtual através de eventos comunicativos mediados por computador via Internet. No entanto, faz-se necessário compreender melhor como esses eventos comunicativos colaboram para a efetivação da aprendizagem colaborativa e até que

ponto a linguagem escrita expressa os conhecimentos e saberes construídos colaborativamente.

Dentre as estratégias de ensino-aprendizagem que ganham maior destaque na atualidade, pode-se citar a aprendizagem colaborativa. Segundo Leite et al. (2005, p.3), “a base da aprendizagem colaborativa está na interação e troca entre os alunos, com o objetivo de melhorar a competência dos mesmos para os trabalhos cooperativos em grupo”.

A interação, necessária aos projetos educacionais, pautados pela aprendizagem colaborativa, é favorecida em cursos baseadas na Internet, pois dispõem de inúmeras ferramentas computacionais para efetivar a comunicação e a participação no processo de construção do conhecimento e da informação, como é o caso dos fóruns de discussões dirigidos pelos professores/tutores.

Porém antes de destacar as características dos fóruns de discussões dos cursos a distância, é necessário caracterizar também as principais funções da comunicação mediada por computador no âmbito do processo de educação on-line.

Segundo Pereira (2002), a comunicação mediada por computador (CMC) é uma comunicação interpessoal que utiliza a tecnologia computacional para transmitir, armazenar ou apresentar informações.

Iniciada na década de 70, essas tecnologias computacionais e os meios de comunicação sofreram avanços vertiginosos e, com a popularização da internet , a partir da década de 90, esse tipo de comunicação tornou-se parte do cotidiano, através do uso crescente do correio eletrônico, das salas de bate-papo (*chat*) on-line e das discussões virtuais através de ambientes de interação.

Com a proliferação dos computadores e das redes de comunicação de dados, depara-se com uma explosão das iniciativas e projetos de ensino a distância, ancorados em diversas tecnologias de comunicação, muitos deles baseados na Internet. Em decorrência disso, observa-se o surgimento de diversos softwares integrados para construção e manutenção de ambientes de aprendizagem ou trabalho em grupo na Internet.

Esses softwares oferecem ambientes para a comunicação, que depende quase que exclusivamente das trocas textuais, subtraindo-se as possibilidades de uso de linguagens não-verbais, gestos, expressões faciais, olhares, tom de voz etc. Isso pode interferir na ação educativa e sugere uma postura do educador na qual a

“distribuição” do conhecimento dá lugar à interação, à comunicação, à aprendizagem cooperativa e colaborativa.

As possibilidades de interação, geradas pelas ferramentas de comunicação, como correio eletrônico, fóruns de discussão, teleconferências, *chats,* etc., dependem – muito mais que da sua potencialidade técnica – de estratégias didáticas propostas pelo educador que contextualizem o diálogo não-presencial e promovam a aprendizagem significativa.

No domínio da aprendizagem, em especial da aprendizagem a distância via Internet ou *e-learning*, a CMC permite a comunicação entre alunos e professores independentemente de espaço e de tempo, fornecendo o suporte tecnológico necessário às práticas pedagógicas baseadas na interação coletiva.

A CMC possui uma grande e crescente variedade de ferramentas que podem prover uma comunicação do tipo um para um (comunicação privada), um para muitos (dispersão), e muitos para muitos (discussão em grupo), capazes de oferecer suporte à colaboração em ambientes de ensino permitindo que haja interação entre pessoas localizadas em espaços físicos diferentes, possibilitando a troca de idéias, informações e conhecimentos de forma rápida e eficiente.

Segundo Pereira (2002), a CMC possui duas modalidades: síncrona e assíncrona. Na modalidade síncrona, as pessoas estão conectadas simultaneamente e interagem em tempo real, como ocorre nas salas de bate-papo on-line. Como exemplo, podemos citar: *Chat*, Videoconferência. Porém é na assincronicidade que acontece a forma predominante de comunicação na educação on-line. É nessa modalidade que as pessoas se comunicam em tempos distintos, interagindo entre si através da troca de mensagens que permanecem armazenadas para posterior processamento.

O autor afirma que a assincronicidade amplia as possibilidades de comunicação entre alunos e professores, na medida em que quebra simultaneamente as barreiras de tempo e espaço.

A CMC assíncrona apresenta-se em duas categorias: a comunicação baseada em mensagens (*e-mail*) e a comunicação baseada em discussão – os fóruns de discussão. A comunicação por *e-mail* prioriza a transferência de mensagens de uma pessoa a outra, enquanto, nos fóruns de discussão, a ênfase está na construção de espaços de debate coletivo visando à discussão temática e

ao compartilhamento de conhecimentos em um grupo de pessoas com interesse comum.

Nos fóruns de discussão as mensagens são organizadas de forma hierárquica, de tal modo que é mais fácil visualizar qual mensagem pertence a qual tópico. Essa ferramenta pode ser utilizada como um espaço aberto para a colocação de opiniões, críticas, esclarecimentos e dúvidas a respeito de tópicos abordados por um grupo de trabalho ou estudo.

A preparação do ambiente de aprendizagem virtual depende também do professor/tutor, sua motivação, tempo disponível e facilidade de acesso de cada aluno, além de características pessoais dos alunos como estilo de aprendizagem e perfil discursivo.

Como afirmam Bem et al. (2003, p. 3), "no âmbito educativo, escutar, compreender e colocar-se no lugar do outro são atitudes essenciais do processo comunicativo. Os graus das expectativas e das influências são diferentes de uma pessoa para outra".

Segundo os autores, algumas pessoas comunicam-se bem no virtual, outras não. Algumas são rápidas na escrita e no raciocínio, outras não. Algumas tentam monopolizar as falas (como no presencial), outras ficam só como observadores. Por isso, é importante utilizar vários dispositivos analíticos na análise dos discursos e incentivar a participação dos alunos mais passivos, organizando assim a sequência das discussões.

Aplicada em cursos a distância, as ferramentas de CMC são limitadas, pois "a tecnologia não ensina os alunos; os professores eficientes, sim. Um espaço de aprendizagem virtual criado de maneira eficiente por um professor bem preparado pode cumprir as promessas que os educadores fazem a seus alunos. Podem nos ajudar a levar aquilo que ensinamos para um número cada vez maior de alunos espalhados por uma área geograficamente diversificada". (BIENIACHESKI, 2004).

O fórum de discussão pode ser considerado uma comunidade discursiva, que, segundo Maingueneau (1997, p.67),

> [...] é o grupo ou a organização de grupos no interior dos quais são produzidos, gerados os textos que dependem da formação discursiva. A "comunidade discursiva" não deve ser entendida de forma excessivamente restritiva: ela não remete unicamente aos grupos (instituições e relações entre agentes) mas também a tudo

> que esses grupos implicam no plano da organização material e modos de vidas.

Neste cenário, pode-se compreender, de forma mais clara, a maneira pela qual a CMC auxilia a aprendizagem colaborativa e proporciona uma nova forma de interatividade na relação ensino-aprendizagem.

A comunicação interpessoal, mediada pelo computador, ou face-a-face, é constituída por formações discursivas que representam inúmeras relações (intencionais, semânticas, retóricas, etc.) e movimentam o processo de interação e compreensão entre as pessoas.

Destaca-se então, no ambiente virtual de aprendizagem, o papel do fórum de discussão enquanto novo gênero do discurso que desempenha a importante função de demonstrar o conhecimento e a experiência de vida dos indivíduos envolvidos no processo de aprendizagem colaborativa.

3.4.2 Tecnologias instrucionais e os ambientes virtuais de aprendizagem

Atualmente, os modelos instrucionais contam com um verdadeiro “arsenal tecnológico” de componentes da mídia e da tecnologia da informação e comunicação, distribuídos pelos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) ou Learning Management Systems (LMS) e disponíveis no mercado do ensino e treinamento on-line.

O formato de cursos a distância com suporte na internet tem crescido de maneira exponencial, e os profissionais da educação preocupados em zelar pela qualidade das práticas pedagógicas, buscam adequar às teorias educacionais aos novos ambientes de aprendizagem virtual.

Alonso e Alegretti (2003), ao conceituarem educação a distância, esclarecem que o fato de as relações aluno-professor serem mediadas pelo recurso tecnológico, não significa eliminar ou subestimar a interação pedagógica, mas condicioná-la a um novo tipo de ambiente. Para Alonso e Alegretti (2003), a interação e o ambiente são os elementos essenciais que definem a qualidade da educação a distância.

Ressalte-se, assim, que, a partir do caráter flexível e interativo dos ambientes virtuais de aprendizagem, o sistema instrucional deve ser configurado

com a intenção de proporcionar e garantir a autoinstrução ou autocontrole do aluno sobre o processo de aprendizagem.

Além disso, o plano de ensino deve prever que os elementos tecnológicos são meios para se obter, de maneira segura e rápida, o *feedback* do aluno sobre o próprio processo de aprendizagem e detalhes sobre a relação aluno, conteúdo, grupo e professor.

Para Alonso e Alegretti (2003), as tecnologias da informação e comunicação, disponíveis para execução das práticas pedagógicas não constituem em si uma revolução metodológica, mas reconfiguram o campo possível. Ou seja, esses novos recursos educacionais continuam sendo meios, agora bem mais potentes, que possibilitam ao professor diagnosticar os problemas do contexto educacional em nível pessoal e coletivo, elaborar e divulgar as estratégias, recursos e meios adequados para responder aos objetivos educacionais e, finalmente, acompanhar o desenvolvimento do aluno observando qualitativa e/ou quantitativamente, suas interações com o conteúdo, com o grupo e com o orientador/ facilitador.

Com relação aos atributos da educação a distância, Bouchard (2002) salienta que existem estratégias educativas que ainda persistem em manter a visão mecanicista da aprendizagem, onde o ato de ensinar é programado para obter resultados padrões que desconsideram as características individuais do aluno.

No entanto, essa relação mecanicista é rebatida por muitos estudos como o de Gonzáles (2005), que apresenta um modelo conceitual para aprendizagem colaborativa baseada na execução de projetos pela web e atesta que a eficácia deste método é alcançada quando utilizada em grupos, onde um membro aprende na integração com outro, compartilhando recursos e conhecimentos, e adquirindo e exercitando um conjunto de novas habilidades.

Yokaichiya (2005) elaborou e avaliou um curso a distância, analisando as críticas de alunos e monitores e o nível de distância transacional do curso, relacionando a rigidez da estrutura com a forma de interação/diálogo estabelecido, ocorrência da construção do conhecimento, assim como a percepção do aluno sobre as ferramentas de comunicação e o papel dos monitores no curso. As conclusões de Yokaichiya (2005) atestam que o sucesso da aprendizagem a distância está ligado diretamente ao uso adequado das estratégias e das

tecnologias de comunicação que alicerçam o estabelecimento da construção do conhecimento pela aprendizagem colaborativa.

Churches (2008) enumera várias tecnologias instrucionais que podem ser desenvolvidas durante um curso on-line visando atingir os objetivos educacionais e os níveis de conhecimento cognitivo descritos na taxonomia de Bloom et al. (1983). Sugere, por exemplo, que para atingir o nível de memorização, o professor deve usar atividades digitais como: teste, tarefas no Moodle como Hot Potato e Scorm; definição ou glossários; *wiki*; mapas mentais; emails; discussões on-line. Para exercitar o aluno no nível de compreensão sugere que sejam lançadas atividades digitais tais como: construção de mapas mentais, apresentação de ferramentas; publicação de blogs, jornais ou a construção de páginas na web; construção, síntese e explicação de documentos elaborados em ferramentas colaborativas como *wiki, blog* ou jornais; categorizar comentários e anotações de fóruns de discussões, *blogs*, etc.

Para o nível de aplicação sugere atividades como: criar ilustrações com softwares específicos; simuladores gráficos e de mapas; apresentações em áudio/vídeo e videoconferência; apresentações em *PowerPoint*[4]; uso do skype, whiteboard; entrevistas pelo skype, voip, podcast; edição de vídeos; jogos on-line de simulações. No nível de análise, usar atividades que envolvam: pesquisas nas ferramentas da web; fóruns de discussões; bases de dados relacionais usando MySQL, wikis, SGI (Systems Geographical Information); Google Earth e Google Maps; Resumos e relatórios a serem publicados na web; uso de ferramentas como Excel. As atividades que podem ser desenvolvidas no nível de avaliação devem envolver: debate com ferramentas como podcasting ou vodcasting, salas de bate-papo, conferencia por telefone ou skype, softwares colaborativos, recursos para investigação como ferramentas para construção de mapas mentais e julgamento. Finalmente para atingir o nível de criação usar ferramentas que possibilitem a criação de filmes, apresentações, impressão e produção de livros, blogs, artigos, fotoblogs, games, mapas mentais e videoconferências.

A preparação e estruturação do material de ensino e o meio através do qual o sistema de instrução se concretizará deve respeitar as indicações teóricas que alinhadas à filosofia da instituição e aos objetivos educacionais, proporcionam a efetiva aprendizagem através de estratégias e recursos instrucionais adequados.

---

[4] Aplicativo do Microsoft Office©

As ferramentas tecnológicas aplicadas na gestão do conhecimento e da informação permitem aos sistemas de ensino-aprendizagem e aos indivíduos dispersos geograficamente a construção do conhecimento coletivo e individual, e o aperfeiçoamento do potencial de interação e produção.

Segundo Nascimento et al. (2007, p.1),

> [...] a migração do sistema educacional tradicional para a institucionalização da aprendizagem a distância possibilita um relevante avanço na constituição de comunidades de aprendizagem on-line, nas quais alunos e docentes interagem entre si e se "constroem" como iguais durante o processo de aprendizagem.

No entanto, Nascimento et al. (2007) ressaltam que, para que o processo educativo seja completo, é necessário que o design e a administração das ferramentas tecnológicas como os Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVAs ou *Learning Management Systems* - LMS venham permitir a seus usuários domínio e autonomia no processo de apreensão do conhecimento e o pré-estabelecimento de ritmos individuais na execução de tarefas.

Dentre dessa dimensão mais moderna da tecnologia educacional, o processo de ensinar e de aprender passa a utilizar softwares proprietários ou livres que superam e transgridem os limites do tempo e do espaço. Esses softwares, aplicados na prática instrucional, agregam um amplo conjunto de fatores ao sucesso e à eficácia de todo o processo educativo, seja na modalidade de ensino presencial seja meio único exclusivo para o curso totalmente a distância.

Segundo Gonzalez (2005), na última década surgiram, no mercado, algumas plataformas adequadas à criação de ambientes de aprendizagem hipermídia ou sistemas de e-Learning que integram tecnologias de comunicação que promovem a interação síncrona e assíncrona, tecnologias web que permitem a distribuição dos conteúdos e a implementação de ambientes colaborativos (comunidades virtuais) e ferramentas de autor para a criação de aplicações multimídia.

Dentre as inúmeras plataformas, podem-se destacar: WebCT; Lótus; Learning Management System; TopClass; e-Learning Suite; Luvit Learning Management System; Blackboard Academic Suite; Atutor e Moodle.

Todos os recursos disponíveis nessas plataformas integram um complexo sistema de gestão de aprendizagem (LMSs – *Learning Management Systems*) que

têm como principal objetivo automatizar o componente administrativo da formação; controlar acesso aos conteúdos; gerar processos de inscrição e de avaliação de alunos e gerenciar os meios de comunicação. No entanto, esse gerenciamento e controle do processo de e-Learning deve estar em sintonia com os objetos educacionais definidos previamente pela equipe responsável do curso, integrando um conjunto de medidas e padrões que garantam a sua qualidade.

A plataforma Moodle, (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) um sistema de gerenciamento de cursos a distância ou semipresencial que permite a gestão de seus cursos com controle de alunos e acessos, relatórios de atividades, notas, banco de questões, gerenciamento de materiais, funcionalidades de interação síncrona ou assíncrona e ferramentas de autoria para materiais didáticos, textos, questionários, pesquisas, etc.

O Moodle tem alcançado maior destaque dentre os sistemas de e-learning, por ser um projeto “Open Source” que, sob as condições “General Public License”, é aberto, livre e gratuito. Ele pode ser carregado, utilizado, modificado e até distribuído.

A proposta educacional do Moodle é “aprender em colaboração” no ambiente on-line, baseando-se na pedagogia socioconstrutivista.

Segundo Nascimento et al. (2007), os projetos de e-Learning que adotam o modelo construtivista geralmente estimulam o aluno a buscar seus próprios recursos para realizar as tarefas propostas, permitindo a reconstrução do conhecimento pelo aluno de acordo com seu ritmo e sua bagagem prévia.

Atualmente, muitas universidades e escolas já utilizam esse sistema não só para cursos totalmente virtuais, mas também como apoio aos presenciais e outros tipos de atividades que envolvem formação de grupos de estudo, treinamento de professores e até desenvolvimento de projetos.

Segundo MOODLE (2007), a comunidade usuária dessa plataforma conta com aproximadamente duzentos mil usuários registrados, falando 75 línguas em 175 países, e isso contribui para o aperfeiçoamento constante de todo sistema que recebe diariamente novos módulos, com funções desenvolvidas em centenas de instituições nacionais e internacionais (mais de três mil sites), que buscam implementar *plugins* e ferramentas avançadas para atender necessidades e objetivos específicos em projetos educacionais.

Segundo Nascimento et al. (2007), tecnicamente, o Moodle é portável e pode ser executado em sistemas Unix, Linux, Windows, MACOS X, Netware ou em qualquer outro sistema que suporte a linguagem PHP. Necessita de um único banco de dados: MySQL, PostgreSQL, Oracle, Access ou Interbase e já está disponível em vários idiomas, incluindo o português.

Na trajetória de elaboração do design instrucional, faz-se necessário avaliar o projeto Moodle, sob os aspectos didático-pedagógicos e as estratégias e metodologias passíveis de avaliação. No entanto, percebe-se que o projeto Moodle atende aos pressupostos educacionais já estabelecidos na literatura e aos demais critérios oriundos do desenvolvimento dos recursos tecnológicos e das ferramentas de verificação e controle da aprendizagem.

MOODLE (2007) faz menção que as abordagens teóricas que o sistema contempla colaboram para a solidificação de um processo de ensino-aprendizagem, mais centrado no aluno, baseado no que este faz, no seu papel enquanto “solucionador de problemas” e indivíduo social que aprende com os outros.

O Moodle apresenta inúmeros recursos didáticos e pedagógicos baseados em ferramentas computacionais com alto padrão de desempenho que permitem a troca de informações e de colaboração em atividades cujas reflexões e críticas podem ser compartilhadas entre todos os usuários do sistema ou, especificamente, a uma comunidade virtual.

A formação de Comunidades Virtuais de Aprendizagem é um caminho a ser seguido pelos programas baseados na educação a distância, para que a “Inteligência coletiva” citada por Lévy (1999) seja “distribuída por toda a parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências”.

Nessas comunidades, as inteligências individuais são multiplicadas através da conexão e colaboração, criando um ambiente que valoriza ao máximo a diversidade das qualidades humanas.

Sustentado assim, por premissas pedagógicas e tecnológicas coerentes e construtivistas, o Moodle na versão 1.8, disponível para download no site oficial – MOODLE (2007) permite a gestão de seus cursos, com controle dos alunos, controle de acessos, relatórios de atividades, notas, banco de questões, gerenciamento de materiais, cursos e usuários.

O Moodle funciona como ferramenta de autoria, ou seja, permite que um usuário edite dentro dele seus próprios materiais didáticos (textos, questionários, pesquisas, páginas web, avaliações, tarefas). Oferece, ainda, funcionalidades de interação síncrona (simultânea) como chat ou assíncrona (não simultânea) como mensagens e fóruns de discussões. Outras ferramentas internas do Moodle permitem integrar conteúdos criados em outros softwares externos como animações flash, pacotes SCORM (Shareable Content Object Reference Model), textos com extensão “doc”, “pdf” e planilhas.

No modo de edição de um curso no Moodle, o professor responsável pelo conteúdo, ou designer instrucional, organiza o material didático e define as atividades e recursos de cada unidade ou bloco de ensino.

Esse núcleo de atividades pode ser modificado de acordo com a necessidade, a partir da inclusão de novos *plugins* ou modules que ficam disponíveis no site oficial do Moodle. Esses programas ou *plugins* são desenvolvidos por colaboradores que modificaram ou construíram os recursos didáticos, gerenciais e de comunicação compatíveis para determinadas versões do sistema Moodle.

Esse sistema também se preocupa em ajudar o professor na tarefa de avaliar os alunos. Para tanto, reúne alguns recursos e orientações específicas para a realização de um processo equilibrado de avaliação do desempenho dos alunos, nível de aproveitamento e assimilação do conteúdo.

Alguns dos elementos específicos para avaliação do aluno são os resultados de lições, tarefas, resultados de questionários, resultados de oficinas de avaliação (workshop, laboratórios de avaliação). No entanto, existem elementos não-específicos para essa avaliação que podem ser utilizados para esse fim, como é o caso dos fóruns, *chats* e *wikis*, além da análise quantitativa dos *logs* de acesso.

Os fóruns são os principais canais de comunicação e interação no Moodle, e por essa razão, merecem um destaque enquanto estratégia e recurso para a prática instrucional baseada em ambientes virtuais de aprendizagem.

Segundo Pestana (2006), o fórum assume, entre outras, as seguintes funções:

- Fórum geral de notícias, que funciona como central de mensagens do curso;

- Fórum com propósito meramente social de integração da comunidade de aprendizagem;
- Fóruns temáticos sobre os assuntos abordados no curso;
- Fórum único onde cada tópico trata de um dos assuntos abordados no curso;
- Fórum de suporte, para esclarecimento de dúvidas técnicas e metodológicas;
- Fórum para assuntos administrativos do curso.

No entanto, para que esse recurso seja explorado em sua máxima capacidade, as respostas e mensagens devem ser postadas com rapidez, conferindo às interações dinamismo e motivação.

Segundo Pestana (2006), além de propiciar o debate e orientar os alunos, os professores, por meio dos fóruns de discussões, motivam a interação e a troca de conhecimentos no ambiente virtual.

O sistema Moodle disponibiliza, em sua instalação básica, recursos que podem atender aos mais variados interesses didático-pedagógicos e, portanto, deve ser explorado em toda sua extensão de detalhes e funções, que objetivam apoiar a prática educativa em ambientes virtuais de aprendizagem.

Considera-se que o sucesso de um projeto de e-Learning, como é o caso do sistema Moodle, deriva do acesso a informações bem estruturadas, dispostas de maneira lógica e intuitiva e que facilita a aprendizagem e a postura pró-ativa do aluno.

Dessa forma, esse espaço educacional, constituído por recursos materiais, informacionais e tecnológicos de alto padrão de desempenho, deve assumir a função de promotor e gerenciador do conhecimento construído colaborativamente.

Expostos, assim, as principais características das estratégias e das tecnologias instrucionais recomendadas para compor o processo de ensino-aprendizagem em ambientes virtuais, tornam-se essencial repensar os critérios e formas que a avaliação deve assumir nessas circunstâncias.

3.5 Avaliação da Aprendizagem em ambientes virtuais

A questão da avaliação, frequentemente estudada na área educacional, reflete o estigma de seleção e exclusão dos indivíduos. Porém, diante das exigências do mercado de trabalho e dos requisitos para uma formação por competência, os sistemas educacionais procuram revisar suas grades curriculares e diversificar as formas de aprendizagem, para adequá-los a esse novo desafio: a construção formal e contínua de múltiplos saberes em um movimento de individualização do processo da aprendizagem que respeita as características do aprendiz em seus estágios evolutivos, criando para tanto novas fórmulas e métodos para a verificação da aprendizagem.

Para Turra et al. (1998), a tarefa de avaliação é complexa e árdua, pois requer a definição de atributos significativos para o julgamento de valor do que vai ser avaliado; procedimentos de descrição dos atributos de maneira objetiva e precisa e síntese das evidências alcançadas por esses procedimentos, num julgamento final de valor.

Porém, atualmente sabe-se que, quando o processo de avaliação assume o objetivo de averiguar o "valor" de determinado indivíduo em situação de prova ou teste, passa a constituir-se em um componente intrínseco do processo curricular, gerando um modelo de ensino desarticulado entre currículo-avaliação, ou seja, incoerente entre o discurso e as práticas de avaliação.

Para valorizar as aprendizagens quantitativas e qualitativas no decorrer do processo de aprendizagem, é necessária uma mudança de paradigma da avaliação, onde os alunos demonstrem o conhecimento que construíram e orientem a própria aprendizagem com o apoio dos professores, instituição, material e dos recursos didáticos.

Sobre isso, Turra et al. (1998) afirmam que, dentre as funções da avaliação, existem as diferenciadas/específicas, que visam salientar as diferenças individuais e competências particulares, formando indivíduos para atividades específicas, através do diagnóstico, controle e classificação de situações individuais de aprendizagem.

Em ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), devemos repensar a funcionalidade e a segmentação das modalidades de avaliação em tipologias mais

flexíveis e dinâmicas que se completem para viabilizar a aprendizagem em um espaço cooperativo de crescimento e de troca de conhecimentos.

Nesse ambiente virtual de aprendizagem, as funções diferenciadas e específicas da avaliação e da aprendizagem são notadas por autores como Azevedo (2007), Caldeira (2004), Perrenoud (1999), Preti (1996), Santos (2006) e Veiga et al. (1998), que observam o progressivo aumento das formas de diálogo, da autonomia e controle do aluno sobre a própria aprendizagem e da ênfase no desenvolvimento do pensamento reflexivo e não apenas da mera compreensão ou memorização.

Segundo Caldeira (2004), o novo contexto educacional configurado pelos ambientes virtuais de aprendizagem deve preocupar-se com a avaliação enquanto estratégia pedagógica no processo de ensino-aprendizagem. Relata ainda os elementos que compõem esse novo contexto, indicando as principais características dos ambientes digitais de aprendizagem. Dentre esses, destaca-se a possibilidade de interação e construção coletiva do conhecimento e das formas de diálogo, da autonomia e controle do aluno sobre a própria aprendizagem.

Para Preti (1996), os processos avaliativos são um dos pontos mais importantes do ensino a distância “pois é a partir deles que será possível se fazer as devidas adequações tanto nos processos de ensino-aprendizagem quanto no sistema e na modalidade”. O constante *feedback* pode fornecer à equipe administrativa, pedagógica e ao próprio aluno, condições para reverter e/ou reconstruir os métodos, instrumentos e atividades de aprendizagem, garantindo assim maior eficiência do projeto de ensino.

Dentre os modelos de avaliação da aprendizagem, destaca-se o trabalho de Bloom, Hastings e Madaus (1983), que durante gerações de pesquisadores vêm orientando as técnicas de avaliação e julgamento da efetividade do processo de aprendizagem, comparando-os aos objetivos previamente definidos.

O manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar desenvolvido por Bloom, Hastings e Madaus (1983) sugerem três funções para a avaliação: diagnóstica, formativa e somativa. A avaliação formativa é a que ocorre ao longo do processo de aprendizagem, cujo objetivo é a correção de falhas do processo educacional e a prescrição de medidas alternativas de recuperação das falhas de aprendizagem. A avaliação somativa ocorre ao final de um processo, com claros objetivos de mensuração de resultados. A avaliação diagnóstica, que ocorre

antes e durante o processo de aprendizagem, visa agrupar alunos de acordo com suas dificuldades no primeiro momento, e, no final, identificar se houve, ou não, progresso em relação à assimilação dos conteúdos.

Esse modelo de avaliação é ainda hoje contemplado nos projetos políticos pedagógicos da maioria das escolas e Instituições de Ensino Superior, onde as provas e/ou testes são os instrumentos utilizados para verificar progressos e falhas caracterizadas conforme o período/momento em que ocorrem e os objetivos pré-definidos. Trabalhos como os de Bassani (2006), Oliveira et al. (2007), Prata (2003), Tarouco (2007) apontam que esse modelo é viável mesmo no processo de avaliação da aprendizagem de cursos em EAD.

Outra concepção de avaliação, exposta por Perrenoud (1999, p. 87), defende que a verdadeira avaliação formativa é a que contribui para a individualização dos processos de aprendizagem com foco na construção do conhecimento e no desenvolvimento cognitivo dos alunos, e que a escola deve apostar na autoavaliação ou autorregulação, executando práticas educativas para "reforçar as capacidades do sujeito de gerir ele próprio seus projetos, seus progressos, suas estratégias diante das tarefas e obstáculos".

Alguns outros autores contemporâneos, como Cerny e Ern (2001), Gomez (2000), Otsuka e Rocha (2002), também defendem que o processo de avaliação deve seguir os princípios da autoavaliação, mas, assim como Perrenoud (1999, p. 98), ressaltam que são necessários "contratos e dispositivos didáticos muito engenhosos, estratégias de animação e de construção do sentido muito sutis para manter o interesse dos alunos".

Gómez (2000) aponta que a avaliação formativa devidamente inserida no projeto político pedagógico consiste em uma prática educativa contextualizada, flexível, interativa, a participação do aprendiz em todo processo de avaliação seja na co-avaliação entre pares ou na auto-avaliação, gerando assim a "triangulação" dos dados obtidos dos relatórios das práticas educativas do professor, do aluno e do observador participante.

Palloff e Pratt (2002), por exemplo, sugerem que a atribuição de nota aos trabalhos dos alunos seja feita de várias formas, como uma auto-avaliação onde o próprio aluno relata se os objetivos foram alcançados e avaliem o próprio desempenho. Sobre o aspecto geral da avaliação de um curso on-line, os autores, afirmam que a avaliação formativa (durante qualquer momento do curso e

possibilita a interferência do professor) e a avaliação final (ao término do curso e não mede a dinâmica e o ritmo de aprendizagem do aluno, apenas a satisfação do estudante com o curso e o professor) devem ser implementadas em conjunto.

Outra proposta de Palloff e Pratt (2002) para a avaliação dos trabalhos em um curso on-line é que esse processo não seja responsabilidade exclusiva do professor, mas sim, compartilhado com os alunos que avaliam o próprio desempenho e comentem os trabalhos dos colegas. Essa é uma estratégia útil ao professor que pretende incentivar a aprendizagem colaborativa e significativa. Os autores comparam esse tipo de avaliação colaborativa à avaliação de 360º utilizada nos negócios, pois o aluno recebe a avaliação do professor e dos colegas e compara a sua auto-avaliação.

A análise das vantagens e desvantagens de cada um dos modelos de avaliação, e a adaptação de suas técnicas e instrumentos que atendam a demanda do processo de aprendizagem em ambientes virtuais, especialmente aquele realizado via Internet, serão essenciais para orientar as novas proposições da prática instrucional.

No entanto, além da necessária “re-significação” dos modelos de avaliação da aprendizagem, cabe ainda aos responsáveis pelo design instrucional adequar as estratégias de ensino-aprendizagem aos ambientes virtuais de aprendizagem.

O planejamento, elaboração e seleção das estratégias de ensino-aprendizagem para ambientes virtuais de aprendizagem compreendem um complexo processo de reflexão e ação, e sua validação deve ocorrer constantemente segundo os critérios previamente determinados.

Dessa forma, as estratégias devem concretizar os objetivos educacionais propostos e utilizando adequadamente as ferramentas tecnológicas e computacionais, propiciar o alcance dos resultados desejados.

3.5.1 Modelos de avaliação e organização de fóruns

Diante das considerações acima os princípios básicos da avaliação da aprendizagem em ambientes virtuais são fundamentados na comunicação e no uso de ferramentas como os fóruns de discussões, que possibilitam o desenvolvimento do pensamento reflexivo, cooperação, autorregulação e autonomia.

No entanto, para avaliar a interação e a aprendizagem dos alunos nos fóruns de discussões em ambientes virtuais, torna-se essencial estudar também a relação da comunicação mediada pelo computador com os objetivos educacionais e as estratégias e recursos de ensino.

Para Palloff e Pratt (2002) o ambiente de comunicação assíncrono (fórum de discussão) permite maior e melhor participação dos alunos que se conectam a qualquer hora à aula ou às discussões, dispondo, no entanto, de tempo para refletir sobre os tópicos e enviar as suas respostas no momento que julgarem adequados.

Os fóruns de discussões em ambientes virtuais de aprendizagem ou *Learning Management Systems* (LMS) para cursos on-line são sistemas de informação destinados a construir estruturas de discussão, ou seja, organizações hierárquicas de idéias interconectadas.

Assumindo o papel de ferramenta instrucional que promove o diálogo interativo nos ambientes virtuais de aprendizagem, os fóruns de discussões são incorporados aos modelos de design instrucional, enquanto espaço propício para a execução, controle e avaliação da ação educativa.

Pois, além de permitir a interação e o desenvolvimento de habilidades e competências, os fóruns possuem características de comunicação assíncrona que respeita a individualidade, estilos e ritmos de aprendizagem, diferenças sociais, culturais e geográficas.

No entanto, o uso irrestrito e excessivo dessa ferramenta pode gerar uma sobrecarga de informação em ritmo acelerado e constante, o que dificulta a organização e a comunicação entre os membros, comprometendo, assim, a eficácia de todo o processo de ensino-aprendizagem.

Para Palloff e Pratt (2002) uma reação normal dos alunos frente à sobrecarga de informação (*infoglut*) em cursos on-line, é o afastamento ou frustração do aluno. O gerenciamento das informações em ferramentas de comunicação assíncronas é um fator de alta relevância, pois define o nível de

participação do aluno e seu conforto ou desconforto com a tecnologia e o ambiente de aprendizagem virtual.

Para resolver essa questão, inúmeros estudos são desenvolvidos em âmbito nacional e internacional, com propostas inovadoras de organização, análise e condução do processo de discussão virtual ou do diálogo didático mediado pela Internet.

Utilizando um *mix* de metodologias, teorias e ferramentas computacionais, essas propostas indicam instrumentos consistentes para que o coordenador ou responsável pelos fóruns acompanhe com maior facilidade o desempenho dos alunos no processo de aprendizagem.

Na literatura, destacam-se alguns modelos que contemplem uma análise em profundidade das discussões em fóruns on-line, aliando aspectos qualitativos aos quantitativos, ou que, de outra forma, sugerem uma análise do discurso focada na relevância das frases ou palavras que constituem o elemento principal da discussão on-line. Dentre esses estudos, destacam-se: Garrison, Anderson e Archer (2000); Gunawardena, Lowe e Anderson (1997); Hara, Bonk e Angeli (2000); Henri (1992); Newman, Webb e Cochrane (1995) e Roblyer e Wiencke (2003).

No quadro 3, apresentam-se alguns autores, cujas propostas alicerçam essa pesquisa e seus respectivos modelos e métodos de avaliação de fóruns, as variáveis teóricas que foram consideradas na validação do modelo.

Ano	Autores	Variáveis teóricas	Modelo
1992	HENRI	Número de participações; padrões de interação eletrônica; componentes cognitivos e metacognitivos; nível de profundidade das mensagens postadas.	Proposta de modelo analítico
1995	NEWMAN, WEEB e COCHRANE	Cinco estágios do pensamento crítico (relevância, importância, novidade, troca de experiência, ambiguidades, justificação, critica, utilidade prática, amplitude de entendimento	Henri (1992); Anderson (1993)
1997	GUNAWARDENA, LOWE, ANDERSON	Construção coletiva do conhecimento, interação, cognição	Interaction analysis model for examining social construction of knowledge-IAMESCK
2000	GARRISON, ANDERSON e ARCHER	Reflexão crítica, investigação prática, presença cognitiva, social e pedagógica	Proposta de modelo de reflexão crítica
2000	HARA, BONK e ANGELI	Organização dos fóruns; conhecimento, compreensão, aplicação, síntese e avaliação.	Henri (1992); Bloom et al. (1983)
2002	FUKS, GEROSA e LUCENA	Organização dos fóruns; *groupware*,reflexão crítica	Método IBIS de Conklin e Begeman (1998)
2003	ROBLYER e WIENCKE	Interação, construção coletiva do conhecimento, design instrucional, interação dos recursos tecnológicos, evidencia de engajamento do aluno e do tutor	Gagné,Briggs e Wager (1992)
2005	VAN DER LINDEN (2005)	Categorização das mensagens, interação, aprendizagem colaborativa, habilidades cognitivas e sociais	Palloff e Pratt (2002); Harasim (2003); Ludke e Andre (1986); Freire (1987); Vygotsky (1998)
2005	NUANKHIEO	Rubrica para avaliação das discussões, interação, argumentação construtiva e discussões significativas	Bloom et al. (1983)

Quadro 3- Síntese do referencial sobre avaliação de fóruns

Continuação – Quadro 3

2005	DEVESO	Rubrica para avaliação com enfoque na ortografia e gramática, estrutura da sentença, organização e exatidão	Bloom et al. (1983)
2005	GILBERT e DABBAGH	Categorias para codificação de discussões on-line; enfoque no conteúdo, inferências, exemplos reais, abstrações, e conhecimentos prévios	Gunawardena, Lowe e Anderson (1997); Henri (1992); Collins (1991)
2006	SCHRIRE	Construção coletiva do conhecimento, interação, cognição e análise de discurso	Garrison,Anderson e Archer (2000) ; Bloom et al.(1983)
2006	ZHU	Categorias e tipos de interação; teoria da estrutura de análise de conteúdo cognição fórum	Bloom et al. (1983); Zhu (1998); Henri (1992)
2006	COTTON e YORKE	Frequência de contribuições; Análise da percepção dos estudantes da presença social; categorização das mensagens	Garrison,Anderson e Archer (2000); Bloom et al. (1983)
2006	KAY	Rubrica para avaliação das discussões com ênfase na qualidade, clareza, tempo de postagem e inclusão de novos conhecimentos	Hara et al. (1998); Anderson e Krathwohl (2001); Henri (1992)
2007	DE WEVER et al.	Construção coletiva do conhecimento	Gunawardena, Lowe e Anderson (1997)

Quadro 3- Síntese do referencial sobre avaliação de fóruns

Continuação - Quadro 3

2007	HO e SWAN	Enfoque na qualidade, quantidade, relevância e forma das mensagens postadas	Henri (1992); Gunawardena, Lowe e Anderson (1997); Garrison,Anderson e Archer (2000)
2007	FAIRMAN	Rubrica para avaliação para os níveis da taxonomia de Bloom, construção de questões, vocabulário e ortografia	Bloom et al. (1983)
2008	DEMPSEY	Rubrica para avaliação para os níveis da taxonomia de Bloom	Bloom et al. (1983)

Quadro 3- Síntese do referencial sobre avaliação de fóruns

Henri (1992), por exemplo, desenvolveu um modelo analítico que destaca cinco dimensões do processo de aprendizagem que pode ser encontrado nas mensagens: taxa ou número de participações dos alunos; padrões de interação eletrônica, interações sociais das mensagens dos alunos; componentes cognitivos e metacognitivos das mensagens e, finalmente, o processo de aprofundamento (superficial ou mais profundo) das mensagens postadas.

O modelo de Henri (1992) propunha-se a descobrir como o nível de cognição de uma contribuição eletrônica está relacionado ao entendimento, argumentação e desenvolvimento do pensamento crítico e às habilidades dos alunos para resolução de problemas. Para o autor, o nível de superficialidade das mensagens inclui tanto fatores como julgamentos sem justificativas, declarações que compartilham idéias ou opiniões já declaradas, repetições do que foi dito e perguntas irrelevantes. Ao contrário, no processo mais profundo, os fatos e idéias oferecidos são ligados a novos elementos de informação, são discutidas vantagens e desvantagens de cada situação, e julgamentos são feitos apoiados em exemplos e/ou justificativas.

Para Henri (1992), as declarações de profundidade são mais integradas, pesadas e reanimadoras, enquanto que as declarações do nível superficial são fragmentadas, estreitas e um pouco triviais. Henri (1992) aponta, no entanto, que a identificação das habilidades cognitivas na mensagem postada pelos alunos somente prova o entendimento superficial da presença e freqüência de tais habilidades no conteúdo da mensagem.

Esse modelo permanece como um instrumento de pesquisa que é usado como dispositivo na avaliação do professor, pois, desde que as conferências via computador passaram a apresentar maiores atributos, os pesquisadores podem planejar a discussão eletrônica em grupo e avaliar baseados em critérios caso a caso. Por exemplo, o fórum de discussão, como uma ferramenta na tomada de decisões, pode requerer diferentes tipos de habilidades no uso de resumo ou dispositivo de compartilhamento de informações.

Henri (1992) argumenta que a pesquisa do conteúdo das conferencias via computador é usualmente restrita na reunião de dados quantitativos da participação e que os componentes cognitivos e metacognitivos são difíceis de avaliar e interpretar.

Newman, Webb e Cochrane (1995) elaboraram um conjunto de indicadores sobre a qualidade das mensagens postadas em fóruns a partir dos pares de Henri (1992) e incluem os seguintes elementos:

Relevância (afirmações relevantes ou irrelevantes e diversão); Importância (pontos importantes ou triviais); Novidade (novas informações, ideias, soluções que podem trazer a discussão novos problemas, oferecer soluções ou mensagens falsas ou triviais); Compartilhar o conhecimento/experiência (compartilha as experiências pessoais, faz referencia ao material do curso, usa material externo ao curso, evidencia o uso de conhecimento prévio, relata problemas do curso e faz leituras extras, ou não recebe bem o conhecimento externo);Ambiguidades (esclarece e discute ambiguidades para dar esclarecimentos ou confunde na mensagem ou continua ignorando ambiguidades); Ligar ideias e interpretações (liga fatos, ideias e notas, gerando novos dados na coleção de informações ou repete informações sem fazer inferências ou oferecer uma interpretação ou opinião sem adicionar comentários pessoais); Justificativas (prove provas e exemplos, justifica soluções ou julgamentos, fixa vantagens e desvantagens da situação ou deixa questões obscuras ou irrelevantes, deixando julgamentos sem explicações); Avaliação crítica (faz uma avaliação crítica de outras contribuições ou rejeição sem definir razões ou aceitação sem crítica); Utilidade prática (relata soluções possíveis para situações familiares, discute a utilidade prática de novas ideias ou apenas discute ou sugere soluções impraticáveis); Amplitude do entendimento (realiza uma discussão profunda com larga perspectiva ou faz discussões limitadas com fragmentos de situações parciais e sem perspectivas).

A proposta de Hara, Bonk e Angeli (2000) foi a que mais se aproximou de uma análise qualitativa de conteúdo através das dimensões cognitivas e metacognitivas propostas por Henri (1992). O estudo analisou as discussões no fórum on-line que complementavam as discussões em sala de um curso de graduação de psicologia.

Hara, Bonk e Angeli (2000) fizeram uma adaptação do modelo de Henri (1992) para a análise qualitativa do discurso on-line usando as 5 dimensões do processo de aprendizagem evidenciadas nas mensagens postadas: taxa ou número de participação dos alunos; padrões de interação eletrônica; interações sociais; componentes cognitivos e metacognitivos e o grau de profundidade da mensagem.

Os autores consideram alguns aspectos do modelo de Henri (1992) similares ao conceito da taxonomia de Bloom et al. (1983), que no domínio cognitivo descreve progressivamente os níveis de atividades cognitivas das atividades desde o nível de conhecimento para julgamento e avaliação.

Assim, Hara, Bonk e Angeli (2000) concretizaram, em sua proposta, o modelo de Henri e a taxonomia de Bloom onde "*elementary Clarification*" é similar ao nível de conhecimento de Bloom; "*in-depth clarification*" corresponde ao nível de compreensão; "*strategies*" é similar ao nível de aplicação; a categoria "*inference*" é similar ao nível de síntese de Bloom, e finalmente, a categoria "*judgment*" corresponde ao nível de avaliação.

Quanto ao critério de superficialidade ou profundidade do processo, Hara, Bonk e Angeli (2000) analisaram cada mensagem pelo nível de processamento e não cada idéia como unidade, pois consideram que algumas mensagens, nitidamente, contêm tanto o nível de superficialidade como o de profundidade.

O trabalho destaca, no entanto, que é crucial, na análise do conteúdo, entender a dinâmica do sistema de conferência/fórum via computador e aponta um sério problema: as análises dos fóruns no computador exigem uma excessiva quantidade de tempo para serem completamente compreendida.

Hara, Bonk e Angeli (2000) afirmam que o caminho para entender melhor a contribuição de fóruns de discussões ou conferência em cursos baseados na internet, é avaliar não só a qualidade e o tipo de padrões de interação social, mas também o impacto dessas na *performance* dos alunos durante o curso.

Nesse estudo a análise das transcrições do conteúdo mostra que, enquanto os alunos tendem a postar um comentário por semana, suas mensagens são longas e cognitivamente profundas, e envolvem referências de um ambiente orientado. Além disso, os alunos que usaram um alto nível de habilidades cognitivas como inferências e julgamentos, bem como estratégias metacognitivas, relacionaram as reflexões às próprias experiências e consciência. Os gráficos das atividades semanais da conferência ou fórum revelaram que os comentários eletrônicos dos alunos se tornaram mais interativos por mais tempo, mas altamente dependentes na direção da discussão iniciada.

Para que as ferramentas de CMC se tornem um poderoso sistema de instrução no ambiente virtual de aprendizagem, Hara, Bonk e Angeli (2000) recomendam aos responsáveis ou designers dos cursos os seguintes princípios:

providenciar estrutura adicional ou complementar ao estudante nas discussões on-line; empregar uma variedade de estratégias pedagógicas na conferência eletrônica; encorajar ou incentivar os estudantes nas interações e debates, talvez adicionando ferramentas, agregando mensagens similares ou cruzadas, comentando as regras do debate, etc.; complementar os testes com o software da conferência ou explorar os limites e possibilidade para priorizar o uso; realizar de diferentes formas a conferência ou fóruns, utilizando os diferentes tipos de propósitos instrucionais.

Dentre os trabalhos mais expressivos que identificam os principais elementos de análise de discurso ou do diálogo didático mediado pela Internet em fóruns de discussões, cita-se o estudo de Gunawardena, Lowe e Anderson (1997), que elegem as mais importantes técnicas de análise de conteúdo e de interação para o exame e negociação de significados e construções do conhecimento no ambiente de aprendizagem colaborativa mediado pela conferência on-line. Os autores propuseram um novo modelo de análise baseado nas teorias fundamentais da construção do conhecimento e da qualidade das interações e experiências de aprendizagem realizadas em ambientes virtuais.

O trabalho de Garrison, Anderson e Archer (2000) avaliou as capacidades do pensamento crítico por um modelo tridimensional, que mede a presença cognitiva, presença de ensino e presença social.

Garrison, Anderson e Archer (2000) propõem um método conceitual e uma ferramenta para uso na comunicação mediada por computador nas conferências e fóruns sendo o modelo de comunidade de pesquisa constituído de 3 elementos essenciais para a transação da presença cognitiva, social e de ensino.

Os indicadores (palavras-chave e frases) para cada um dos três elementos emergiram das análises das transcrições das conferências e fóruns. Os indicadores descritos representam um gabarito ou ferramenta para os pesquisadores na análise das transcrições, assim como um guia para os educadores a fim de melhorar o uso da conferência ou fórum via computador como meio de facilitar a transação educacional.

A pesquisa de Garrison, Anderson e Archer (2000) revela que a conferência ou fórum via computador tem sido consideravelmente mais potente para criar uma comunidade de pesquisa com propósitos educacionais. Garrison, Anderson e Archer (2000) analisaram as mensagens postadas seguindo os

indicadores descritos e, agrupadas em categorias, as mensagens transcritas foram associadas com as transações de presença cognitiva, social ou de ensino.

Os exemplos de indicadores para presença cognitiva correspondem a 4 fases de pesquisa crítico-educacional, que inclui: evento disparado (reconhecimento do problema, percepção ou senso de confusão); exploração (troca de informações, discussão de ambiguidades); integração (conexão de ideias, criação de soluções); resolução (aplicação de novas ideias, críticas e avaliações das soluções). Os exemplos de indicadores para presença social incluem: expressões de emoções (*emoticons*, narrativas autobiográficas); início de comunicação (arriscar uma expressão, reconhecendo os demais alunos); coesão do grupo (encorajando colaboração, ajudando e apoiando). Os exemplos de indicadores para a presença de ensino incluem: gestão instrucional (conteúdo estruturado, conjunto de tópicos de discussão, estabelecendo discussão no grupo); construção do entendimento (compartilhando significados e valores pessoais, expressando acordo e percebendo consensos); direcionando instruções (focando e atestando discussões, respondendo perguntas, diagnosticando conceitos errados, resumindo resultados de aprendizagem). (GARRISON; ANDERSON; ARCHER, 2000).

A aplicação preliminar do gabarito elaborado pelos autores revelou que é um método profícuo para identificar, avaliar e facilitar a presença cognitiva, social e de ensino na aprendizagem em comunicação assíncrona baseada em texto.

As considerações finais dos autores foram: em primeiro lugar, a avaliação inicial das categorias indica que elas validam a reflexão dos elementos constitutivos da presença cognitiva, social e de ensino; em segundo lugar, os índices possuem o potencial para permitir amplo uso e replicação, assim como a crescente base de valiosas informações para educadores e pesquisadores.

O gabarito de Garrison, Anderson e Archer (2000) constitui-se uma ferramenta essencial para a análise e codificação das transcrições das conferências de computadores. Esse instrumento pretende ser um guia de pesquisa para uso na conferência via computador como um meio de realização objetivos educacionais na distribuição da aprendizagem.

Esse gabarito, com elementos, categorias e indicadores associados à comunidade de pesquisa educacional, foi adaptado por Cotton e Yorke (2006) que acrescentam mais dois métodos para a análise das discussões on-line.

Cotton e Yorke (2006), por meio de um estudo-piloto, demonstraram as vantagens e desvantagens acerca de cada um dos métodos e, nesse contexto, destaca-se o “método 2” de análise de conteúdo baseado na taxonomia de Bloom. Os pesquisadores utilizaram o esquema, elaborado por Gilbert e Dabbagh (2005), que avalia se o aluno está relacionando o conhecimento anterior ao novo; se o aluno interpretou o conteúdo através da análise, síntese e avaliação de outras compreensões e se fez inferências.

Esses códigos foram relacionados às categorias de Bloom e aplicados de maneira independente pelos dois pesquisadores no intuito de preservar a confiabilidade do instrumento. Os resultados alcançados revelaram que o “método 2” tem o potencial para prover uma maior percepção na aprendizagem dos alunos, desde que ofereça a oportunidade para avaliar o nível de engajamento cognitivo dos estudantes envolvidos na discussão.

Cotton e Yorke (2006) afirmam que a taxonomia de Bloom pode ser usada para categorizar os níveis de entendimento de níveis baixos de conhecimento e compreensão para níveis altos de análise, síntese e avaliação. No entanto, os autores ressaltam que a aplicação do “método 2” consome maior tempo do pesquisador e, por ter um foco mais profundo nas atividades relacionadas à aprendizagem, menospreza os aspectos discursivos da conversação e mensagens sociais, e algumas sobreposições nesse sentido foram notadas nas mensagens postadas pelos alunos.

No trabalho de Cotton e Yorke (2006), o “método 2” proporcionou dados mais interessantes sobre os alunos, pois foi composto por partes-chave da taxonomia de Bloom e a medida da presença social de Garrison, Anderson e Archer (2000), oferecendo assim maior significado às análises.

Os autores sugerem, no final do trabalho, a divisão dos 6 níveis de Bloom em categorias assim divididas: baixo nível de empenho (aprendizagem anterior e experiências: recordando,compreendendo e aplicando) ; alto nível de empenho (fazendo inferências e desenvolvendo novos conhecimentos, analisando, avaliando e criando); presença social (indiretamente apoiando a experiência da aprendizagem); facilitação pelo tutor; discussão fora da tarefa.

O trabalho de Roblyer e Wiencke (2003) apresenta em detalhes o modelo de uma rubrica para avaliação qualitativa da interatividade e da interação em cursos a distância. Essa rubrica é dividida em 5 elementos: (relacionamento social e

construção de padrões para interação; padrões instrucionais para interação; recursos tecnológicos de interatividade; evidências do envolvimento do aluno; evidências do envolvimento do instrutor) e relaciona esses indicadores de qualidade aos níveis de interatividade (baixa,moderada e alta) que alunos e tutores apresentaram durante as atividades do curso.

Especificamente para a avaliação das interações e atividades em ambientes virtuais, Van Der Linden (2005) aponta o uso de critérios na forma de *rubrics* (rubrica) na avaliação da educação on-line.

Segundo Biagiotti (2005), rubricas são “esquemas explícitos para classificar produtos ou comportamentos, em categorias que variam ao longo de um contínuo (...) e podem prover *feedback* formativo dos alunos, para dar notas ou avaliar programas”.

Van Der Linden (2005) considera que as rubricas são “potencialmente capazes de indicar expectativas e delinear os percursos pelos quais os conhecimentos vão sendo tecidos ao longo de um evento, ao mesmo tempo em que podem orientar o aluno em termos de expectativas e facilitar a trajetória da comunicação no ambiente virtual”

A rubrica, a fim de constituir-se em uma boa ferramenta para avaliar o desempenho dos alunos, deve ser associada ao método de avaliação e apresentar as seguintes características: facilidade, objetividade, granularidade, gradatividade, transparência, herança, associativa, reutilização, padronização e clarificação.

Seguindo essa tendência teórica, estudos mais recentes como de Cotton e Yorke (2006); Dempsey (2008); Deveso (2005); Fairman (2007); Gilbert e Dabbagh (2005); Ho e Swan (2007); Kay (2006); Nuankhieo (2005); Schrire (2006); Van Der Linden (2005); De Wever et al. (2007); Zhu (2006) enfocam o conceito mais estruturado de rubricas como modelos de avaliação da interação em fóruns de discussões on-line.

Essas propostas de categorização da intenção do aluno ao postar mensagens em fóruns on-line podem ser consideradas, na elaboração de rubricas, uma tentativa de exposição lógica de questões, argumentos e contra-argumentos que promovem o desenvolvimento cognitivo dos alunos e conseqüente evolução nos níveis de conhecimento.

Autores como Dempsey (2008); Deveso (2005); Fairman (2007); Lopes (2007); Nuankhieo (2005) e Zhu (2006) sugerem rubricas ou protocolos para a

sistematização e avaliação das discussões on-line visando facilitar a análise do conteúdo dessas mensagens e relacionando-as aos níveis de desenvolvimento cognitivo do aluno segundo a taxonomia de Bloom.

Zhu (2006), por exemplo, contemplou as características dessas habilidades cognitivas individuais, na organização das discussões em fóruns e no processo de avaliação da participação dos alunos. Essa proposta está fundamentada na teoria de análise de conteúdo de Henri (1992) e nos domínios cognitivos de aprendizagem de Bloom et al. (1983), considerando, em seu objetivo, que os diferentes níveis de engajamento cognitivo na discussão on-line podem contribuir na variação da aprendizagem individual e na aquisição do conhecimento. O autor sistematiza, em forma de rubrica, quantitativamente, o conteúdo da comunicação, estabelecendo uma relação entre o engajamento cognitivo do aluno e sua conduta na discussão on-line.

Essa análise envolve a leitura e interpretação das mensagens postadas e a identificação de categorias assim nomeadas: question, statement, reflection, mentoring, scaffolding. Cada categoria apresenta tipos ou características próprias e podem ser assim resumidas: categoria *question* ou questão (1-busca informação, 2-inicia discussão); categoria *statement* ou declaração relacionada à taxonomia de Bloom (1-responde a mensagem anterior, ou seja, demonstra conhecimento, 2-informa experiência pessoal sobre tópico, ou seja, demonstra compreensão, 3-explica e apresenta informações factuais sobre a discussão, ou seja, realiza aplicação de conceitos, 4- oferece opinião analítica sobre o tema ou seja, analisa a questão, 5- sintetiza as discussões relacionadas ou seja, sintetiza a discussão, 6-avalia ou julga opiniões de pontos chaves da discussão); categoria *reflection* ou reflexão (1- reflete a mudança de opinião ou comportamento, 2- explica ou reflete o uso de uma estratégia ou habilidade cognitiva no cumprimento de uma tarefa); categoria *mentoring* ou tutoria (1- explica como o entendimento de um tópico ou assunto é alcançado); categoria *scaffolding* ou sustentação (1- guia os estudantes na discussão de conceitos e oferece sugestões de leituras). (ZHU, 2006).

Outro importante aspecto que compromete a eficácia do recurso de comunicação assíncrona nos ambientes de aprendizagem virtual é a sobrecarga de informação que os tutores/professores devem assumir ao utilizarem os fóruns on-line que agrava o uso desse instrumento.

Segundo Fuks, Gerosa e Lucena (2002), a redução da sobrecarga de informação em fóruns on-line pode-se dar através da organização e estruturação da discussão, e do fornecimento de informações simples e representativas que ajudem os participantes a identificar a relevância e o contexto das mensagens.

Algumas dessas informações podem ser extraídas automaticamente, por exemplo, a data do envio e o remetente, mas outras como o título da mensagem e sua prioridade, precisam ser fornecidas pelo autor.

Para auxiliar esta pré-identificação dos conteúdos e uma posterior classificação automática das mensagens, pode-se empregar nas ferramentas de comunicação a categorização de mensagens. Com ela o autor, no momento da elaboração da mensagem, tem que selecionar de um conjunto predeterminado de categorias a mais adequada. Seu uso ajuda a estruturação, a organização e o foco da discussão, de forma a torná-la mais objetiva e explícita (FUKS; GEROSA; LUCENA, 2002).

Na tentativa de correlacionar esses dois aspectos, levantaram-se alguns softwares utilizados na categorização de mensagens ou na estruturação de discursos em ambientes de comunicação mediada por computador (CMC).

Um dos primeiros softwares a trabalhar com categorização de mensagens foi o gIBIS de Conklin e Begeman (1998) voltado à discussão de especificações de sistemas de computação. Baseado na metodologia IBIS (*Issue Based Information Systems*), esse sistema prevê a categorização das mensagens em questão, posição e argumentação, onde questão: usada para propor perguntas e tópicos para discussão; posição: usada para expressar uma opinião e responde a uma questão; e argumentação usada para fornecer as razões onde se apóia os argumentos. Essa metodologia permite, além da categorização das mensagens, o controle das interligações entre elas, formando uma rede.

Esse software que representa uma ferramenta de hipertexto para explorar a política de discussão entre a equipe de designer do Projeto *Design Journal*, idealizado em 1998 por Conklin e Begeman, visava oferecer àquela equipe um meio para que todos os aspectos do trabalho a ser desenvolvido, pudessem ser mediados e executados através do computador. Durante a implementação do software, houve um alto índice de questão sem posição, de posição sem argumentação e formas de ligação que não foram usadas. Os autores também

relatam em seu artigo que muitos usuários se queixaram da dificuldade de se expressar, quebrando o raciocínio sequencial em pequenos blocos categorizados.

Outra proposta de metodologia de organização de mensagens em fórum de discussão surgiu com o sistema AMANDA - Ambiente de Mediação e Análise de Discussões Argumentativas desenvolvido por Eleutério (2002), no qual a mediação das interações é feita de maneira inteiramente computacional, e a discussão é conduzida com forte ênfase na argumentação. Esse sistema possui um método de extração de indicadores de participação em atividades de interação assíncrona que visa propor uma ferramenta de apoio ao professor na avaliação de comportamentos e reações dos participantes em discussões de grupo. Utiliza, no entanto, de recursos da inteligência artificial e a indicação de algoritmos estruturados para a execução da tarefa computacional. Os indicadores de participação considerados pelo sistema são quatro: assiduidade, polemicidade, suporte de grupo e volume de texto. Usados durante o processo de discussão para avaliar a conduta dos alunos de cada grupo, esses indicadores comparativos de participação, permitem traçar o perfil de cada participante e ajudar o professor no acompanhamento do grupo.

Os modelos de avaliação e de organização dos fóruns de discussões, citados, compõem a parte conceitual e integram a concepção de um novo modelo que será apresentado em forma de rubrica avaliativa e organizacional da estratégia instrucional dialógica – fórum de discussão que será enfatizada nessa proposta de design instrucional.

Capítulo 4 – Novo Modelo estendido do ILDF on-line

4.1 Descrição do modelo

A figura 6 representa o novo modelo de design instrucional estendido, que engloba todas as potencialidades do modelo ILDF on-line de Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) e prevê ainda a inclusão dos princípios teóricos sobre objetivos e estratégias instrucionais adaptados ao contexto do ensino superior no Brasil.

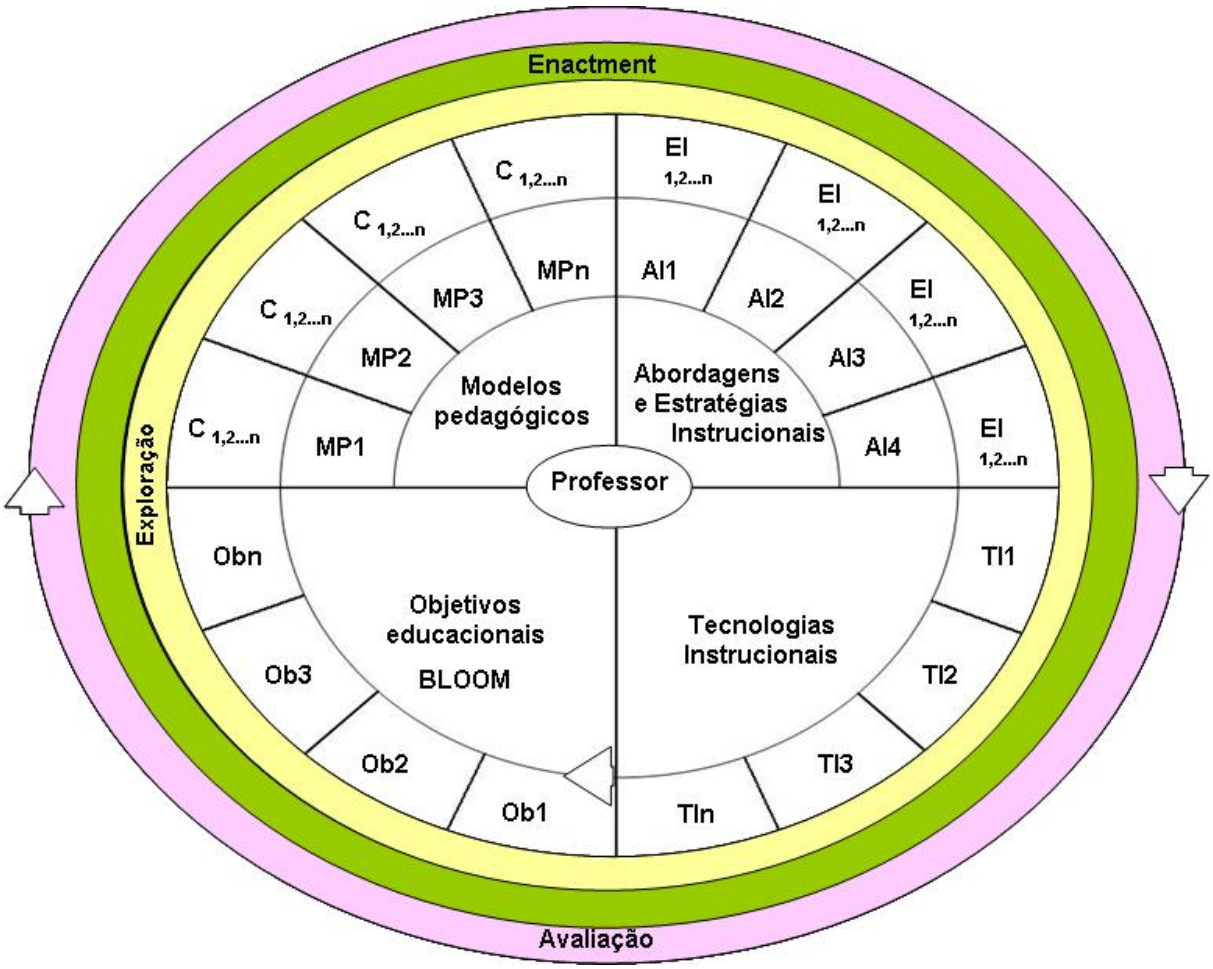

Figura 6 – Modelo estendido do ILDF on-line

Esse modelo é um instrumento flexível e dinâmico, a partir do qual o professor faz o planejamento de ensino de um curso, uma disciplina ou uma unidade ou módulo de ensino.

No centro do círculo, encontra-se a figura do professor, que representa o principal agente no processo de planejamento e desenvolvimento do *framework.*

O segundo círculo corresponde ao conjunto de componentes do modelo ILDF on-line: modelos pedagógicos (MP) e suas respectivas características instrucionais (C), que podem variar de (1,2 ... n); estratégias (EI), que podem variar de (1,2 ... n) e tecnologias instrucionais (TI). Nesse círculo se adicionaram os objetivos educacionais (Ob) baseados na taxonomia de Bloom et al. (1983) para o domínio cognitivo do conhecimento. A inclusão desse conjunto de objetivos educacionais e dos níveis de desenvolvimento cognitivo postulados por Bloom torna esse modelo mais completo, pois possibilita ao professor retomar, a cada etapa de desenvolvimento do design instrucional, a essência de sua ação educativa. Em outras palavras, o professor revê os objetivos que irão conduzir o processo de ensino-aprendizagem.

O terceiro círculo representa o detalhamento de cada componente do círculo anterior e está subdividido em múltiplas perspectivas (1, 2 ... n), variando conforme as escolhas do professor frente às necessidades instrucionais previstas no planejamento do ensino. No entanto, para orientar o processo de ensino-aprendizagem, sugere-se a aplicação dos pressupostos da teoria de aprendizagem experiencial, apresentada por Kolb (1984) e adaptada por Belhot (1997) para o ensino de engenharia no Brasil.

Especificamente, na definição e seleção das estratégias instrucionais, a proposta sugere a incorporação do modelo de Belhot (1997), que orienta as estratégias (dialógicas, exploratórias e de encorajamento) citadas por Dabbagh e Bannan-Ritland (2005). Esse modelo, elaborado especificamente para o ensino de engenharia, fornece subsídios que orientam o professor no uso das estratégias instrucionais no ciclo de ensino-aprendizagem.

A proposta é que o aluno seja conduzido através de abordagens instrucionais (AI) adequadas do ciclo de aprendizagem vivencial de forma prospectiva, formativa, prescritiva e construtiva.

Seguindo esse modelo, o professor percorre todas as fases de estruturação do design instrucional propostas por Dabbagh e Bannan-Ritland (2005), ou seja, cumpre a trajetória do quarto, quinto e sexto-círculos da figura 6, realizando as fases de exploração, *enactment* e de avaliação de cada um dos componentes e de suas respectivas características e requisitos.

Assim a aplicação do modelo deve seguir resumidamente as seguintes fases e etapas:

Fase 1 - exploração: o professor deve consultar e reunir o maior número de fontes de informação necessárias sobre o assunto; documentar seus *insights* e examinar e incorporar as perspectivas individuais e teóricas publicadas; solicitar ajuda e esclarecimentos sobre as diversas perspectivas existentes;

Fase 2- *enactment*: o professor deve mapear e reunir todas as informações e conceitos recuperados na fase de exploração e esboçar o primeiro design instrucional do curso utilizando o modelo proposto.

Nessa fase o professor deve:

Etapa 1- definir o objetivo geral e os específicos (Ob1 a Obn) do curso e de cada unidade de ensino, adequando as necessidades do planejamento curricular da instituição.

Etapa 2- seguindo (no sentido horário) para o próximo ângulo do mesmo círculo da figura 6, o professor deve selecionar os modelos pedagógicos (MP1 a MPn) e suas respectivas características instrucionais (C) analisando a relação desses elementos com as orientações pedagógicas da instituição de ensino ou com as próprias convicções sobre o processo de ensino-aprendizagem. A seleção desses modelos pedagógicos é um processo flexível nesse modelo estendido, pois, durante essa etapa, o professor pode escolher mais de um modelo descrito sob a mesma teoria da aprendizagem. Por exemplo, o professor, ao optar pela teoria construtivista ou *situated cognition,* pode selecionar os modelos de “aprendizagem situada” e “aprendizagem baseada em problemas”. Da mesma forma, pode escolher todas as características instrucionais descritas em cada um desses modelos, ou simplesmente escolher aquelas que mais se adéquam ao projeto do curso;

Etapa 3- definidas as características instrucionais que melhor convêm ao *framework*, o professor deve partir para a seleção das estratégias instrucionais (EI1 a EIn), que permitem a implantação dessas características. As estratégias instrucionais podem assumir um caráter exploratório, dialógico ou de encorajamento descritos no modelo ILDF on-line por Dabbagh e Bannan-Ritland (2005). Para prosseguir, o professor deve certificar-se de que as estratégias estejam alinhadas e sustentem as características instrucionais;

Etapa 4- ordenar as estratégias selecionadas segundo o modelo do ciclo de aprendizagem de Belhot (1997), que representa o “modo” ou o tipo de

abordagem através do qual o processo de ensino-aprendizagem deve ser conduzido (AI1 – prospectiva; AI2- formativa; AI3-prescritiva e AI4-construtiva). Essas abordagens são mecanismos que orientam o uso das estratégias para que, depois de ordenadas, possam conduzir o aluno pelos quadrantes do ciclo de aprendizagem vivencial de forma prospectiva, formativa, prescritiva e construtiva. Assim como na etapa anterior, o professor, para prosseguir, deve certificar-se de que o mecanismo de ordenação das estratégias esteja alinhado e sustente a execução simultânea dos demais componentes selecionados anteriormente (objetivos educacionais; modelo pedagógico; características e estratégias instrucionais);

Etapa 5- de posse desse conjunto de componentes definidos anteriormente, o professor deve selecionar as tecnologias instrucionais (TI1 a TIn) sugeridas pelo modelo. Essas tecnologias instrucionais podem ser encontradas na web ou em alguns LMS específicos. No entanto, por questões práticas o professor pode escolher a melhor forma de utilizá-las no design do curso ou disciplina on-line. Os programas e os sistemas integrados ao LMS representam um apoio didático aos professores e constituem-se em ferramentas potentes para viabilizar a concretização do processo de ensino-aprendizagem. Nessa etapa, é fundamental que o professor confirme se todos os componentes do modelo estão alinhados, ou seja, se apresentam coerência e correspondência entre si, permitindo a execução do design instrucional de um curso on-line.

O “modelo estendido do ILDF para aprendizagem on-line” sugere que o professor utilize um protocolo para elaboração, organização e disposição de atividades dialógicas e interacionistas como: os *chats*, conferências on-line e os fóruns de discussões.

4.2 Protocolo de organização das discussões on-line

Esse protocolo permitirá ao professor organizar e controlar essas atividades dialógicas com maior facilidade, visto que as discussões deverão respeitar uma sequência previamente definida e as questões postadas para incentivar a participação do aluno.

O protocolo de organização do fórum de discussão deve ser repensado conforme a necessidade do professor, e as devidas adequações devem ser feitas

com relação às ferramentas tecnológicas disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem. Existem atualmente alguns softwares (citados no quadro 3) que trabalham a organização dos fóruns on-line e podem gerenciar essa estratégia automaticamente.

O modelo de protocolo, exposto nessa seção, foi baseado nas propostas de Christopher, Thomas e Tallent-Runnels (2004); Churches (2008); Corich, Kinshuk e Hunt (2004); Dalton e Smith (1986); Fairman (2007) e Hamblen (1984); Lucko (2006), que reúnem um conjunto de requisitos e critérios para a composição de perguntas ou enunciados com indicações verbais para as orientações e instruções educativas.

No entanto, caso o professor venha utilizar esse modelo de protocolo, faz-se necessária a definição prévia de algumas características fundamentais para o sucesso na comunicação e no uso de estratégias dialógicas.

Outro fator relevante é que esse modelo de protocolo responde diretamente às expectativas de elaboração de um curso ou disciplina, seguindo os pressupostos da taxonomia de Bloom para o desenvolvimento do aluno nos níveis de conhecimentos cognitivos. Dessa forma, esse fator deve ser considerado de primeira grandeza no momento da escolha desse protocolo, para aplicação em qualquer outra situação educacional.

Para o uso da estratégia dialógica- fórum de discussão, o protocolo propõe os seguintes critérios:

1- os tópicos para discussão nos fóruns serão lançados pelo professor/tutor em forma de perguntas e organizados segundo o assunto da unidade de ensino correspondente;

2- as perguntas devem contemplar os níveis da taxonomia de Bloom utilizando adequadamente os verbos correspondentes a cada nível;

3- as perguntas devem apresentar estrutura lógica e objetiva para facilitar a compreensão do enunciado;

4- utilizar um vocabulário adequado ao nível de aprendizagem requerido naquele momento;

5- definir quais as categorias de mensagens que serão aceitas. Essas categorias correspondem aos atos dialógicos (argumentação, contra-argumentação,esclarecimentos, dúvidas,questão)

Com relação ao primeiro critério, sugere-se que o professor organize as perguntas do fórum de acordo com o assunto tratado na unidade de ensino ou módulo correspondente, possibilitando que o aluno esclareça dúvidas ou faça comentários relativos ao conteúdo que está sendo ensinado e aprendido.

Para atender ao segundo critério, sugere-se que o professor elabore as estratégias dialógicas em fórum de discussão, organizando questões que utilizem os verbos relacionados às categorias da taxonomia de Bloom. Esse protocolo de intervenção pode conduzir o aluno a emitir respostas que serão indícios da sua evolução nas habilidades analíticas e nos níveis de aprendizagem correspondentes.

No quadro 4 estão descritos alguns verbos e exemplos de questões que podem ser utilizados em perguntas e incentivam a evolução do aluno nos níveis de conhecimento cognitivo postulados na taxonomia de Bloom.

Quando ao quinto critério desse protocolo - categoria da mensagem sugere-se o modelo de Zhu (2006), que foi adaptado para esse caso, e propõe uma categorização simples para as mensagens, possibilitando um maior entendimento da dimensão do diálogo on-line e a percepção sobre a construção e reconstrução do conhecimento do aluno.

Assim, para esse processo de diálogo educativo, foram definidos 4 atos ou habilidades cognitivas individuais a serem considerados:

1- propor uma questão;

2- argumentar (declarando sua posição sobre o assunto ou fato de forma analítica e sintética);

3- contra-argumentar (refletindo a mudança de opinião ou clarificando conceitos e posições);

4- apresentar esclarecimentos ou dúvidas (informações complementares para questões entre os alunos e/ou professor).

Quanto ao terceiro e quarto critérios, indica-se que o professor utilize o bom senso e a experiência de ensino para elaborar, através de uma estratégia dialógica, um momento de interação dinâmica e que respeite as características socioculturais dos alunos.

Nível	Verbos úteis	Exemplos de questões
Conhecimento	Narrar, listar, descrever, relatar, localizar, escrever, encontrar, declarar, nomear	Quantos...? O que acontece depois...? Quem fez isso...? Você pode chamar de...? Descreva o que aconteceu na...? Quem falou...? Pode falar por que...? Encontre o significado de...? O que é...? Qual é verdadeiro ou falso...?
Compreensão	Explicar, interpretar, discutir, distinguir, esboçar, predizer, redeclarar, traduzir, comparar, descrever	Escreva com suas palavras...? Escreva um breve esboço...? O que você pensa que poderia ter acontecido se...? Qual foi a principal ideia...? Qual foi a característica chave...? Faça a distinção entre...? Quais as diferenças existentes entre...? Você pode dar a definição para...?
Aplicação	Resolver, mostrar, usar, ilustrar, calcular, construir, completar, examinar, classificar	Você sabe de outro exemplo onde...? Isso pode acontecer no...?Quais os fatores você mudaria se...? Você poderia aplicar o método usado para alguma experiência própria...? Quais questões você poderia fazer para...?
Análise	Analisar, distinguir, examinar, comparar, contrapor, investigar, categorizar, identificar, explicar, separar, anunciar	Se tivesse acontecido... o que poderia ter concluído? Qual foi o tema subjacente de...? O que vê como outra possibilidade...? Quais... mudanças ocorreram? Explicar o que pode acontecer quando...? Faça a distinção entre...? Quais as razões por trás de...? Qual o problema com...?
Síntese	Criar, inventar, compor, prognosticar, planejar, construir, desenhar, imaginar, improvisar, propor, desenhar, formular	Pode ver a possível solução para...? Se você tem acesso a todos os recursos, como poderia negociar com...? Por que não desenhou você próprio um caminho para...? O que poderia acontecer se...? Quantas maneiras/modos podem...? Você pode criar novos modos para...?
Avaliação	Julgar, selecionar, escolher, decidir, justificar, debater, verificar, argumentar, recomendar, discutir, priorizar, avaliar, determinar	Essa é a melhor solução para...? Julgue o valor de...? Você pode defender a sua posição sobre... ? Como você lidaria com a seguinte situação...? Quais mudanças para... você poderia recomendar? Você acredita que...?Como você se sentiria se...? O que você pensa sobre...?

Quadro 4- Perguntas relativas aos níveis de Bloom.

Em síntese, o protocolo prevê que o professor elabore um ou mais fóruns de discussão para cada unidade da disciplina, lançando perguntas relacionadas ao conteúdo instrucional e baseadas na taxonomia de Bloom. As mensagens devem ser postadas conforme sua intenção dialógica: questão, argumentação, contra-argumentação, esclarecimento e dúvida.

Outro fator que contribui para o sucesso desse tipo de atividade dialógica são as formas de conduta e relacionamento entre o professor/tutor e os alunos participantes.

Para Berge (1995) e Palloff e Pratt (2002) em um curso on-line são exigidas várias tarefas e papéis do professor, dentre os quais se destacam quatro áreas: pedagógica, social, gerencial e técnica. A função pedagógica é aquela que gira em torno da facilitação educacional; a função social diz respeito ao fomento de um ambiente social amigável; a função gerencial envolve normas referentes ao agendamento do curso, ao seu ritmo, aos objetivos traçados, à elaboração de regras e à tomada de decisões e a função técnica depende do domínio do professor sobre a tecnologia e de sua capacidade para transmitir tal competência para os alunos.

A interação dos alunos e o professor/tutor durante as discussões on-line promove a aprendizagem em comunidade e a construção colaborativa do conhecimento, no entanto, devem ser expostas previamente as regras de etiquetas e conduta que norteiam a atividade.

Conforme afirma Palloff e Pratt (2002), a partir desses esclarecimentos os alunos ficam mais à vontade para participarem das discussões, pois percebem que estão em um ambiente seguro onde serão respeitadas suas opiniões, proposições e valores.

Esse tipo de protocolo que orienta uma estratégia dialógica deve apoiar os objetivos educacionais e traduzir com consistência as expectativas dos professores com relação ao nível desejável de aprendizagem do aluno.

Etapa 6- Ordenação do conteúdo e disposição no ambiente virtual de aprendizagem

Para finalizar a fase de *enactment,* o professor deve realizar a inclusão do conteúdo programático da disciplina e definir o layout do ambiente virtual de aprendizagem. O conteúdo da disciplina ou curso deve ser dividido em módulos ou unidades menores para incentivar a participação e tornar o ambiente estimulante; colocar indicação de leituras complementares a cada unidade; utilizar linguagem direta e simples; evitar conteúdos redundantes; indicar os meios de comunicação com o professor e o suporte técnico; manter o mesmo padrão em todas as unidades com relação à disposição dos elementos secundários; manter consistência e uniformidade dos botões de navegação e imagens indicativos dos tópicos e atividades; manter a letra legível, definindo com cuidado seu tamanho, cor e estilo.

Fase 3- avaliação: ao chegar a essa fase, o professor deve analisar detalhadamente se todos os componentes e as abordagens do design estão alinhados, e caso perceba alguma discrepância, deve voltar ao início e refazer o ciclo proposto no modelo. Durante o processo de avaliação, o professor deve escolher quais os instrumentos e as medidas que vai utilizar para esse fim. Sugere-se que ele determine os propósitos, resultados desejados e métodos de avaliação da aprendizagem on-line, incorporando nos testes e nas tarefas do curso, as perspectivas da avaliação formativa e somativa apresentadas por Bloom, Hastings e Madaus (1983). Essas perspectivas da avaliação podem informar ao professor e ao próprio aluno o estágio ou o nível de evolução atingido.

Outro aspecto que o professor deve incorporar dentre os instrumentos de avaliação é a autoavaliação dos alunos, seguindo a proposta de Palloff e Pratt (2002).

Nesse modelo, o professor tem total liberdade para mesclar as estratégias, características e tecnologias, porém ressalte-se que, para a composição de um instrumento completo de elaboração, execução e avaliação do design de um curso, é essencial que todos os seus componentes sejam alinhados e interligados. Em outras palavras, a seleção e a aplicação no design de modelos pedagógicos, características, estratégias, abordagens, tecnologias instrucionais e métodos de avaliação devem responder aos objetivos educacionais do design instrucional como um todo.

Sugere-se, para a realização dessa fase de avaliação, uma rubrica avaliativa do fórum de discussão on-line, descrita como tecnologia instrucional nesse modelo e que representa um instrumento a ser adaptado conforme as necessidades e objetivos educacionais definidos pelo professor.

4.3 Rubrica avaliativa das discussões on-line

Especificamente para compor a rubrica avaliativa dos alunos nos fóruns de discussões, retomam-se as indicações dos autores listados no quadro 3, assim como as expectativas do professor com relação aos objetivos educacionais e as funções da própria avaliação no contexto do curso.

O modelo de design instrucional proposto nesse trabalho sustenta o uso dessa rubrica avaliativa, que, por sua vez, apresenta aderência substancial aos objetivos, estratégias e tecnologias adotadas pelo modelo.

Assim, o modelo de rubrica avaliativa (figura 7) inclui 5 dimensões consideradas por vários pesquisadores da área como eficazes para “medir” a qualidade e a quantidade das mensagens postadas, os níveis de conhecimento adquirido pelos alunos, a relevância da mensagem postada para a construção do conhecimento coletivo e o seu caráter formal e de organização textual.

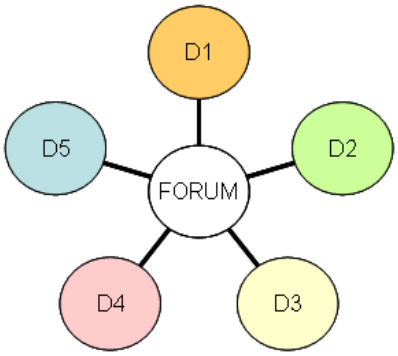

Figura 7 – Rubrica avaliativa

As 5 dimensões da rubrica avaliativa dos fóruns de discussões são descritas abaixo, assim como os autores que fundamentam esses critérios avaliativos:

- Dimensão 1 – (D1) refere-se à quantidade de mensagens ou contribuições pontuais do aluno durante as discussões no fórum. Apontada em

Dabbagh e Bannan-Ritland (2005); Eleutério (2002); Hara, Bonk e Angeli (2000); Henri (1992); Zhu (2006);

- Dimensão 2 – (D2) refere-se à qualidade da mensagem. Especificamente sobre os aspectos que demonstram o conhecimento e entendimento do conteúdo cognitivo do aluno. Apontada em Hara, Bonk e Angeli (2000); Henri (1992); Ho e Swan (2007); Kay (2006) e Roblyer e Wiencke (2003), essa dimensão envolve também: a importância da mensagem na inclusão de novos conhecimentos (KAY, 2006); a exposição da experiência pessoal e do conhecimento prévio (NEWMAN; WEBB; COCHRANE, 1995); habilidade na construção da questão (FAIRMAN, 2007); a capacidade para realizar inferências (GILBERT; DABBAGH, 2005) e esclarecimentos (GILBERT; DABBAGH, 2005) e (KAY, 2006);

- Dimensão 3 – (D3) refere-se à relevância da mensagem para a discussão significativa e colaborativa promovendo a aprendizagem da comunidade e a interação. Apontada em Garrison, Anderson e Archer (2000); Ho e Swan (2007); Newman, Webb e Cochrane (1995) e Roblyer e Wiencke (2003). Essa característica envolve também a disposição da mensagem para gerar argumentação construtiva e responsabilidade para discutir e demonstrar o conhecimento e entendimento (NUANKHIEO, 2005; GILBERT; DABBAGH, 2005) assim como capacidade de inserir na discussão, novas ideias ou soluções;

- Dimensão 4 – (D4) refere-se às categorias de Bloom sobre os níveis de conhecimento e desenvolvimento cognitivo dos alunos. Apontada em Cotton e Yorke (2006); Dempsey (2008); Fairman (2007); Hara, Bonk e Angeli (2000); Kay (2006) e Zhu (2006);

- Dimensão 5 – (D5) refere-se à forma e organização da mensagem, incluindo-se as características do vocabulário e ortografia utilizadas durante as discussões. Apontada em Deveso (2005) e Ho e Swan (2007). Inclui também a aderência ao protocolo ou regras preestabelecidas (GILBERT; DABBAGH, 2005).

As dimensões D2,D3,D4 e D5 sustentam um análise qualitativa das mensagens dos fóruns, fornecendo ao professor uma visão geral da formação do aluno e sua evolução no decorrer dessa estratégia dialógica. A dimensão D1- quantidade de mensagens- apoia uma análise quantitativa da participação dos alunos nos fóruns. Essa medida oferece ao professor um conjunto de dados que podem auxiliar na elaboração de um mapeamento onde será relacionado o número

de contribuições, o número de fóruns e as médias obtidas nas demais dimensões da rubrica.

Essa rubrica avaliativa sustentada nas duas formas de análise quali e quantitativa permite ao professor esboçar as congruências e disparidades no desempenho dos alunos nos fóruns e estabelecer os níveis individuais de evolução do aluno durante a estratégia dialógica.

Apesar do caráter geral das recomendações dessa rubrica avaliativa, cada fórum de discussão ou conferência virtual apresenta características particulares que possibilitam o seu uso de forma integral ou adaptada.

Capítulo 5- Metodologia

5.1 Tipo de pesquisa

Segundo Cervo e Bervian (1996), a pesquisa é uma atividade voltada para a solução de problemas e, através de processos científicos que englobam métodos e técnicas de diferentes dimensões e naturezas, o saber ou o conhecimento é compartilhado e divulgado.

As diferentes dimensões e os aspectos exclusivos da pesquisa científica são organizados ou classificados pelos especialistas da área de metodologia em diferentes taxonomias conceituais e variam de acordo com a concepção de cada um. Isso sugere, com frequência, alguns impasses na definição da tipologia do trabalho científico. Nesse sentido, a fim de evitar conflitos conceituais, utiliza-se a orientação de Gil (1999) para classificar a natureza, os objetivos e procedimentos técnicos, e Bardin (1977) e Sampieri, Collado e Lucio (2006) para explicar o enfoque e abordagens da pesquisa em suas especificidades.

A pesquisa que aqui se inscreve é classificada como aplicada, pois seu interesse maior é a aplicação prática e a geração de conhecimentos úteis dirigidos à solução de problemas específicos. (GIL, 1999). Essa característica está sedimentada na própria proposta de pesquisa, que visa estudar e propor um modelo de design instrucional para um curso de pós-graduação, utilizando estratégias e recursos disponíveis e imediata aplicação dos resultados no ambiente virtual de aprendizagem.

Segundo a classificação de Gil (1999), esse trabalho é definido, quanto aos seus objetivos, como exploratório-descritivo. Exploratório, pois realiza um extenso levantamento bibliográfico nas fontes primárias e publicações nacionais e internacionais, na intenção de recuperar e familiarizar-se com os critérios e métodos existentes para o planejamento e design instrucional de um curso on-line na área de engenharia.

No entanto, a pesquisa também assume um caráter descritivo quando, além de registrar, analisar, interpretar os fatos, procura especificar as propriedades e as características do grupo e do fenômeno estudado. O interesse desta pesquisa é aprofundar o conhecimento sobre: “como” elaborar e avaliar um modelo de design instrucional de um curso on-line; “quais” os elementos que devem compor o projeto

de design; “quais” variáveis interferem no processo de ensino-aprendizagem em ambientes virtuais. Sampieri, Collado e Lucio (2006) ressaltam que as pesquisas descritivas visam medir, avaliar e/ou coletar dados sobre diversos aspectos ou dimensões de um fenômeno visando especificar propriedades e características inportantes sobre o objeto em análise. Assim, essa pesquisa possui um grau de estruturação que implica, em seus objetivos, explorar e descrever os fenômenos ocorridos durante o planejamento, implantação e avaliação do modelo estendido do ILDF on-line de uma disciplina de pós-graduação da engenharia de produção.

Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2006) existem diferentes premissas que sustentam os enfoques quantitativos e qualitativos da pesquisa científica. O paradigma positivista que sustenta que todas as coisas ou fenômenos podem ser medidos (enfoque quantitativo) e o paradigma compreensivo/interpretativo que reconhece que, além da descrição e medição de variáveis sociais, devem ser considerados os significados subjetivos e o entendimento do contexto no qual ocorre o fenômeno (enfoque qualitativo). A proposta dos autores é que ambos os enfoques, quando utilizados em conjunto, enriquecem a pesquisa, potencializando o desenvolvimento do conhecimento, a construção de teorias e a resolução de problemas.

Essa pesquisa utiliza essa proposta e mescla ambos os enfoques, porém busca respeitar as características intrínsecas de cada um no processo de pesquisa científica acadêmica.

Sob o enfoque qualitativo, essa pesquisa aplicou o modelo experimental para analisar e trazer evidências a respeito da pesquisa quanto à relação de interferência do design instrucional e seus componentes no desempenho e evolução dos alunos durante o curso. Para a fase de seleção de dados a pesquisa optou por um conjunto não amostral, ou seja, todos os dados da população (alunos inscritos no curso) foram compilados. Esses dados foram coletados por meio de técnicas de estudos não quantitativos, que envolveram: observação não estruturada, questionários.

Esse enfoque forneceu maior profundidade aos dados, riqueza interpretativa e detalhes que conferem um ponto de vista recente e holístico dos fenômenos estudados.

Sob esse enfoque quantitativo, esta pesquisa estabelece um esquema dedutivo e lógico, de formular e testar as questões de pesquisa e suas hipóteses,

submetê-las à prova. Os conceitos obtidos foram medidos e se transformaram em valores numéricos (dados quantificáveis) para posterior análise estatística e estabelecimento de padrões de comportamentos. A seleção de dados foi não amostral e todos os relatórios armazenados no sistema Moodle foram selecionados e transcritos em planilhas do *Excel*[5] organizadas por unidade de ensino e aluno. Esses relatórios reuniram o número de acesso dos alunos ao ambiente, dados sobre a entrega de tarefas e postagens nos fóruns. Essa coleção de dados foi analisada estatisticamente e seus resultados relatados em forma de gráficos. Essa abordagem quantitativa também pretende provar que as proposições do pesquisador estão próximas da realidade do ambiente.

Especificamente sobre a técnica de análise do conteúdo, esta pesquisa baseia-se nos pressupostos de Bardin (1977) e Sampieri, Collado e Lucio (2006) que defendem o uso desta técnica para estudar e analisar a comunicação de uma maneira objetiva, sistemática e quantitativa. Essa técnica permite identificar, nas mensagens postadas, os indícios, palavras ou temas que correspondem ao desenvolvimento do aluno nos níveis do conhecimento e na construção de conhecimentos.

Essa análise quantitativa de conteúdo possibilita a descrição de todas as tipologias e classificações relacionadas ao nível de desenvolvimento da aprendizagem dos alunos segundo os modelos teóricos expostos no referencial teórico e as demais variáveis que serão analisadas durante a execução do trabalho.

O processo de análise do conteúdo das mensagens de cada aluno em todos os fóruns da disciplina foi desenvolvido da seguinte forma:

- definição do universo de mensagens a serem analisadas: todas as mensagens postadas durante o curso foram selecionadas;

- definição da unidade de análise em cada mensagem: o tema ou assunto abordado nas mensagens foi ressaltado de acordo com a divisão prévia dos fóruns de discussão;

- organização das unidades de análise: o estudo prevê a organização das unidades de análise segundo as categorias (questão, argumentação, contra-argumentação, esclarecimento/dúvida);

[5] Aplicativo do Microsoft©

- codificação das unidades de análise categorizadas: as unidades de análise foram analisadas e codificadas segundo as 5 dimensões previstas nesse estudo (quantidade, qualidade, relevância, níveis de Bloom e forma);

- conceituação das unidades de análise: as unidades categorizadas e codificadas receberam peso de 1,2,3,4 ou 5, relativos aos conceitos de péssimo, insatisfatório, regular, satisfatório e Excelente, respectivamente. Essa escala foi elaborada a partir dos pressupostos de Likert (1932) como instrumento de medição da evidência sobre a validade de conteúdo, ou seja, foi contrastado o universo de mensagens como os itens presentes no instrumento de medição;

- análise dos dados: realizada sobre a matriz de dados utilizando o Excel e o SOFTWARE R (2006) para uma análise estatística descritiva relacionada a cada uma das categorias das unidades de análise, para cada aluno e fórum.

Os procedimentos mencionados para análise de conteúdo consideram os aspectos de delimitação e abrangência dessa pesquisa, e os resultados e deduções obtidas não podem ser generalizados e aplicados em diferentes contextos sem as devidas adaptações.

5.2 Local e período de estudo

O estudo foi realizado em uma Escola de Engenharia de uma Universidade Pública do interior do estado de São Paulo, no primeiro semestre de 2008.

5.3 População e amostra

Fizeram parte da população do estudo os 14 alunos que estavam regularmente matriculados no programa de pós-graduação da disciplina “SEP5800-Metodologia da Pesquisa para Engenharia”

O universo total de alunos foi considerado na coleta e análise dos dados, e o critério de inclusão foi a inscrição na disciplina pelo sistema de controle do programa de pós-graduação da instituição e no ambiente virtual Moodle.

5.4 Procedimentos de coleta

Durante o processo de elaboração e implementação do “modelo estendido do ILDF on-line” na disciplina, os dados foram coletados e organizados pelo professor responsável e por esta pesquisadora para subsidiar a execução das fases de exploração, *enactment* e avaliação. Logo após o término da disciplina, foi realizado um *backup* dos dados disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem – Moodle que correspondem às tarefas entregues e às mensagens postadas pelos alunos nos fóruns da disciplina. Esse procedimento foi necessário para garantir a viabilidade da coleta de dados na fase posterior desta pesquisa.

Todos os dados coletados estão protegidos por senha e o acesso ficou restrito ao administrador do curso (professor responsável) e a esta pesquisadora.

Os dados analisados neste trabalho foram coletados em sua totalidade no próprio ambiente virtual de aprendizagem - Moodle, que oferece recursos e mecanismos simples de recuperação e visualização. Isso se aplica também à coleta e transcrição das mensagens postadas em fóruns, que podem ser recuperadas por download em diversos formatos (*txt, ods, Excel*).

5.5 Procedimentos de investigação

Para atingir os objetivos propostos pela pesquisa, foram realizados dois procedimentos de investigação:

1- desenvolvimento e implementação de uma disciplina utilizando o “modelo estendido do ILDF on-line”;

2- plano de avaliação do aluno e da implementação do “modelo estendido do ILDF on-line” na disciplina.

5.5.1 Desenvolvimento e implementação de uma disciplina utilizando o “modelo estendido do ILDF on-line”

O modelo estendido do ILDF on-line na disciplina de Metodologia de pesquisa prevê a elaboração de um programa de ensino baseado em objetivos educacionais, modelos e características pedagógicas, estratégias e tecnologias instrucionais que mais se adéquam às expectativas do professor, do aluno e do contexto educacional, possibilitando assim maior eficácia do processo como um todo.

Descrevem-se, a seguir, todas as etapas de implementação do modelo, no contexto de um curso de pós-graduação em engenharia de produção semipresencial ou híbrido. Nesta seção, serão relatados, também, os procedimentos de uso do protocolo de organização do fórum de discussão e da rubrica avaliativa das mensagens, que representam uma das tecnologias instrucionais selecionadas no design da disciplina em questão.

Para a elaboração e implementação da disciplina, todas as fases previstas no modelo são descritas abaixo:

Fase 1- Exploração:

Nesta primeira fase, o professor responsável pelo curso e esta pesquisadora realizaram tarefas relativas: ao mapeamento de todos os elementos educacionais envolvidos no processo; à verificação dos objetivos e ementa da disciplina e adequação curricular junto à instituição de ensino; ao registro dos

insights e discussões conclusivas do professor e seus colaboradores; à realização de estudos exploratórios da literatura contemporânea e clássica na área de educação, pedagogia e ensino de engenharia; ao estudo dos modelos de design instrucionais e conceitos paralelos como ILDF on-line e ADDIE; com à configuração do primeiro esboço do conteúdo do curso e previsão dos recursos e estratégias mais indicadas; à revisitação do conceito teórico sobre os níveis de desenvolvimento cognitivo da taxonomia de Bloom et al. (1983); ao reconhecimento e concepção das estratégias instrucionais orientadas para a execução do ciclo de aprendizagem vivencial de Belhot (1997); à pesquisa sobre as ferramentas tecnológicas disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem - Moodle, verificando limites e vantagens. Essa fase também abrangeu a análise pormenorizada do contexto educacional, do suporte tecnológico e logístico disponível, das características do público alvo e dos professores envolvidos.

Fase 2- *Enactment*:

Etapa 1- definir os objetivos instrucionais

Para definir o objetivo geral e os objetivos específicos (Ob1 a Obn) da disciplina e das respectivas unidades de ensino, foram realizadas análises do conteúdo programático previsto na ementa da disciplina divulgada pela instituição no site oficial do programa de pós-graduação.

O programa do curso foi subdividido em módulos sequenciais, cujos elementos envolvem o material didático, as estratégias e as tecnologias disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem (Moodle). Esses elementos foram hierarquicamente interligados e organizados em temas e/ou tópicos que respondam a cada um dos objetivos educacionais previstos na taxonomia de Bloom et al. (1983), utilizando-se os verbos indicados no quadro 4.

Após aprovação da ementa do curso, que engloba o objetivo geral, carga horária, conteúdo, formas de avaliação e bibliografia, o professor elaborou o planejamento estratégico do curso utilizando o modelo de design proposto nesse trabalho.

Definiu o plano de ensino e os objetivos específicos (Ob1 a Ob9) correspondentes a cada módulo do curso descrito no apêndice A e indicou os níveis

de conhecimento cognitivo, requeridos do aluno ao término da unidade, de acordo com a taxonomia de Bloom et al. (1983).

O objetivo principal da disciplina foi definido e submetido à apreciação da coordenação do departamento de engenharia de produção da seguinte forma:

> Levar ao conhecimento dos participantes as principais aplicações específicas de metodologias de pesquisa e técnicas de levantamento e análise de dados na Engenharia, avaliando conceitos, métodos, técnicas e formas de coleta e análise de dados. (DISCIPLINA SEP5800, 2008, p.1).

Etapa 2- definir os modelos pedagógicos (MP) e as características instrucionais (C) da disciplina

Para essa etapa de definição dos modelos pedagógicos (MP1 a MPn) e as características instrucionais ($C_{1,2...n}$), o professor, de acordo com as próprias convicções teóricas e da instituição, emprestou da teoria construtivista algumas características instrucionais que promovem:

- articulação e a construção colaborativa do conhecimento, incentivando o pensamento crítico durante o desenvolvimento das atividades em sala de aula e no ambiente virtual;
- estruturação das unidades de ensino, em módulos seqüenciais, que possibilitam a elaboração de um pensamento de ligação ou relação imediata entre teoria e prática, evitando a sobrecarga de informações;
- aprendizagem autêntica elaborando tarefas de compilação e síntese de conceitos e princípios;
- exploração de múltiplas perspectivas;
- autorreflexão e autocontrole do aluno sobre o processo de aprendizagem como ferramenta primária da avaliação;
- construção da aprendizagem através da interação mediada pela linguagem e signos e que se refere à formação de identidade ou ao ato de tornar-se membro de uma comunidade dentro de zonas de desenvolvimento real e potencial.

Assim, as características instrucionais e os modelos pedagógicos construtivistas ou *cognition situated* descritos por Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) foram adaptadas a realidade da disciplina e assumiram as seguintes proposições:

- MP1- aprendizagem situada (*situated learning),* possuidora de características instrucionais ($C1_{1,2...n}$) que promovem: a aprendizagem autêntica através de coerência e atividades intencionais que apresentam práticas e situações em contextos reais ($C1_1$); a exploração e interação com o contexto real ($C1_2$); a articulação($C1_3$); reflexão e outras habilidades de pensamento crítico ($C1_4$); a aprendizagem colaborativa, através de negociação social ($C1_5$);

- MP2- aprendizagem baseada em problemas (*PBL*) cujas características instrucionais ($C2_{1,2...n}$) promovem: o domínio do processo de aprendizagem ($C2_1$), através da contextualização do problema de cada aluno; a aprendizagem centrada no aluno ($C2_2$); a autorreflexão como ferramenta primária da avaliação ($C2_3$); oportunidades para o aluno gerar hipóteses e resolver problemas através da busca e identificação de fontes relevantes ($C2_4$);

- MP3- aprendizagem cognitiva (*cognitive apreenticeship*) cujas características instrucionais ($C3_{1,2...n}$) promovem: o crescimento da complexidade (tarefas com níveis de dificuldade gradual) ($C3_1$); encorajamento da aprendizagem colaborativa como da resolução coletiva de problemas ($C3_2$), e o trabalho em grupo ($C3_3$);

- MP4- aprendizagem da flexibilidade cognitiva e hipertextos *(cognitive flexibility hypertexts)* para promover através das características instrucionais ($C4_{1,2...n}$): a aprendizagem ativa e múltiplas perspectivas para o aluno explorar ou comentar um tema ($C4_1$); a flexibilidade cognitiva permitindo ao aluno revisitar alguns materiais em diferentes tempos, rearranjar o contexto, para diferentes propósitos e diferentes perspectivas conceituais ($C4_2$);

- MP5- aprendizagem na comunidade de prática *(communities of practice or learning communities),* cujas características instrucionais ($C5_{1,2...n}$) permitem promover: a aprendizagem flexível e compartilhada ($C5_1$); o compartilhamento do conhecimento ($C5_2$); a diversidade e as múltiplas perspectivas sobre assuntos epistemológicos ($C5_3$).

Etapa 3- seleção das estratégias instrucionais (EI1 a EIn) de acordo com os objetivos educacionais de cada módulo da disciplina e suas respectivas características instrucionais. Para o processo de seleção das estratégias, retomou-se o conceito construtivista, de que a interação é um dos caminhos mais

apropriados para incentivar e promover a construção do conhecimento e a aprendizagem significativa.

A classificação dessas estratégias seguiu as orientações de Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) e assumem a função de promover: EI1- resolução de problemas; EI2- exploração; EI3- geração de hipóteses; EI4-articulação; EI5- reflexão; EI6- colaboração; EI7- negociação social; e EI8 - uso de perspectivas múltiplas.

Assim, optou-se pelas estratégias instrucionais dialógicas viabilizadas em tecnologias instrucionais como o fórum de discussão, chat, conferência on-line, que permitem o diálogo, troca de experiências, colaboração, negociação social, articulação, reflexão e as perspectivas múltiplas.

As estratégias exploratórias selecionadas devem promover a priori a resolução de problemas, a exploração; a geração de hipóteses e as atividades de jogos de papéis (*role-playing*).

Essas estratégias correspondem às seguintes tarefas ou atividades programadas pelo professor durante a disciplina:

- execução de tarefas semanais como apresentações orais em sala de aula;

- envio de trabalhos e sínteses no formato do Word[6] ou PowerPoint, que incentivam a metacognição e a autorregulação do aluno sobre a aprendizagem;

- exploração do potencial para pesquisa em diversas fontes de informações disponíveis no material didático da própria disciplina, em *links* ou *hiperlinks*;

- elaboração de um documento compartilhado *(wiki*);

- elaboração de um trabalho final que supõe uma forma sintética de apresentar a mudança conceitual e a construção de novos modelos e estruturas;

- realização da autorreflexão como ferramenta primária da avaliação e autodomínio do aluno sobre a aprendizagem.

Esse conjunto de estratégias dialógicas e exploratórias visa promover a aprendizagem autêntica e motiva os alunos para o autodomínio sobre a aprendizagem.

---

[6] Aplicativo do Microsoft Office©

Etapa 4- ordenar as abordagens instrucionais segundo o modelo de Belhot (1997) (AI1,AI2,AI3, e AI4). Essa tarefa consiste em definir como as estratégias serão ordenadas para conduzir o aluno pelos quadrantes do ciclo de aprendizagem vivencial de forma prospectiva, formativa, prescritiva e construtiva.

A organização da disciplina em duas seções prioriza a abordagem prospectiva (AI1) do ciclo de Belhot, pois mantém os módulos iniciais como elementos de estímulo ambiental e motivacional onde o aluno, de maneira facilitada, pode acessar o material didático do curso disponível no Moodle. Durante as aulas presenciais, o professor incentiva a discussão de valores e significados relacionados no material didático e motiva a sua leitura e constante consulta. A proposta de tarefas, como elaboração do referencial teórico do projeto de pesquisa, incentiva, também, a abordagem prospectiva (AI1), pois se solicita ao aluno a realização de leituras e reflexões sobre o objeto de estudo.

Outra estratégia selecionada no curso é a apresentação, discussão e avaliação dos projetos de pesquisa durante os encontros presenciais e nos fóruns de discussões. Essa atividade de compartilhamento de experiências, avaliação e exposição em público concretiza a abordagem prospectiva (AI1), pois exige do aluno um maior domínio de múltiplos conhecimentos, conceitos ou soluções.

Para atender os requisitos da abordagem formativa (AI2), fica acessível no ambiente virtual de aprendizagem - Moodle todo conteúdo do curso, em páginas *html*, textos em *pdf*, arquivos do *PowerPoint* e do *Excel,* assim como *hyperlinks* para páginas da *web* que complementam os interesses do grupo e do curso. Sob esse enfoque formativo, são oferecidos aos alunos: modelos, regras e instrumentos que colaboram no desenvolvimento e na construção de conceitos possibilitando a formulação posterior de problemas.

A abordagem prescritiva (AI3), que corresponde à pergunta do “como”, enfoca a identificação dos problemas e propostas de solução, utilizando para tanto da teoria apresentada. Esse mecanismo de função prescritiva é organizado durante a dinâmica específica das discussões nos fóruns e nas tarefas sobre elaboração metodológica do projeto de pesquisa. O curso retoma, a cada unidade programática, essa abordagem prescritiva, e, por meio das apresentações orais e posterior participação nos fóruns, o aluno recebe críticas e sugestões dos colegas e do professor quanto ao projeto de pesquisa, desenvolvendo a habilidade de

solucionar os problemas e limitações sob os aspectos da comunicação e metodológicos.

Para contemplar também a abordagem construtiva (AI4) do modelo de Belhot (1997), o design do curso prevê uma forma de contato do aluno com problemas mais complexos que exigem o uso e aplicação dos conceitos adquiridos nas fases anteriores. As tarefas de sínteses e autoavaliações previstas como estratégias instrucionais também atendem aos requisitos dessa abordagem construtiva, pois colaboram para o desenvolvimento pessoal e maior domínio sobre o processo de aprendizagem.

As tarefas previstas no curso foram elaboradas para atender, de modo particular, a necessidade de cada aluno quanto à questão de pesquisa, métodos e técnicas, referencial teórico e estruturação do trabalho acadêmico. No entanto, a estratégia dialógica de discussão on-line recebe destaque, pois se constitui em uma atividade que envolve simultaneamente as 4 abordagens do ciclo de Belhot. A dinâmica de elaboração, organização e acompanhamento desta estratégia no curso constituiu-se:

- da elaboração de 2 fóruns para cada módulo do curso, sendo um fórum aberto para discussões pontuais sobre a performance da apresentação oral dos alunos nos encontros presenciais e outro fórum específico para a discussão e esclarecimentos sobre assunto predefinido pelo professor;

- da organização e sistematização de tópicos temáticos: o professor e a pesquisadora elaboraram, a partir dos verbos indicados no quadro 4, questões sobre o conteúdo programático do curso ou sobre os projetos de pesquisa apresentados pelos alunos no curso;

- do acompanhamento das discussões: o professor e o tutor (pesquisadora) controlavam as discussões e, quando necessário, realizavam interferências para orientar, incentivar e/ou reorganizar a linha de discussão.

Etapa 5- seleção das tecnologias instrucionais (TI1 a TIn) corresponde à etapa diretamente relacionada ao tipo de estratégia instrucional escolhido. Para viabilizar a execução das estratégias instrucionais dialógicas, em uma disciplina que comporta atividades on-line e presenciais, foram selecionadas tecnologias instrucionais de comunicação assíncrona visando estabelecer o diálogo e a

interação entre os participantes, respeitando, para tanto, a diferença temporal e a distância física.

O ambiente de aprendizagem virtual que apoia a disciplina em questão-Moodle dispõe da tecnologia instrucional do fórum de discussão e, como já descrito na etapa 3 e 4, ela foi selecionada por representar um instrumento completo para atingir os objetivos da disciplina. Quanto às demais tecnologias instrucionais disponíveis no Moodle, optou-se por utilizar, em todas as unidades de ensino, os questionários, programas de envio de arquivos em formato (ppt, doc e mpg) tamanho até 5Mb, hipertexto, hipermídia (áudio e vídeo).

Para promover o compartilhamento de ideias e a elaboração de documento em grupo, um módulo de ensino, utilizou-se o *wiki* do Moodle. Outra estratégia dialógica planejada no design para gerar a interação e comunicação assíncrona entre aluno/aluno e aluno/professor, foi a tecnologia instrucional de email disponível internamente na plataforma Moodle.

Com relação ao modelo e versão da tecnologia instrucional – fórum de discussão no Moodle ressalte-se que foram realizados alguns testes prévios em *plugins* como o “Fórum Plus” elaborado por Calvani (2005) que consiste na categorização preliminar das mensagens nos fóruns antes da postagem ser realizada pelos alunos. No entanto, por limitações técnicas, o modelo adotado na disciplina foi o fórum padrão disponível na versão 1.8 do sistema Moodle já instalado no servidor da instituição.

A capacidade de armazenamento no sistema Moodle também possibilitou o arquivamento de todas as gravações das apresentações orais dos alunos nas aulas presenciais.

Além das tecnologias instrucionais citadas, ressalte-se que vários recursos tecnológicos disponíveis no sistema Moodle foram utilizados na execução do curso.

O design da disciplina envolveu os seguintes recursos:

TI1-conteúdo das unidades de ensino (páginas e *hiperlinks* em html, arquivos em PowerPoint, Word, Excel e pdf);

TI2- *download* e *upload* de elementos de hipermídia (áudio e vídeo das gravações dos alunos durante as apresentações em sala de aula);

TI3- questionários de autoavaliação;

TI4- comunicação assíncrona (email e fórum de discussão);

TI5- tecnologia instrucional colaborativa (*wiki).*

Esses instrumentos apresentaram características técnicas adequadas aos propósitos preestabelecidos no plano de ensino da disciplina e estavam sob o domínio e o conhecimento da equipe de desenvolvedores e técnicos da instituição educacional.

A figura 8 mostra o “modelo estendido de ILDF on-line” aplicado ao contexto da disciplina – “Metodologia de Pesquisa para Engenharia”.

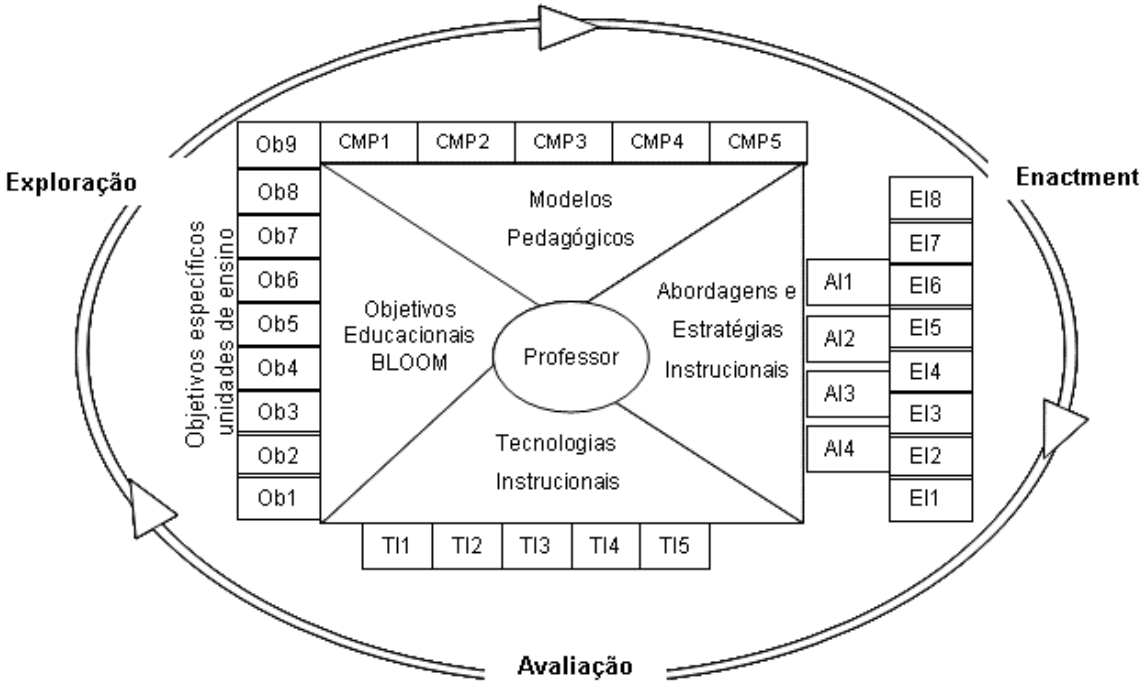

Figura 8- Aplicação do modelo estendido de ILDF on-line na disciplina

Etapa 6- Organização do conteúdo da disciplina no Moodle

A disciplina está organizada em 9 unidades temáticas que objetivam proporcionar aos alunos estudos avançados na área de medidas e validação de instrumentos de pesquisas, oferecendo subsídios essenciais para que o aluno apresente sólido embasamento metodológico ao elaborar um projeto de pesquisa, tese, dissertação ou artigos e *papers* de divulgação da pesquisa.

Dos recursos disponíveis no Moodle na versão 1.8, todos foram utilizados para criar páginas web, rótulos, páginas de textos simples, links para arquivos ou sites. Sobre as atividades permitidas na versão 1.8, utilizaram-se: fórum de

discussão, envio de tarefas em arquivo único, wiki, questionário e pesquisa de avaliação. Na configuração do site, optou-se por deixar visível ao aluno: o calendário da disciplina; fotos dos participantes; status dos usuários (on-line ou offline) assim como o programa da disciplina. O programa foi dividido em duas seções que envolvem todo o material didático para consulta e utilização nos encontros presenciais e para execução das tarefas propostas.

Na primeira seção, estão organizadas as páginas em HTML, que correspondem ao material didático elaborado pelo professor: link para sites de pesquisa e sites interessantes; leituras complementares, fotos dos alunos, rubrica da avaliação geral dos aspectos da oratória; orientações para utilização do fórum, exercícios de autoavaliação; regras de avaliação de periódicos.

Na segunda seção, estão organizadas as unidades de ensino com os respectivos conteúdos didáticos, que envolvem: (páginas em HTML, textos em pdf, apresentações em PowerPoint, planilhas do *Excel*, vídeos e imagens; exercícios de síntese, envio de tarefas, questionários, fóruns de discussão, *wiki*, lembretes e avisos. Os elementos dessa seção serão revelados aos alunos sequencialmente conforme o término da unidade de ensino anterior.

Abaixo, serão descritos detalhadamente, todas as unidades das seções 1 e 2 , e os respectivos tópicos, tarefas, atividades e recursos, que estão disponíveis via Internet, como *hiperlinks* no Moodle. As inscrições dentro dos parênteses, à frente de cada tópico, representam os programas ou linguagens em que o material foi elaborado ou como deve ser entregue para atender as tarefas previstas na disciplina. As figuras 09 e 10 demonstram a composição da disciplina no Moodle.

Programa da Disciplina SEP5800- “Metodologia de Pesquisa para Engenharia”

Seção 1

Avaliação de artigos

Como o professor avalia periódicos para revista (texto em pdf)

Rubrica da avaliação geral dos aspectos da oratória (texto em pdf)

Orientações sobre a utilização do fórum (texto em pdf)

Aspectos comunicação

Oratória

Como avaliar a comunicação oral - (página html)

Dicas de apresentação (PowerPoint)

Artigo complementar (página html)

Autoavaliação de oratória (questionário)

Aspectos Metodológicos

Introdução

Teoria sobre introdução (página html)

Exemplo de uma introdução (página html)

Como avaliar a introdução (página html)

Autoavaliação da introdução (questionário)

Referencial Teórico

Teoria sobre referencial teórico (página html)

Modelo de avaliação do referencial teórico (página html)

Artigo sobre teoria (texto em pdf)

Discutindo a teoria (página html)

Mais sobre teoria (PowerPoint)

Autoavaliação do referencial teórico (questionário)

Metodologia

Teoria sobre metodologia (página html)

Exemplo de uma metodologia (texto em pdf)

Modelo de avaliação (página html)

Apresentação sobre métodos e técnicas (PowerPoint)

Autoavaliação da metodologia (questionário)

Resultados e análise

Teoria sobre resultados e análise (página html)

Exemplo de um resultado e análise (texto em pdf)

Modelo de avaliação (página html)

Autoavaliação do resultado e análise (questionário)

Considerações finais

Teoria sobre considerações finais ou conclusão (página html)

Exemplo de conclusão (texto em pdf)

Modelo de avaliação (página html)

Autoavaliação das considerações finais/conclusão (questionário)

Referências bibliográficas e citações

Normas ABNT-USP (texto em pdf)

Normas ABNT-EESC (texto em pdf)

Normas compiladas pelo professor (texto em pdf)

Autoavaliação ABNT (questionário)

Resumo

Teoria sobre resumo (página html)

Exemplo de um resumo (página html)

Modelo de avaliação (página html)

Autoavaliação do resumo (questionário)

Sites de Pesquisa

Links de pesquisa (pagina html)

SIBiNet (link web)

VPN (link web)

Seção 2

Unidade 1- Qualis, pontos, etc

Montar ou atualizar seu Lattes (link web)

Pontos Qualis Engenharia III (link web)

Ranking por país (link web)

Fator de impacto – JCR (link web)

Nome do periódico a ser colocado no Lattes e Fator de impacto (link web)

Quem é quem (palavra-chave do Lattes) (link web)

Pesquisar autor, assunto ou periódico (link web)

Unidade 2- Apresentação tema de pesquisa

Tarefa (envio de trabalho)

Vídeos (arquivo em mpg)

Aspectos de comunicação (Fórum sobre oratória)

Aspectos metodológicos (Fórum sobre metodologia)

Unidade 3- Apresentação de artigo Qualis A comum a todos

Artigo comum a ser avaliado (texto em pdf)

Como montar o seu PowerPoint para a apresentação do artigo (html)

Envio do PowerPoint (envio de trabalho em .doc ou .txt)

Vídeos (arquivo em mpg)

Síntese (envio de trabalho)

Aspectos de comunicação (Fórum sobre oratória)

Aspectos metodológicos (Fórum sobre metodologia)

Unidade 4- Arquitetura do Referencial teórico - Avaliação Formativa

Tabela dinâmica usando referencial teórico (arquivo do Excel)

Como montar base de dados (PowerPoint)

Como montar o seu PowerPoint para referencial teórico (html)

Envio do PowerPoint (envio de trabalho em .doc ou .txt)

Vídeos (arquivo em mpg)

Síntese (envio de trabalho)

Aspectos de comunicação (Fórum sobre oratória)

Aspectos metodológicos (Fórum sobre metodologia)

Unidade 5- Apresentação da Introdução - Avaliação Formativa

Como montar o seu PowerPoint para introdução? (html)

Envio do PowerPoint (envio de trabalho em .doc ou .txt)

Vídeos (arquivo em mpg)

Síntese (envio de trabalho)

Compreensão de conceitos (envio de trabalho)

Construção do conhecimento (wiki)

Aspectos de comunicação (Fórum sobre oratória)

Aspectos metodológicos (Fórum sobre metodologia)

Unidade 6- Apresentação da metodologia - Avaliação Formativa

PowerPoint modelo (PowerPoint)

Modelo de Excel para coleta de dados (arquivo do Excel)

Envio do PowerPoint (envio de trabalho em .doc ou .txt)

Vídeos (arquivo em mpg)

Síntese (envio de trabalho)

Aspectos de comunicação (Fórum sobre oratória)

Aspectos metodológicos (Fórum sobre metodologia)

Unidade 7- Apresentação final projeto de pesquisa- Avaliação Somativa

Como montar o seu PowerPoint para apresentação de final de curso?

Envio do PowerPoint (envio de trabalho em .doc ou .txt)

Vídeos (arquivo em mpg)

Síntese (envio de trabalho)

Aspectos de comunicação (Fórum sobre oratória)

Aspectos metodológicos (Fórum sobre metodologia)

Unidade 8- Avaliação final da disciplina - Artigo sobre produção bibliográfica de sua área

Artigo Modelo 1 (texto em pdf)

Artigo Modelo 2 (escolha um dos modelos) (texto em pdf)

Artigo Modelo 3 (texto em pdf)

Artigo Modelo 4 (texto em pdf)

Envio do artigo final (envio de trabalho em .doc ou .txt)

SAIBA MAIS - Submissão ao SIMPEP (html)

Avaliação Final do Curso (questionário)

Unidade 9- Tabela Dinâmica

Arquivo com dados de referências (arquivo do Excel)

Autor x Autor (Filme)

Autor x Revista (Filme)

Autor x Revista x Ano (Filme)

Arquivo Excel com tipologias (arquivo do Excel)

Tipologia x Ano (Filme)

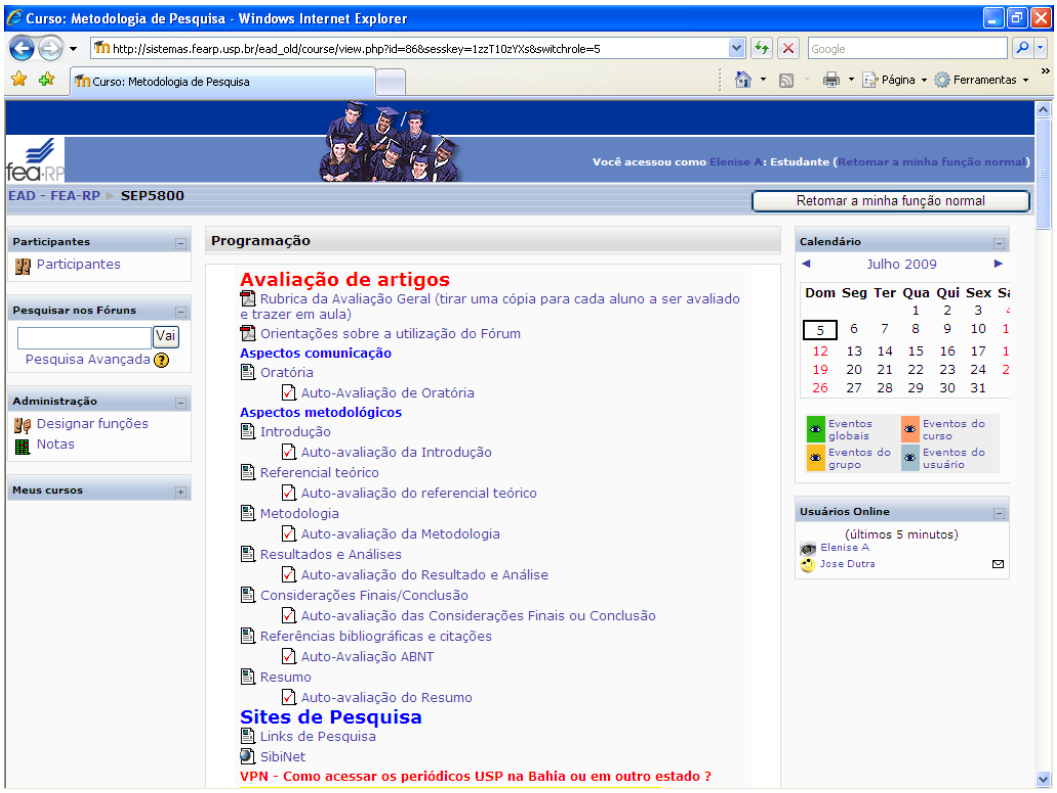

Figura 9 - Seção 1- Programa da disciplina no Moodle

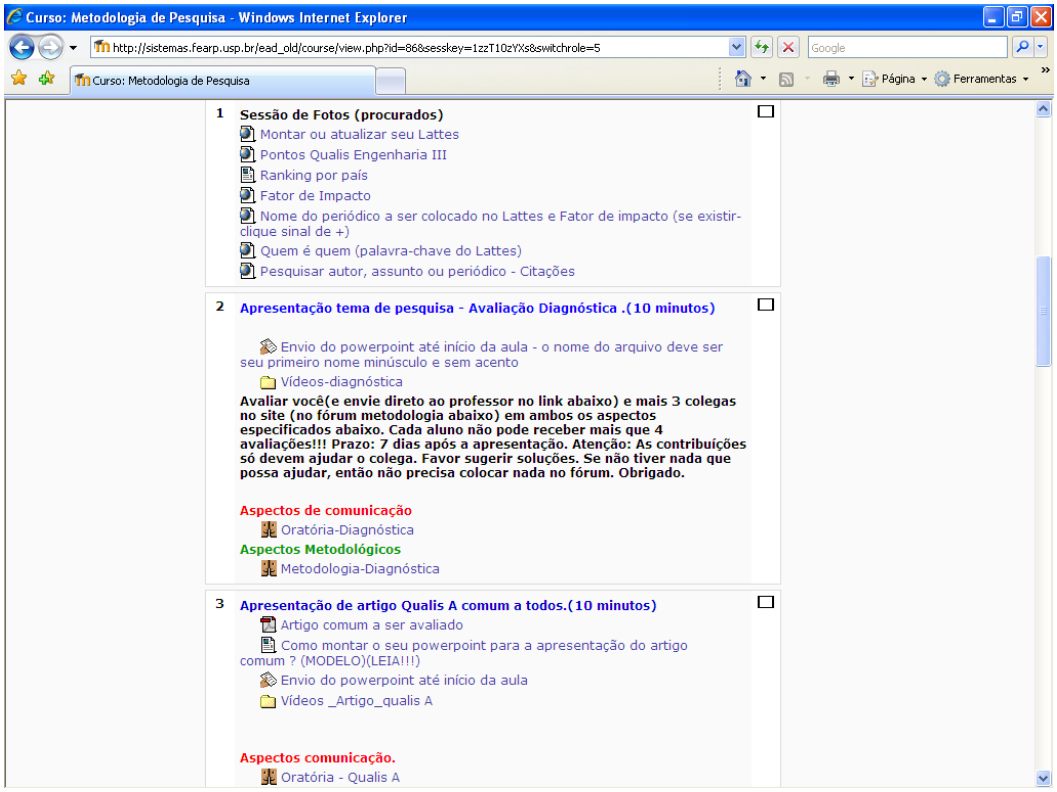

Figura 10- Seção 2- Programa da disciplina no Moodle

5.5.2 Plano de avaliação do aluno e da implementação do “modelo estendido do ILDF on-line” na disciplina

Esse plano de avaliação engloba a descrição da fase 3 (avaliação) do “modelo estendido do ILDF on-line” sobre os aspectos avaliativos dos alunos e do modelo propriamente dito.

Fase 3- Avaliação

Nessa fase, o professor determinou os propósitos, resultados desejados e métodos de avaliação da aprendizagem on-line.

O planejamento dessa fase de avaliação também compreende a definição de padrões e métricas relacionados aos objetivos pretendidos e as respostas dos alunos durante as atividades propostas no curso. Esses parâmetros de avaliação (*assessment*) são componentes fundamentais para a execução da tarefa do professor ao julgar o desempenho e a evolução dos alunos.

De forma geral, o processo de avaliação do desempenho do aluno seguiu a proposta de Bloom, Hastings e Madaus (1983), e todas as unidades temáticas do curso foram previamente estruturadas para compor um perfil do aluno sobre os aspectos da avaliação diagnóstica, formativa e somativa.

5.5.2.1 Avaliação diagnóstica do aluno

A avaliação diagnóstica ocorreu com base nos relatos e declarações dos alunos nos fóruns das unidades 2 e 7 que envolveram a análise das apresentações semanais dos alunos durante os primeiros encontros presenciais. Nessa ocasião, os alunos – apresentadores deveriam expor em 10 minutos o projeto de pesquisa e participar das discussões no fórum on-line para esclarecer dúvidas ou gerar esclarecimentos aos demais colegas, que, por sua vez, estavam incumbidos de interagir com perguntas sobre o assunto exposto assim como de sugerir melhorias aos aspectos da oratória e dos slides apresentados. Essa avaliação diagnóstica foi retomada no fórum da unidade 7 da disciplina, para que os alunos percebessem o nível de evolução atingido com relação aos aspectos da oratória e da comunicação em público.

Os instrumentos de autoavaliação que fazem parte da avaliação diagnóstica, propostos na primeira seção da disciplina, representam um incentivo para o aluno controlar e conscientizar-se sobre a própria evolução. A indicação do professor é que o aluno realize a autoavaliação logo após o término de cada unidade temática de ensino, porém foi facultativo o seu preenchimento.

5.5.2.2 Avaliação formativa do aluno

A avaliação formativa aconteceu ao longo das unidades 4 a 7 da disciplina através da controle de envio das tarefas, sínteses, participação nos fóruns de discussões, participação na *wiki*.

Esse tipo de avaliação visa reunir o maior número de dados sobre os alunos em relação aos níveis de desenvolvimento e evolução, porém as formas de medida desses níveis basearam-se nas seguintes considerações: o enviou da tarefa, da síntese e da participação na *wiki*, dentro do tempo estipulado significa nota máxima (5) na avaliação final; caso isso não ocorra, o aluno obtém nota mínima (1).

As avaliações das participações dos alunos nos fóruns de discussões foram guiadas pela rubrica avaliativa apresentada pelo modelo, e as análises de conteúdo das mensagens foram realizadas conforme os passos já descritos no início deste capítulo. A métrica utilizada para conceituar as mensagens postadas nos fóruns seguiu a mesma escala das demais tarefas. Assim, as mensagens foram categorizadas segundo as 5 dimensões (D1,D2,D3,D4,D5) e receberam pesos relativos ao conceito (Excelente= 5, bom=4, regular=3, ruim=2 e péssimo=1).

A média de evolução nos fóruns foi calculada somando-se os conceitos resultantes da multiplicação da frequência x peso, cujo resultado é dividido pelo número total de mensagens postadas no fórum em análise.

Esse jogo de operações complementares sustenta o processo de avaliação de cada aluno no curso, de modo a analisar o desenvolvimento pessoal no decorrer das unidades sem utilizar técnicas de comparação entre os alunos.

5.5.2.3 Avaliação somativa do aluno

A avaliação somativa ocorreu nas unidades 8 e 9 da disciplina, através do questionário de autoavaliação e do envio do artigo final para submissão em uma revista científica da área. Essa avaliação teve como objetivo principal mensurar os resultados obtidos pelos alunos de forma geral durante toda a disciplina. Foram consideradas a execução e participação em todas as tarefas propostas assim como o número de mensagens postadas nos fóruns de discussões.

Para efetivar o controle das atividades encaminhadas pelos alunos no Moodle ou por email, foi elaborada uma matriz (Figura 11) que reúne os conceitos atingidos em cada tarefa segundo a métrica Likert (1932) predefinida pelo professor, que assumiu, nesse caso, os seguintes critérios: peso 5 (Excelente ou exemplar); peso 4 (bom ou satisfatório); peso 3 (médio ou regular); peso 2 (ruim ou insatisfatório) e peso 1 (péssimo ou atividade não realizada). Essa métrica pode ser totalmente adaptada conforme necessidade ou interesse do responsável pela avaliação.

Avaliação formativa e somativa					
Aluno:					
Unidade:					
	Conceito				
Estratégias	Excelente	Bom	Médio	Ruim	Péssimo
Fórum					
Wiki					
Questionário					
Tarefas					
Sínteses					
Autoavaliações					
Artigo final					

Figura 11- Matriz de avaliação do aluno

A nota final da disciplina foi composta pela média aritmética simples dos conceitos obtidos em todas as unidades do conteúdo programático, levando-se em consideração também o conceito da autoavaliação do aluno sobre a própria evolução na aprendizagem.

As etapas descritas acima podem acontecer simultânea ou sequencialmente, dependendo da necessidade do professor e do contexto instrucional onde serão aplicadas, pois, na aplicação de qualquer modelo de design

instrucional, são pertinentes e recomendáveis as ações de revisão e re-design do plano.

Esse acompanhamento permite acertos e a adequação imediata do plano, frente às situações adversas ou incidentes tecnológicos que possam vir acontecer durante a execução das atividades programadas.

5.5.2.4 Avaliação do modelo

O processo de avaliação da implementação de uma disciplina utilizando o “modelo estendido do ILDF para aprendizagem on-line” corresponde à análise do modelo propriamente dito, e comprova a sua pertinência e utilidade para o processo de planejamento estratégico do ensino assim como para o design instrucional de uma disciplina de pós-graduação em engenharia de produção.

O resultado da evolução dos alunos durante as atividades propostas na disciplina será utilizado como indicador de validade inicial do modelo. Esses resultados representam diretamente os níveis de desenvolvimento cognitivo dos alunos, e dentre os objetivos educacionais expostos, essa expectativa, se alcançada, representa o sucesso do modelo e sua replicabilidade. No entanto, ressalte-se que, em uma fase posterior, torna-se interessante apresentar esse modelo para outros desenvolvedores de cursos on-line e validá-lo integralmente.

No âmbito desta pesquisa, a avaliação do modelo corresponde à compilação de dados sobre a evolução dos alunos e seu desenvolvimento cognitivo.

O instrumento de avaliação aplicado na unidade 8 da disciplina é um questionário elaborado especificamente para verificar o nível de satisfação e aproveitamento do próprio aluno nas atividades e estratégias programadas.

O questionário (anexo A) abrangeu todos os elementos do design instrucional e foi organizado em perguntas assim divididas:

Perguntas T1 e T.2 – avaliação do desempenho do aluno ao realizar as tarefas propostas (sínteses e envio de PowerPoint) e participação nas discussões dos fóruns;

Perguntas U1,U2a,U2b,U3a,U3b,U4a,U4b,U4c,U5,U6,U7 – avaliação da percepção dos alunos quanto ao nível de conhecimento cognitivo (Bloom)

implementado em cada unidade de ensino para a realização dos objetivos educacionais;

Perguntas a1,a2,a3,a4 – avaliação estrutural da disciplina, que inclui cronograma; organização e disposição do material didático no Moodle; relevância dos conceitos teóricos apresentados; importância das leituras complementares;

Perguntas F1, F2,F3,F4 – avaliação da tecnologia instrucional: fórum de discussão quanto aos aspectos da relevância das mensagens para o processo de aprendizagem; contribuições dos colegas; organização e dinâmica do fórum e interferência do tutor/professor;

Pergunta O1 – avaliação geral da prática de comunicação em público

Os alunos deveriam responder ao questionário no próprio Moodle, apontando o nível de satisfação pessoal na escala de (muito satisfeito; satisfeito; nem satisfeito, nem insatisfeito; insatisfeito; muito insatisfeito).

O professor solicitou a participação dos alunos na realização dessa tarefa e esclareceu sobre a sua importância no planejamento estratégico e no design da disciplina.

5.5.3 Exemplo de aplicação do modelo

A seguir, será detalhada a elaboração da unidade de ensino – 6 - para exemplificar a aplicação integral do “modelo estendido do ILDF on-line” para o conteúdo e contexto específico.

O objetivo específico **(Ob6)** definido pelo professor para a unidade 6 da disciplina “Metodologia de Pesquisa para Engenharia” é providenciar que, ao término dessa unidade, o aluno tenha condições de identificar e distinguir as técnicas e os métodos de pesquisa; comparar as metodologias e avaliar as suas aplicabilidades. Para atingir esse objetivo, o professor definiu como adequada a fusão dos modelos pedagógicos **MP1**, **MP2**, **MP4** e **MP5** e as respectivas características instrucionais (**$C1_1$**, **$C1_4$**, **$C1_3$**, **$C2_1$**, **$C2_4$**, **$C4_1$**, **$C4_2$**, **$C5_2$**,**$C5_3$**) visando promover o entendimento do assunto e a evolução do aluno em todos os níveis de conhecimento cognitivo (conhecimento-compreensão-aplicação-análise-síntese-avaliação). Para executar esse conjunto de elementos e características, o professor optou por seguir as 4 abordagens do ciclo de Belhot (1997) (**AI1,AI2,AI3,AI4**) e organizou as estratégias instrucionais dialógicas e exploratórias (**EI2**- exploração; **EI3**- geração de hipóteses; **EI5**- reflexão; **EI8** - uso de perspectivas múltiplas) utilizando as tecnologias instrucionais já disponíveis no Moodle- **TI1**-conteúdo da unidade 6 (página em html, hiperlinks, arquivos em PowerPoint, Word, Excel e pdf); **TI2**- download do áudio e vídeo das apresentações dos alunos nos encontros presenciais; **TI4**- comunicação assíncrona (fórum de discussão).

As tarefas estabelecidas nessa unidade foram: leitura do material didático disponível no Moodle e de fontes complementares indicadas pelo professor; envio do trabalho (slides de apresentação da metodologia do projeto de pesquisa); apresentação (10 minutos) das técnicas e métodos científicos do projeto de pesquisa individual durante o encontro presencial (esses dados deveriam ser apresentados na forma de gráficos e tabelas dinâmicas do Excel); envio de uma síntese pessoal sobre o próprio desempenho durante a apresentação do projeto; observação e análise do desempenho dos colegas durante as apresentações no encontro presencial (para subsidiar essa tarefa, os vídeos de todas as apresentações ficarão disponíveis no Moodle); participação obrigatória nas discussões dos fóruns sobre os aspectos metodológicos do projeto de pesquisa e de comunicação (oratória).

Para a discussão desses aspectos, os fóruns foram assim estruturados:

Fórum 6- para discussão dos aspectos de comunicação

Título: Fórum - Oratória- Metodologia

Para esse fórum, o professor elaborou o seguinte questionamento:

Gostaríamos que você fizesse sugestões para o seu colega sobre algo que possa ajudar em sua próxima apresentação. A idéia não é procurar problemas e sim sugerir soluções. Qual a sua contribuição no sentido de melhorar a apresentação do colega? Leve em conta os aspectos teórico-práticos abordados ou disponibilizados no site.

A intenção desse fórum é incentivar a articulação entre os alunos sobre a *performance* de cada um. Para tanto, o aluno pode consultar, no material didático do curso, (núcleo A) a rubrica de avaliação geral da oratória, que aborda aspectos da postura e gestos que devem ser observados durante as apresentações em público. Os tópicos nesse fórum são iniciados pelos alunos e devem indicar no assunto o nome do aluno a ser avaliado. Uma vez aberto um tópico sobre determinado aluno, os demais devem postar nesse mesmo espaço as suas contribuições.

Fórum 6- para discussão dos aspectos metodológicos

Título: Fórum – Metodologia – Metodologia

Para esse fórum, o professor elaborou um conjunto de frases no imperativo afirmativo para estimular o desenvolvimento dos alunos nos níveis cognitivos da taxonomia de Bloom usando as indicações do quadro 4. Cada frase corresponde a um nível cognitivo e pretende conduzir o aluno ao entendimento completo do assunto que é indicado abaixo entre parênteses:

1- (Conhecimento) Identifique dois tipos de pesquisa qualitativa.

2- (Compreensão) Descreva o que você entende por pesquisa ação.

3- (Aplicação) Classifique o seu trabalho nas tipologias apresentadas em aula (vide modelo Excel usado para fazer apresentação de metodologia).

4- (Análise) Analise possíveis diferenças entre pesquisa qualitativa e quantitativa

5- (Síntese) Faça uma síntese das características predominantes em sua base de 50 artigos.

6- (Avaliação) Faça uma avaliação, comparando os métodos e técnicas que pretende utilizar na pesquisa em relação aos utilizados nos trabalhos que representam o estado da arte da sua área. Justifique a sua resposta.

A organização das mensagens nos fóruns segue as indicações do protocolo apresentado no **item 4.1** desse trabalho. As orientações gerais e as regras de participação nos fóruns ficarão disponíveis também para consulta dos alunos na seção 1 da disciplina no Moodle.

As abordagens do ciclo de Belhot (1997) (AI1, AI2, AI3 e AI4) foram contempladas nesse fórum da unidade 6, da seguinte forma:

-**AI1**- **abordagem prospectiva- "Por quê?"** O aluno, no decorrer das unidades de ensino anteriores, já realizou o levantamento bibliográfico sobre seu projeto de pesquisa e organizou um banco de dados relacional sobre os principais teóricos da área, metodologias e procedimentos científicos utilizados, e evolução da pesquisa nos últimos anos. Em sala de aula e nas discussões on-line, os alunos serão incentivados a explorar o contexto do próprio projeto de pesquisa diante do estado da arte em nível local, nacional e internacional, visando identificar a importância de sua pesquisa nesse panorama. Ao refletir sobre as congruências e divergências dos tratamentos metodológicos para o tema de sua pesquisa, o aluno consegue completar a abordagem prospectiva da aprendizagem nesse ciclo.

-**AI2- abordagem formativa- "O quê?"** Após estar ciente das razões de sua pesquisa e das contribuições imediatas para a área, o aluno passa a conceitualizar a metodologia de sua pesquisa, elaborando relações de similaridade ou disparidade entre os métodos estudados. De posse desses conceitos, ele deve procurar também modelos, regras e instrumentos de medida que se aplicam ao caso de estudo. Essa exploração inicial pode ser realizada junto ao professor-orientador temático do projeto, que possui competência técnica e especializada para oferecer modelos e regras da metodologia científica que melhor se apliquem à pesquisa. Nessa abordagem formativa, o aluno deve obter informações suficientes para sustentar a racionalidade na resolução do problema. Considera-se aqui fundamental o estudo das técnicas e instrumentos de pesquisa compatíveis com o problema apresentado.

-AI3-abordagem prescritiva- "Como?" Para o aluno resolver essa questão, deve colocar em prática os modelos teóricos estudados de acordo com os requisitos de seu projeto de pesquisa. Nesse momento, ele deve sistematizar de

forma clara os objetivos, hipóteses, alternativas de ação e os critérios de avaliação que sustentam a escolha do procedimento metodológico de sua pesquisa. Na prática, o aluno, ao finalizar essa abordagem, deve dispor de uma visão completa do seu projeto de pesquisa, que inclui os elementos introdutórios (contexto, questões de pesquisa, objetivos gerais e específicos, justificativa, delimitação do tema), o referencial teórico e a metodologia (tipologia, classificação, instrumentos e técnicas).

-AI4-abordagem construtiva- "E se?" Durante essa abordagem, o aluno é conduzido a refletir e perceber outras situações problemas mais complexas, onde as variáveis são modificadas e, consequentemente, as relações estabelecidas devem ser revistas. Esse mecanismo deve ser aplicado nos encontros presenciais, durante as apresentações do projeto de pesquisa, ou nas discussões nos fóruns, através de suposições dos colegas ou do professor. Alguns exemplos de perguntas que promovem a realização dessa abordagem são: Diante do método escolhido existe a possibilidade de utilizar outros instrumentos de medida? Se a hipótese inicial do projeto mudar, o método continuará o mesmo? Se outras variáveis forem incluídas durante a execução de sua pesquisa, existe a possibilidade de modificação ou adaptação nos procedimentos metodológicos adotados?

Por meio da execução das tarefas previstas na unidade 6, o professor pretende realizar uma avaliação formativa do aluno, buscando identificar a evolução individual de cada um, e incentivar a evolução nos níveis de conhecimento. Para tanto, o aluno deve retomar todos os princípios apresentados em unidades anteriores e rever a literatura específica da sua linha de pesquisa, pois desenvolverá um planejamento metodológico do projeto que desenvolve no departamento.

Capítulo 6- Resultados

Para concretizar o design instrucional da disciplina de “Metodologia de Pesquisa para Engenharia” no nível de pós-graduação em Engenharia de Produção, foram necessárias adequações pedagógicas, gerenciais e técnicas ao formato já existente. No entanto, todas as fases e componentes do “modelo estendido do ILDF on-line” foram implantadas no contexto educacional.

A seguir são descritos e analisados os resultados obtidos a partir dos procedimentos de investigação descritos no capítulo anterior:

6.1 Resultados do desenvolvimento e implementação do modelo estendido do ILDF on-line na disciplina

Após a ordenação do material no Moodle e a liberação das inscrições dos alunos no site pelo professor, a disciplina foi oferecida no primeiro semestre de 2008 (de 06 de março a 16 de agosto), na modalidade semipresencial e reuniu 14 alunos de pós-graduação em Engenharia de Produção de diferentes linhas de pesquisa do departamento da instituição estudada.

Eles receberam as instruções para a execução das atividades previstas assim como o apoio técnico para a manipulação das tecnologias instrucionais disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem - Moodle.

A disciplina assumiu a carga horária de 16 créditos, que correspondem a 240 horas, divididas em 15 encontros presenciais na sala de aula do departamento, com duração de (4 horas/aula).

O conteúdo programático da disciplina ficou disponível no Moodle, assim como o acesso às tarefas e às tecnologias instrucionais de comunicação interpessoal e de discussão em grupo.

Durante a execução das tarefas, exercícios e discussões nos fóruns on-line, os alunos contaram com a orientação do professor responsável pelo curso e com o apoio desta pesquisadora, que procuraram adequar de maneira flexível situações de aprendizagem que não foram previamente planejadas.

As tarefas propostas na disciplina foram realizadas na sequência descrita no apêndice A e totalizam:

- 7 fóruns de discussões no Moodle relacionados às unidades (2,3,4,5,6,7 e 8). Esses fóruns eram abertos pelo professor logo após os encontros presenciais e encerrados 24 horas antes do início do próximo encontro. Cada fórum permaneceu ativo aproximadamente por 190 horas, possibilitando o envio e a troca de mensagens entre os alunos e o professor (figura 12);

- 1 participação na wiki para realizar a atividade de construção colaborativa de um documento proposta na unidade 5 (figura 13);

- 1 questionário avaliativo do curso e das estratégias adotadas propostas na unidade 8 (anexo A);

- 6 tarefas, que correspondem à postagem de um documento (*Word* ou *PowerPoint*) sobre o projeto de pesquisa e textos complementares, propostas pelo professor durante os encontros presenciais para complementar os objetivos das unidades 2,3,4,5,6 e 7 (figura 14);

- 8 autoavaliações sobre aspectos da (oratória, introdução, referencial teórico, metodologia, resultado e análise, considerações finais/conclusão, normas ABNT e resumo) propostas pelo professor durante os encontros presenciais;

- 4 sínteses sobre o desenvolvimento individual em aspectos da oratória e da metodologia do projeto de pesquisa, propostas pelo professor durante os encontros presenciais para complementar os objetivos das unidades 3,4,5,6 e 7 (figura 15);

- 1 artigo final sobre o projeto de pesquisa submetido à avaliação e para posterior publicação em evento da área, proposto na unidade 8.

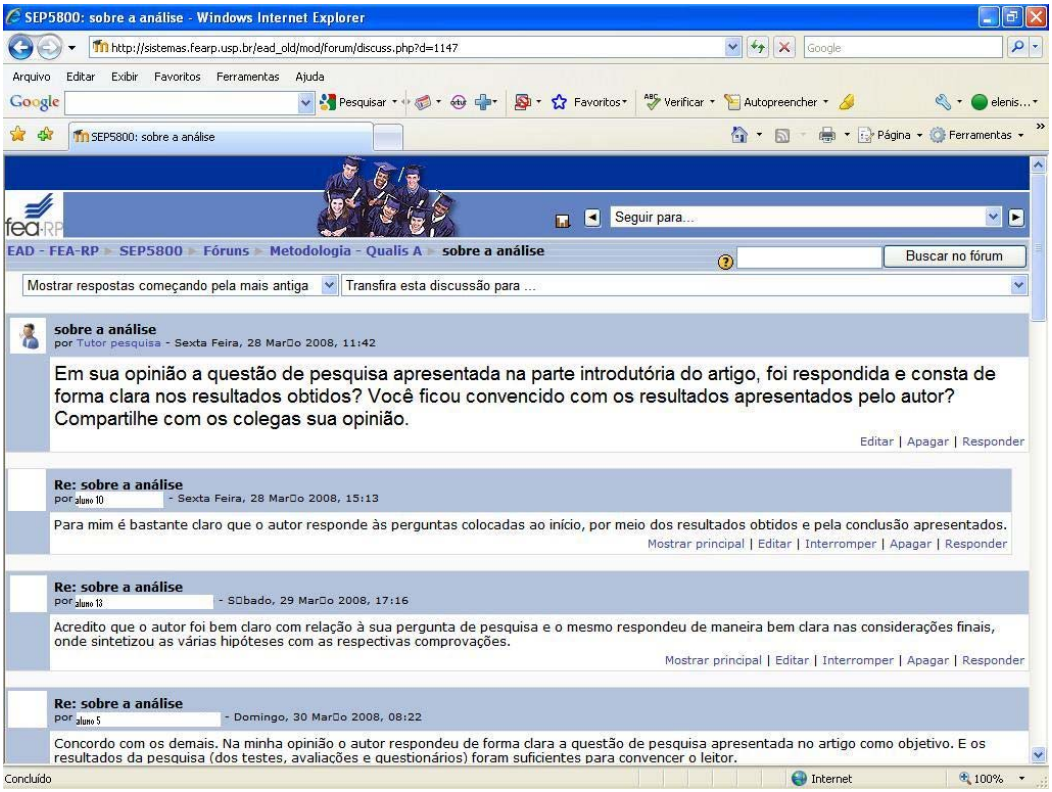

Figura 12 – Tela de apresentação do fórum da unidade 3 no Moodle

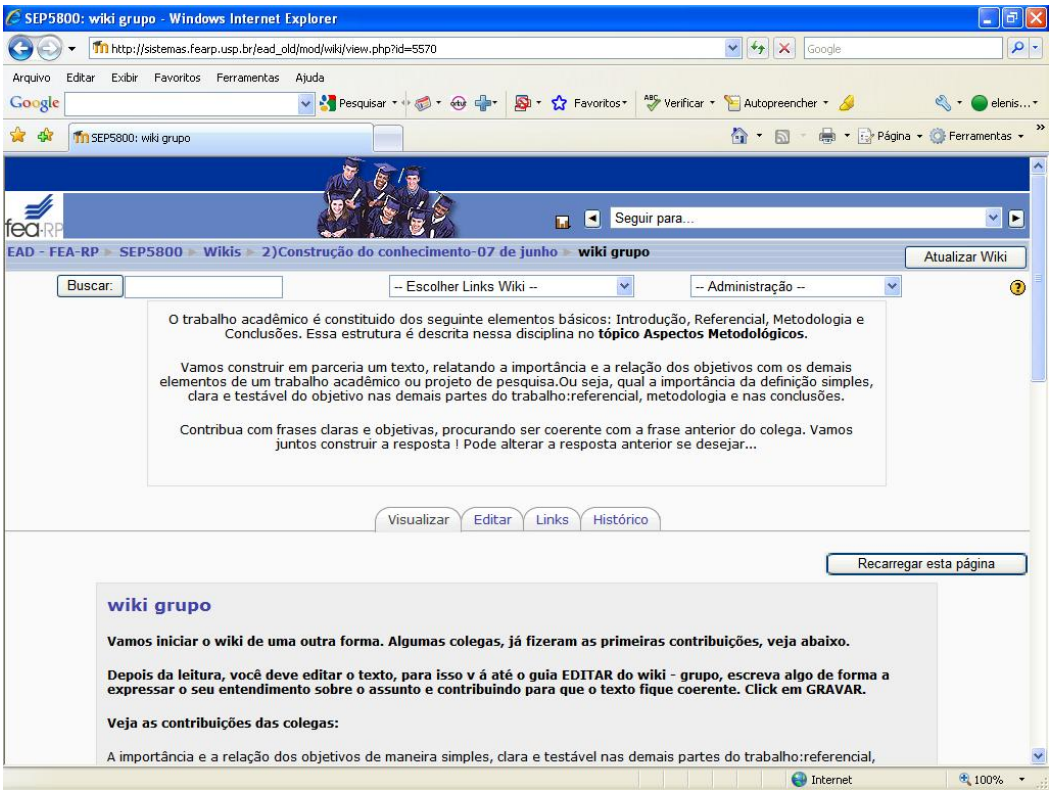

Figura 13- Tela de apresentação da wiki da unidade 5 no Moodle.

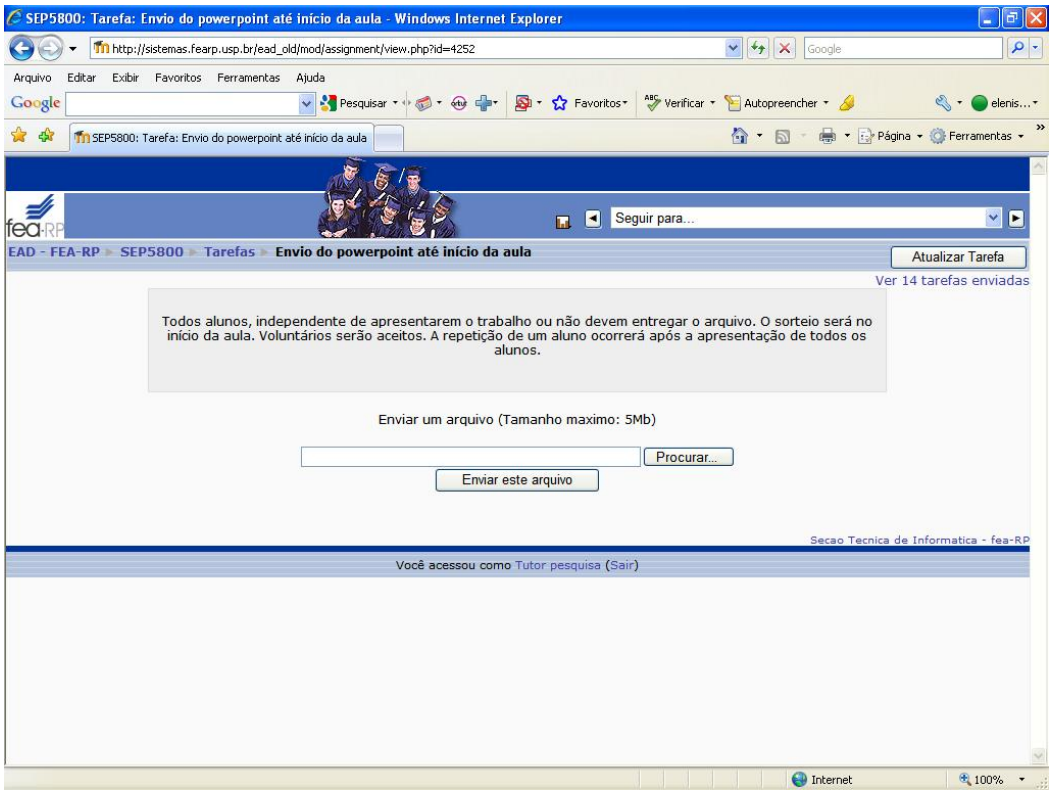

Figura 14- Tela de apresentação de envio de PowerPoint no Moodle

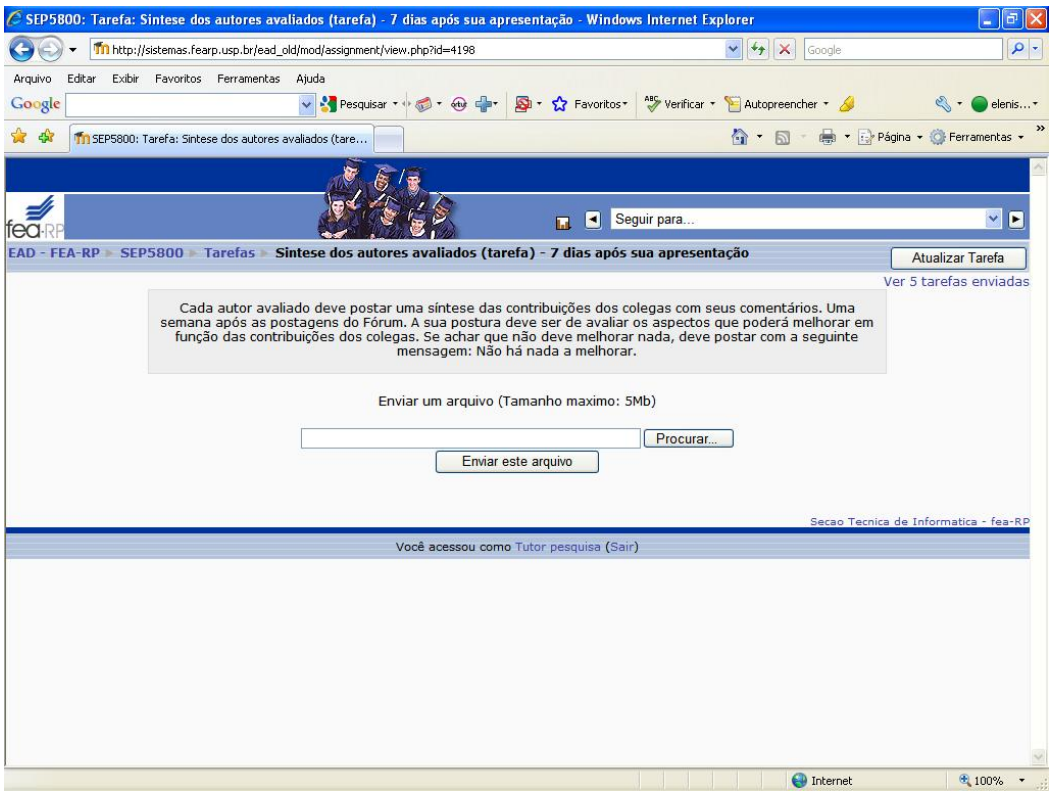

Figura 15- Tela de apresentação de envio de síntese pessoal

6.2 Resultados do plano de avaliação do aluno e da implementação do "modelo estendido do ILDF on-line" na disciplina

6.2.1 Resultados da avaliação formativa do aluno:

Para a avaliação formativa dos alunos, foi realizada uma análise do seu desenvolvimento durante os fóruns sobre Metodologia da disciplina, considerando-se, para tanto, as dimensões (quantidade, qualidade, relevância, níveis de Bloom e forma) previstas na rubrica avaliativa deste trabalho.

Os resultados gerais da avaliação dos alunos sob o enfoque das dimensões D2,D3,D4 e D5 podem ser observados no gráfico 1 (boxplot) elaborado a partir do SOFTWARE R (2006), que demonstra o desempenho de cada aluno e suas respectivas medianas com relação às dimensões citadas.

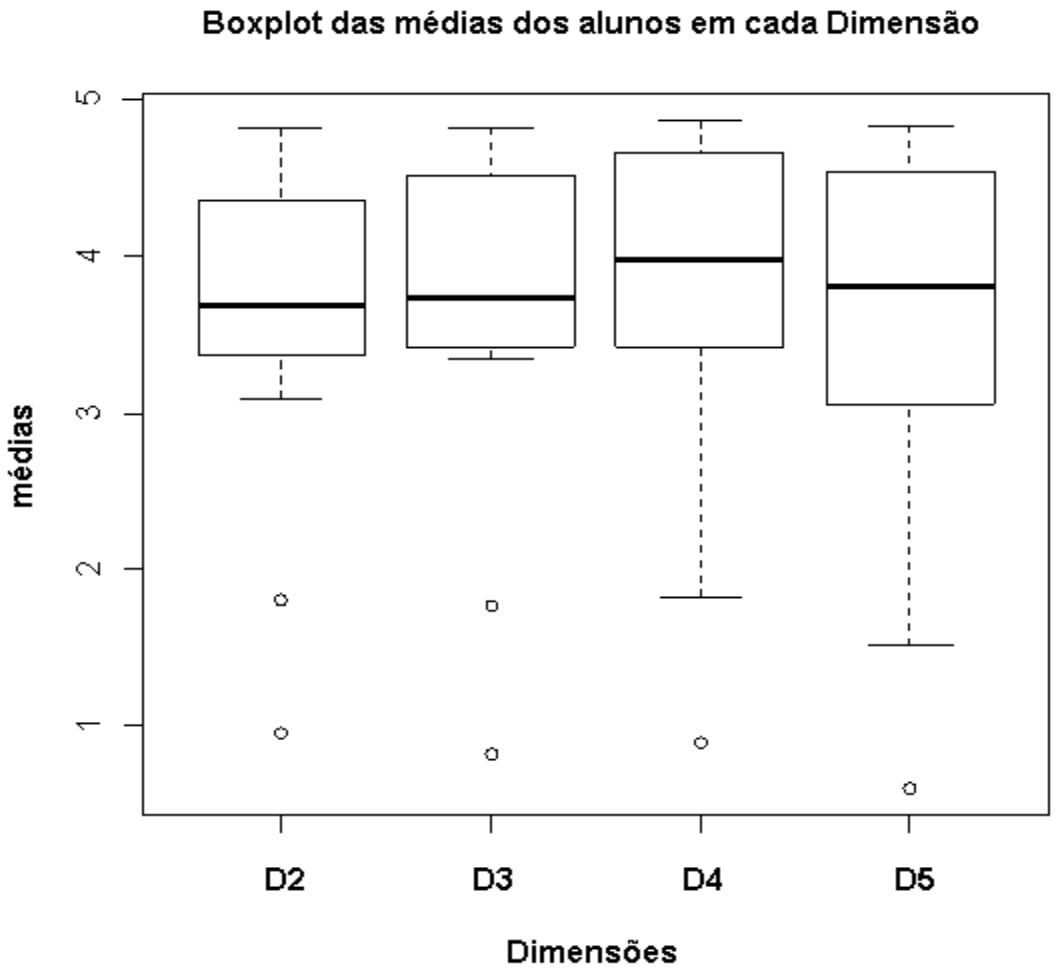

Gráfico 1 – Distribuição das médias do grupo em relação às dimensões da rubrica

As notas dos alunos comportaram-se dentro de uma distribuição equilibrada, tendo 50% deles obtido média final superior a 3,5. No entanto, ressalte-se que, na dimensão 5 (forma e organização das mensagens), as médias foram mais baixas e maior foi a dispersão de valores entre o grupo. Isso mostra que, apesar da evolução do grupo nas dimensões relativas à qualidade, relevância e nível de desenvolvimento cognitivo segundo Bloom et al. (1983), o desempenho dos alunos na dimensão de forma e organização foi baixo ou quase nulo, o que de certa forma pode comprometer o nível de interação e comunicação entre eles e o professor/tutor.

Outro ponto relevante no gráfico 1 foi a discrepância de um dos alunos em relação aos demais do grupo. Esse aluno, representado pelo número 12 (n12), não participou satisfatoriamente dos fóruns e deixou de entregar várias tarefas, tendo, assim, obtido média final insatisfatória. A Dimensão 1 – que corresponde à quantidade de mensagens não figura nesse gráfico, pois compôs o denominador no cálculo da média individual dos alunos.

Para perceber o desenvolvimento individual de cada aluno nas atividades de fórum, o processo de avaliação formativa dessa disciplina foi dividido sob dois enfoques analíticos:

1- variação individual das médias no decorrer dos fóruns de discussão;

2- transcrição das mensagens postadas por alunos que atingiram níveis mais altos e mais baixos durante as discussões. Essa análise será organizada de acordo com as dimensões previstas na rubrica avaliativa;

<u>Enfoque 1- Variação individual das médias nos fóruns – avaliação formativa</u>

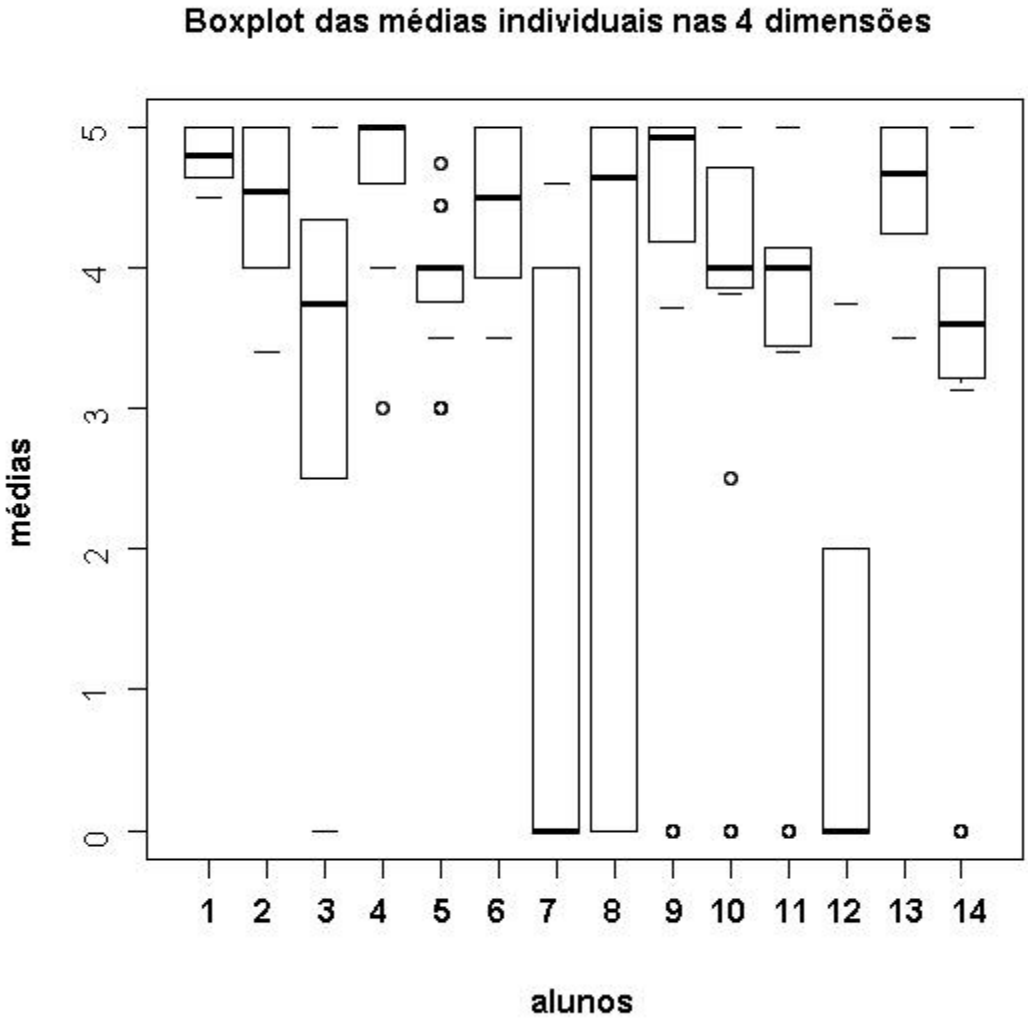

Gráfico 2 – Distribuição das médias individuais nas 4 dimensões em 7 fóruns

No gráfico 2 (*boxplot)* nota-se que as médias dos alunos durante os 7 fóruns realizados na disciplina mantiveram-se acima de 3.4, ou seja, 43% do grupo obteve um conceito entre bom e Excelente. No entanto, as médias dos alunos (n7 e n8) apresentaram uma variação acentuada, pois deixaram de postar mensagens em dois ou mais fóruns. Os alunos (n3, n9, n10, n11 e n14) deixaram de participar de um dos fóruns de discussões propostos. O aluno n12 deixou de participar em 5 fóruns, e seu baixo desempenho é notado nas demais tarefas propostas na disciplina.

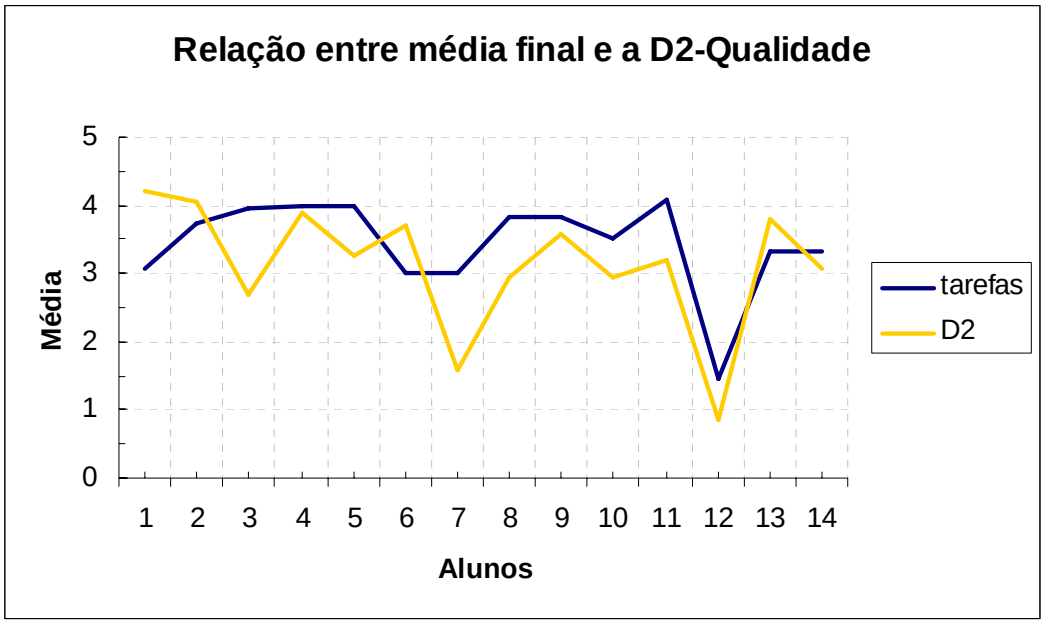

Gráfico 3- Relação entre a média final e a Dimensão – Qualidade (D2)

O gráfico 3 demonstra o desempenho dos alunos em relação à dimensão D2- Qualidade das mensagens postadas e à média final obtida nas demais tarefas da disciplina. Dos 14 alunos avaliados, 36% obtiveram média menor que 3 na dimensão D2, e 64% obtiveram média entre 3,06 a 4,21.

Na avaliação individual, 11 alunos obtiveram médias parecidas na dimensão D2 e na média final das tarefas, diferença que foi sempre menor que 1 ponto. Os alunos n1, n3 e n7 tiveram maior variação entre essas duas médias, apresentando diferença de mais de 1 ponto (1,15; 1,24 e 1,42 respectivamente). Supõe-se que essa situação (mensagens de maior qualidade, mas médias baixas nas demais tarefas ou vice-versa) indique uma preferência do aluno em dedicar maior tempo a uma atividade do que à outra. Porém, devem-se considerar outros fatores que podem ter ocasionado essa situação, como: a sobrecarga de atividades na mesma unidade de ensino; o tema abordado no fórum não possibilitou ao aluno a inclusão de novos conhecimentos, dada a formação inicial e/ou a pouca habilidade para realizar inferências sobre temas multidisciplinares.

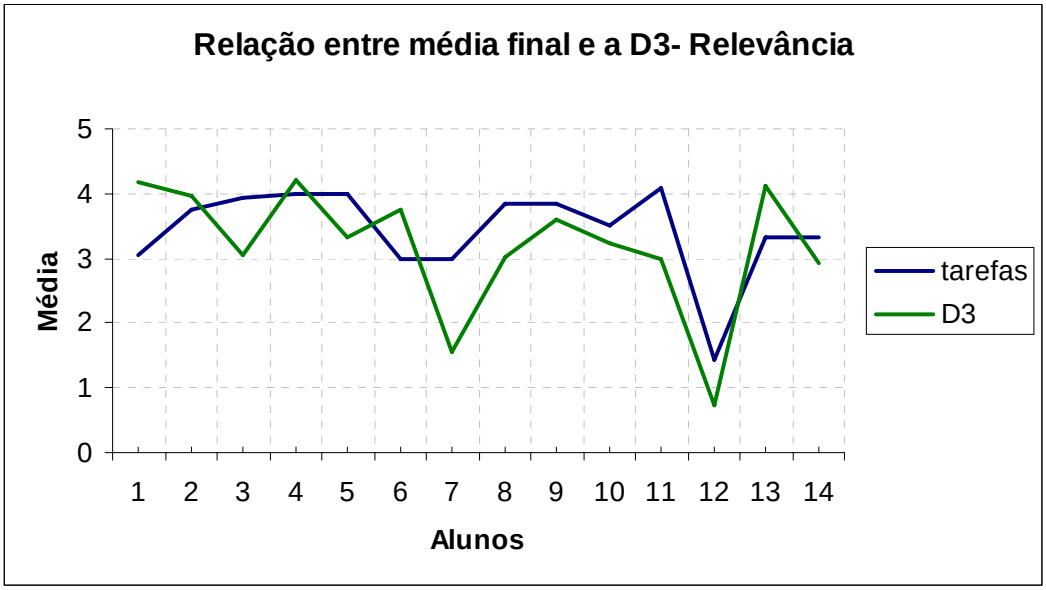

Gráfico 4- Relação entre a média final e a Dimensão – Relevância (D3)

O gráfico 4 apresenta o desempenho dos alunos em relação às médias das tarefas e à média obtida nos fóruns sobre a dimensão de relevância da mensagem postada. Comparativamente, 11 alunos apresentaram uma variação inferior a 0,89 entre a média das tarefas realizadas e a média obtida na dimensão D3. De forma geral, apresentaram argumentos e contribuições de relevância para o crescimento dos demais, sempre procurando ajudar nas discussões, inserindo o ponto de vista ou opinião pessoal sobre os temas estabelecidos. Os alunos n1, n7, n11 atingiram uma variação maior entre as médias (1,11; 1,45 e 1,09 respectivamente). Supõe-se que o desempenho inconstante desses alunos tanto nas tarefas como nos fóruns esteja ligado a: uma dificuldade individual em gerenciar o tempo necessário para dedicação e estudo de uma disciplina semipresencial que envolve a execução de tarefas simultâneas e a participação nos fóruns; dificuldade em participar das discussões de forma a prover uma interação e ajudar os demais colegas na aprendizagem.

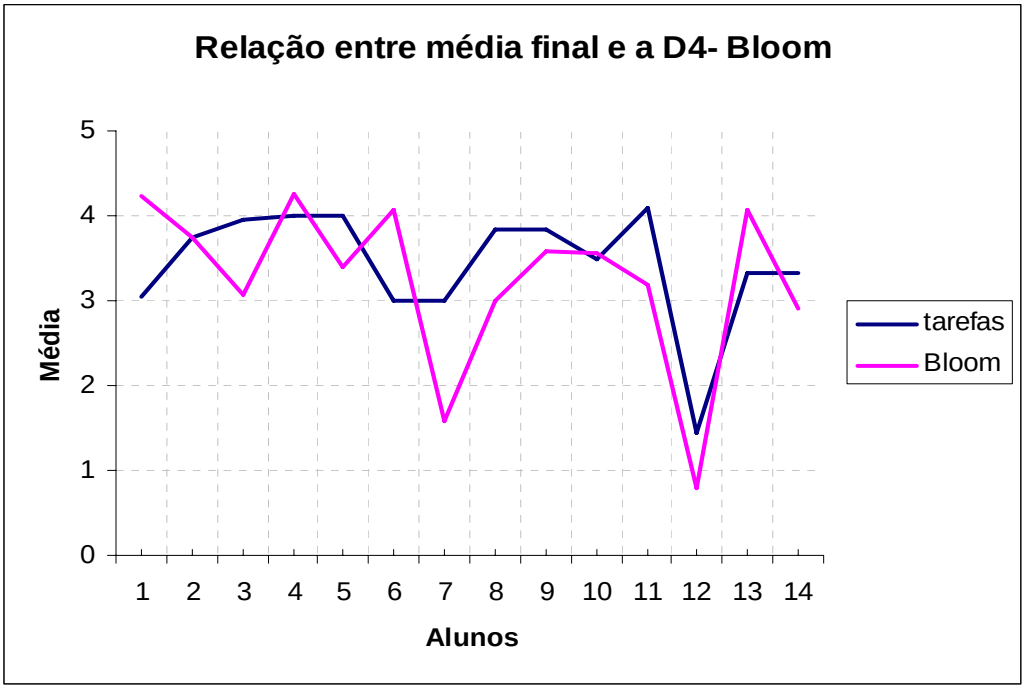

Gráfico 5- Relação entre a média final e a Dimensão – Nível de conhecimento cognitivo segundo a taxonomia de Bloom (D4)

O gráfico 5 aponta a relação entre as médias obtidas nas tarefas e os níveis de desenvolvimento cognitivo do aluno. Os níveis ou classes/subclasses da taxonomia de Bloom fundamentam esse modelo de design instrucional, e as médias dos alunos obtidas nessa dimensão representam, parcialmente, uma comprovação da aprendizagem sustentada pelos objetivos específicos de cada unidade de ensino. Todos os fóruns foram elaborados segundo o protocolo de organização indicado neste trabalho. Assim, os verbos utilizados para formulação de perguntas ou exercícios estavam intrinsecamente relacionados aos níveis da taxonomia de Bloom e exigiam do aluno um esforço de superação e avanço cognitivo. Torna-se evidente que a interligação entre os objetivos da unidade e as discussões nos fóruns conduziu o aluno ao desenvolvimento de habilidades cognitivas específicas. No entanto, alunos cujo desempenho foi baixo nas demais dimensões (qualidade, relevância e forma) mantiveram-se na D4 com médias baixas e pouco significativas. 64% do grupo, ou seja, 11 alunos atingiram uma variação baixa (índice menor que 1) entre as médias das tarefas e a média da dimensão D4. Apenas os alunos n1, n6, e n7 apresentaram um índice de 1,18; 1,08 e 1,41 respectivamente, sobre essa relação.

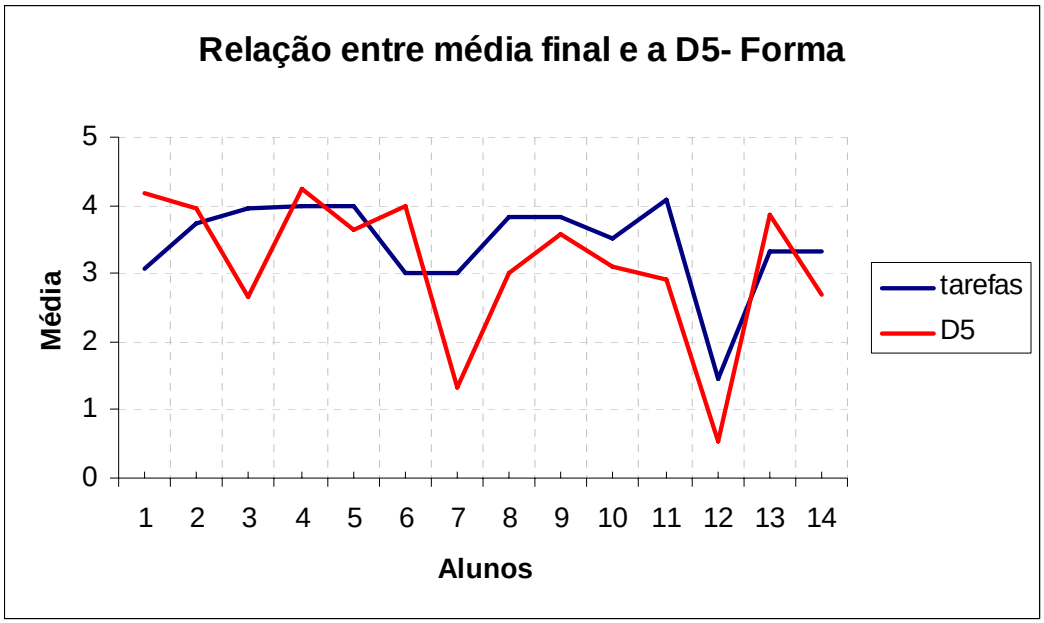

Gráfico 6 - Relação entre a média final e a Dimensão- Forma e Organização da mensagem postada (D5)

O gráfico 6 refere-se à comparação das médias obtidas pelos alunos nas tarefas da disciplina e a média segundo a dimensão D5 de forma e organização da mensagem, incluindo as características do vocabulário e ortografia utilizadas durantes as discussões. O maior número de variações individuais, se comparadas às médias (fórum e tarefas), ocorreu nessa dimensão. 36% dos alunos atingiram um índice maior que 1 ponto de variação entre a média das tarefas e do fórum sob o aspecto da dimensão D5. Surgiram problemas de concordância nominal e verbal assim como erros de ortografia que comprometeram parcialmente o entendimento do conteúdo da mensagem. Alguns fatores devem ser ressaltados nessa análise, como: um dos alunos que apresentou dificuldade com a forma e vocabulário era recém-chegado de um país sulamericano e reconheceu, em suas primeiras postagens, as dificuldades de adaptação com a língua portuguesa; a inexistência de regras ou indicações prévias sobre a necessária correção ortográfica ou gramatical; as características da forma de discurso coloquial inerente ao fórum de discussão on-line.

Enfoque 2 - transcrição das mensagens postadas por alunos – avaliação formativa

A transcrição de alguns trechos das mensagens consideradas de alto nível de desenvolvimento ou de baixo de nível de desenvolvimento ilustra apenas o trabalho de análise qualitativa do conteúdo das discussões dos fóruns do curso, e não tem a pretensão de aprofundar questões linguísticas ou semânticas do discurso. Essa tarefa não está prevista no escopo desta pesquisa, mas pode ser objeto de análise em trabalhos futuros, dada a importância de se conhecer melhor a estrutura discursiva dos alunos em fóruns on-line.

Dimensão 2- Qualidade da mensagem postada

Para demonstrar os resultados da avaliação segundo a dimensão – qualidade, transcrevem-se abaixo a pergunta postada pelo professor no fórum 3 e trechos das respostas de dois alunos em níveis de desenvolvimento diferentes:

Pergunta do fórum 3: “Em sua opinião, a questão de pesquisa apresentada na parte introdutória do artigo foi respondida e consta de forma clara nos resultados obtidos? Você ficou convencido com os resultados apresentados pelo autor? Compartilhe com os colegas sua opinião.”

Resposta do aluno n8:

> Olá Pessoal,Tenho alguns comentários em relação a análise e interpretação dos dados obtidos que no meu entender houve falha do autor. Quando o autor apresenta em Considerações Finais no 2º.parágrafo, ele não mencionou a remuneração que está tratada como 10ª. hipótese Renda Mensal. Apesar dessa omissão não chegou a comprometer a pesquisa pois na página seguinte foi resgatada a variável remuneração. No item 4.6 variável gênero, no meu entender ficou a dúvida, faltando a comprovação por parte do autor se existe diferença estatisticamente significativa entre os estilos cognitivos em função do gênero, o mesmo se estende para o item 4.9 horas semanais dedicadas ao trabalho. Como observação geral, houve um deslize do autor em relação a identificação dos textos pois no item 4. Resultados e Análise dos Resultados está subdividido na seqüência dos itens que compõem o Perfil Acadêmico que é do item 4.1 ao item 4.10. Apesar disso, ao entrar em outro tópico como Análise das variáveis com relações significativas foi identificada como

> item 4.4 (pág.11) e dada a seqüência em 4.5 Mercado de Trabalho Regional e os Estilos Cognitivos. Abraços,

Resposta do aluno n7:

> Concordo com os demais. Na minha opinião o autor respondeu de forma clara a questão de pesquisa apresentada no artigo como objetivo. E os resultados da pesquisa (dos testes, avaliações e questionários) foram suficientes para convencer o leitor.

Percebe-se que os alunos, apesar de estarem em níveis de conhecimento diferentes, demonstram um bom entendimento sobre o assunto do fórum. No entanto, a mensagem do aluno n8 inclui novos conhecimentos contribuindo para uma discussão em grupo mais ampla. Essa mensagem expõe a habilidade do aluno em construir argumentos e futuras questões. A resposta do aluno n7 é menos elaborada, porém mostra qualidade ao realizar inferências do entendimento individual do assunto.

Dimensão 3- Relevância da mensagem postada

Para demonstrar os resultados da avaliação segundo a dimensão – "relevância da mensagem postada", transcrevem-se abaixo a questão postada pelo professor no fórum 4 e trechos das respostas de dois alunos em níveis de desenvolvimento diferentes:

Pergunta do fórum 4: Descreva a importância do referencial teórico.

Resposta do aluno n8:

> Desde o momento que se tem a idéia de desenvolver algum projeto de pesquisa, é fundamental que se inicie o referencial teórico, onde identifico três estágios: 1º estágio: Início do projeto: Através do referencial teórico é possível identificar em que a academia está trabalhando, o que já foi desenvolvido incluindo teorias, quem está trabalhando, o que precisa ainda ser pesquisado, podendo ajudar na definição do problema de pesquisa. Com isso fica mais claro saber se o que já foi pesquisado está alinhado com o projeto de pesquisa que se pretende desenvolver. 2º estágio: Conclusão do projeto: Utilizando as palavras do Prof., a importância do referencial teórico é que ele serve como testemunha do trabalho desenvolvido. Se no trabalho são referenciados autores respeitados, pode ajudar na interpretação do embasamento do trabalho concluído, o oposto em relação aos autores também pode ser válido, pondo em dúvida a validação do

> trabalho. 3º estágio: Fase de publicação: Ao concluir o trabalho, fica mais claro aonde direcioná-lo para a publicação, pois na montagem do referencial teórico já foi possível identificar qual o alvo a ser atingido. Abraços.

Resposta do aluno n4:

> O uso do referencial teórico é que subsidiará o tema do trabalho de pesquisa. Ele está relacionado com os assuntos que você está abordando em sua pesquisa. Ele ajuda a explicar um pouco mais sobre os temas ou tema de sua pesquisa.

Nota-se, a partir da transcrição acima, que a dimensão 3 – (D3) "relevância da mensagem" é um fator significativo para a aprendizagem em comunidades virtuais. A resposta do aluno n8 atingiu um nível de relevância elevado, pois sistematiza o processo de elaboração de um trabalho acadêmico de forma clara e objetiva. Considerando a diferente abordagem das duas respostas (n8 e n4), pode-se observar que a mensagem não é relevante apenas por incluir perfeitamente o conteúdo esperado, mas também por envolver outras características como: a disposição para gerar argumentação e a inserção de novas idéias.

Dimensão 4 – Níveis de desenvolvimento cognitivo segundo Bloom

Para demonstrar os resultados da avaliação segundo a dimensão – "níveis de conhecimento cognitivo de Bloom", transcrevem-se abaixo a pergunta postada pelo professor no fórum 6 e 8 e trechos das respostas de quatro alunos em níveis de desenvolvimento diferentes. Ressalte-se que as perguntas postadas em cada um dos fóruns sugerem o nível de avaliação e de conhecimento respectivamente:

Pergunta do fórum 6: (Avaliação) Faça uma avaliação, comparando os métodos e técnicas que pretende utilizar na pesquisa em relação aos utilizados nos trabalhos que representam o estado da arte da sua área. Justifique a sua resposta.

Resposta do aluno n4:

> Os métodos e técnicas utilizados estão embasados em levantamento, entrevistas, observação livre, questionários, amostra não-probabilistica, entre outros, assim como na proposta da minha pesquisa que consiste essencialmente em um estudo comparativo de casos. Com esta pesquisa, verifiquei que estou no "caminho metodológico" dos autores da minha área, o que me atribuiu segurança.

Resposta do aluno n13:

> A minha pesquisa irá ser desenvolvida, em um primeiro momento, a partir de um estudo de caso, e posteriormente será realizada a pesquisa-ação. Isso mostra que, ao se estudar pequenas empresas e estrutura organizacional, a maneira como irei desenvolver a minha pesquisa é condizente com o meu objeto de estudo.

Pergunta do fórum 8: (Conhecimento) Você poderia citar (só memorizando, sem consultar anotações) os elementos essenciais de um trabalho científico. Lembre-se que aqui você está no nível de conhecimento de conceitos, e deve recordar as idéias que fizeram parte desse processo de aprendizagem.

Resposta do aluno n4:

> Um trabalho científico deve ser claro, conciso, rico de informações relevantes ao tema. Ele é o registro, a intenção de pesquisa. Tem como finalidade a caracterização do tema, a exposição do problema e do objetivo da pesquisa e a discussão sobre a relevância do estudo. Ele deve ser desenvolvido na seguinte seqüência: primeiro é necessário fazer uma revisão bibliográfica do tema escolhido. Depois de delimitado o tema, deve problematizá-lo (declarar algumas variáveis que deverão ser levantadas na revisão da literatura). Depois de definir o problema da pesquisa e revisar a literatura, é possível declarar o objetivo geral e os objetivos específicos. Depois, reflete sobre a relevância da pesquisa. Nessa altura já se tem toda a concepção da pesquisa e parte da revisão bibliográfica. Posteriormente escolhe a metodologia do trabalho e inicia o desenvolvimento das questões de pesquisa. Ainda, escolhe os caminhos para atingir o objetivo proposto, o tipo de pesquisa e os instrumentos de coleta e análise dos dados, registra os resultados esperados e as contribuições da pesquisa. Assim, traça o plano de trabalho e relaciona as atividades no cronograma.

Resposta do aluno n13

> Para mim, os elementos essenciais de um trabalho científico são: Resumo, Introdução, Referencial Teórico, Objetivos, Metodologia,

Hipóteses, Resultados e Discussão, além de Referências Bibliográficas.

Esses resultados comprovam parcialmente que os níveis de conhecimento cognitivo dos alunos podem ser incentivados e elevados por meio de estratégias instrucionais adequadas. Na maioria das vezes, durante a proposição de tarefas e discussões on-line, os alunos conseguiram atingir os níveis requeridos e demonstraram evolução e condições de superar as dificuldades impostas em perguntas de níveis superiores.

O alinhamento entre as perguntas e/ou tarefas, objetivos, estratégias e as tecnologias instrucionais, permitiu ao professor promover um avanço dos níveis cognitivos dos alunos dentro do ciclo de aprendizagem proposto.

Esse ponto fica evidente particularmente nas mensagens do aluno n13, durante os fóruns 6 e 8. Apesar de se tratar de níveis diferentes (a pergunta do fórum 6 requer o nível de avaliação e a do fórum 8 requer o nível de conhecimento), o aluno foi convincente e demonstrou habilidade para responder de acordo com nível de desenvolvimento cognitivo exigido, e deixou indícios de que poderia avançar mais um nível se assim lhe fosse solicitado. Essas considerações não podem ser generalizadas, mas, individualmente, os alunos conseguiram maior habilidade com relação a essa dimensão e ao conhecimento cognitivo durante o processo de aprendizagem adotado na disciplina.

Dimensão 5 – Forma e organização da mensagem

Pergunta do fórum 3: (Avaliação) No item 4.5, página 9, o autor afirma que “Por meio de uma análise qualitativa dos históricos escolares, percebe-se que essa variação significativa na pontuação GEFT pode ter ocorrido pelo fato de os estudantes de idade mais elevada (acima da faixa etária média) serem geralmente profissionais contábeis, [...]. Você reconhece nessa frase alguma inferência do autor que demonstra um juízo de valor? Qual seria essa inferência? Em sua opinião isso é permitido ao autor? Justifique.

Resposta do aluno n3:

> Ola colegas, acho que o autor deixo explicitamente exposta a possível razão de porque acontecia essa variação, mais não deixo uma base formal.Acho que e possível que essas duas palavras gerem outro julgamento para uma variável a estudar numa nova pesquisa .Abraços

Pergunta do fórum 2: Vamos analisar os aspectos metodológicos da apresentação do aluno n6. Qual a sua contribuição no sentido de melhorar a apresentação do colega? Leve em conta os aspectos teóricos abordados ou disponibilizados no site.

Resposta do aluno n12:

> Particularmente achei ótima a sua apresentação, analisando-a com um todo. Sua oratória foi fantástica, gestos em sintonia com os temas, parecia que você estava muito bem a vontade e muito segura em relação aos conceitos apresentados. Os slides estão enchutos e de forma que transmitem a idéia do que esta sendo falado. A única coisa que eu me atreverei a sugerir é tentar usufruir um pouco dos efeitos de transição dos itens [...]

Os trechos selecionados e transcritos acima são úteis para exemplificar a avaliação da dimensão 5- “sobre a forma e organização das mensagens”, pois demonstram algumas atitudes de descuido com a correção gramatical e ortográfica durante as comunicações interpessoais ou execução de tarefas. Ressalte-se, nesse contexto, que existe uma dificuldade individual do aluno n3, que é estrangeiro e estava em fase de adaptação ao idioma falado e escrito no Brasil.

Avaliando-se de forma geral as respostas e as intervenções nos fóruns de discussões on-line, pode-se afirmar que os alunos utilizaram uma comunicação informal, incluindo *emoticons*, gírias e neologismos que são comuns ao meio acadêmico contemporâneo. Quanto à organização das mensagens, nota-se que, durante os primeiros fóruns da disciplina, os alunos apresentaram algumas dificuldades para postar e definir o assunto da mensagem. Essas dificuldades foram contornadas de imediato pelo professor e tutor, que redirecionaram as mensagens e esclareceram as dúvidas. Quanto à aderência ao protocolo estabelecido, os alunos não demonstraram nenhuma dificuldade, e os ajustes realizados não interferiram no resultado da aprendizagem.

6.2.2 Resultados da avaliação somativa do aluno:

O gráfico 7, elaborado no aplicativo Excel, corresponde à descrição da análise estatística realizada sobre a média particular de cada aluno com relação a todas as atividades da disciplina. Ressalte-se que as tarefas não encaminhadas ou questionários não respondidos receberam o conceito 1.

Observa-se nesse gráfico que os alunos individualmente mantiveram médias altas, entre 3 e 5 nas atividades planejadas e apenas um dos alunos apresenta média final abaixo de 2. Os resultados demonstram ainda que ocorreu uma evolução hegemônica entre os alunos com relação às próprias médias e às médias gerais do grupo, sugerindo que as atividades propostas na disciplina colaboraram para essa evolução.

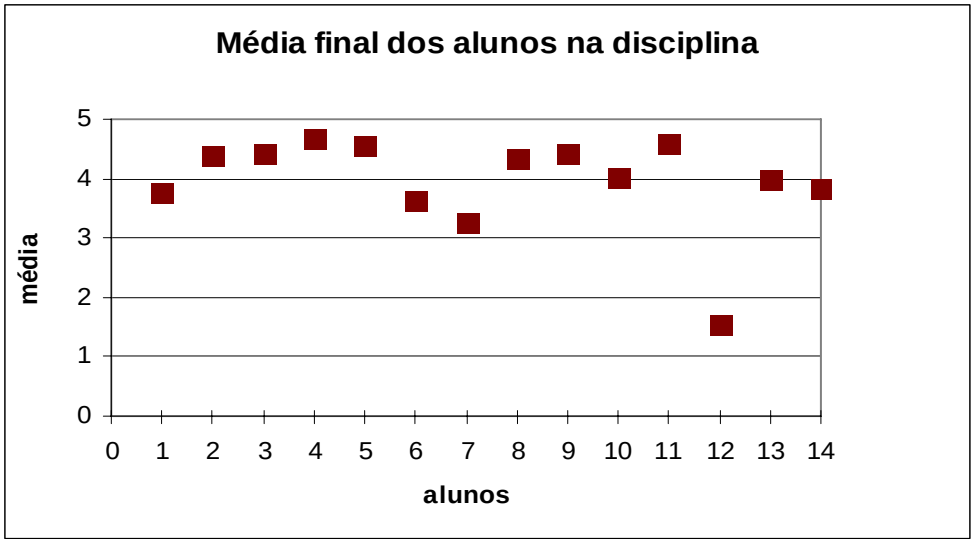

Gráfico 7 - Média final dos alunos nas tarefas propostas

O gráfico 8 mostra o desempenho individual dos alunos segundo as 4 dimensões da rubrica avaliativa (D2,D3,D4 e D5). Essa análise complementa o enfoque 1 da variação individual das médias nos fóruns. Percebe-se que os alunos mantiveram médias semelhantes nas 4 dimensões avaliadas, e isso sugere que a rubrica representa um instrumento confiável para conduzir o processo de avaliação segundo os pressupostos dos objetivos educacionais descritos no plano da disciplina. Apenas dois alunos n7 e n12 apresentaram média abaixo de 2.

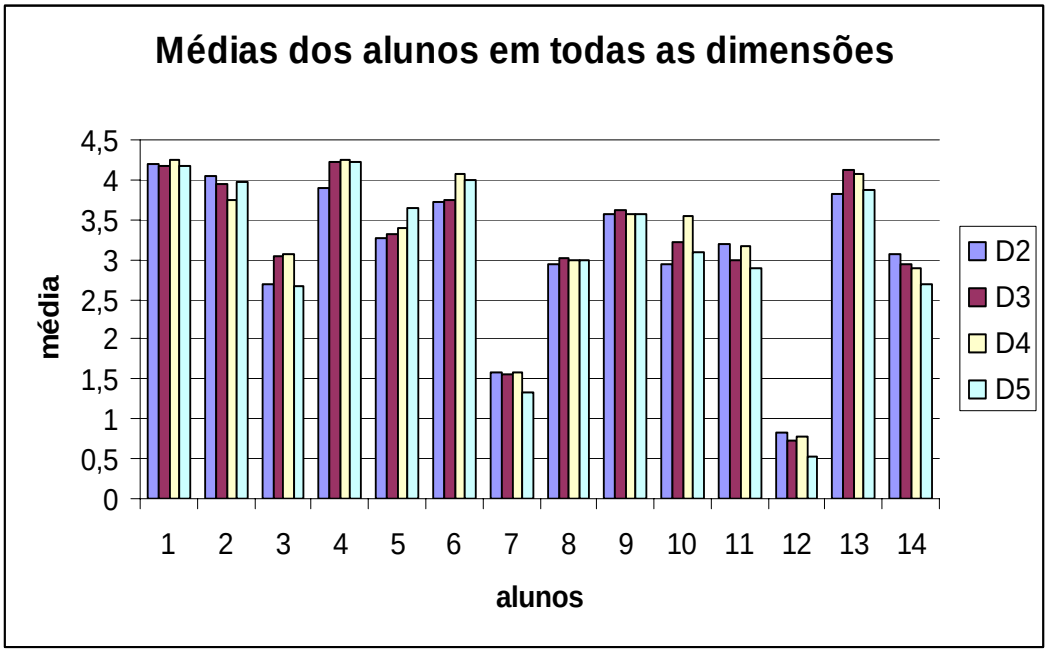

Gráfico 8- Evolução da média individual dos alunos nas 4 dimensões

A avaliação somativa dos alunos durante os fóruns de discussões é um componente fundamental para esse estudo, pois reflete parcialmente as médias finais obtidas por eles nas demais atividades da disciplina.

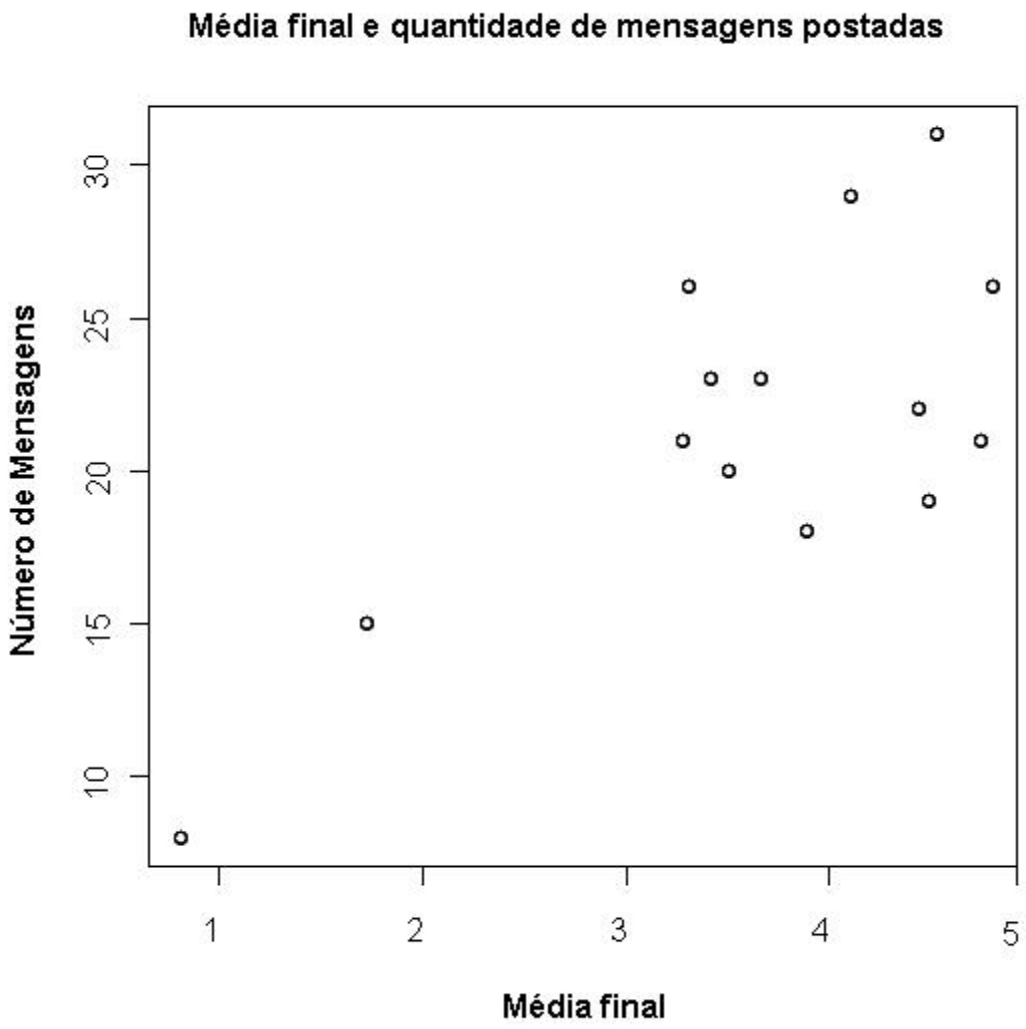

Gráfico 9- Relação entre o número de mensagens e média dos alunos

No gráfico 9, verifica-se a dispersão entre a média final dos alunos com relação ao número de mensagens postadas nos fóruns da disciplina, sendo as menores médias correspondentes aos menores números de postagens. No entanto, não se pode estabelecer uma relação direta entre esses dados visto que ocorreu uma aglomeração de pontos não linear entre as maiores médias e o maior número de postagens.

O gráfico 9 demonstra que os alunos que obtiveram as menores médias também postaram mensagens em menor número. Quanto ao número de mensagens postadas, 71% dos alunos postaram mais de 20 mensagens durante todos os fóruns, tendo ocorrido nos fóruns iniciais das unidades 1,2 e 3 (F1,F2 e F3), a maior concentração de participações.

Das 302 mensagens postadas pelos alunos durante os 7 fóruns da disciplina, 29% aconteceram durante o F1, 31% durante o F2 e 18% no F3. Os demais fóruns foram propositalmente organizados de forma a solicitar menos participações, e tratavam de perguntas mais elaboradas, que exigiam maior atenção e dedicação dos alunos. Um único aluno postou menos que 10 mensagens.

Essa análise somativa indica a frequência e disposição dos alunos em participar das atividades planejadas na disciplina. No entanto, vale ressaltar que foi notada uma relação significativa entre o número de postagens nos fóruns e a execução de outras tarefas durante a mesma unidade de ensino.

6.2.3 Resultados da avaliação diagnóstica do aluno

A avaliação diagnóstica ocorreu com base nos relatos e declarações dos alunos nos fóruns das unidades 2 e 7, e envolveu a análise das apresentações semanais dos alunos durante os encontros presenciais.

Os resultados compilados nessa seção compreendem dois momentos da evolução do aluno n2 e n9. No entanto, ressalte-se que os demais alunos demonstraram, através das mensagens nos fóruns, a consciência sobre a própria evolução com relação aos aspectos da comunicação em público e do projeto de pesquisa.

Pergunta do fórum da unidade 2: Vamos analisar os aspectos metodológicos e da comunicação da sua apresentação. Leve em conta os aspectos teóricos abordados ou disponibilizados no site.

Resposta do aluno n2:

> Olá, Pessoal! Tudo bem?Quero falar um pouquinho sobre minha apresentação...Nossa, fiquei muito nervosa!!!Minha boca secou e como eu estava com gripe...o resultado foi complicado! Outra coisa...preparei, preparei...em casa foram 20 min. de apresentação...e na hora não consegui falar tudo o que eu organizei. Algumas criticas principais:-> Nervosismo excessivo, utilizei as "muletas"...né e aí, não olhei para o notebook que estava na frente e preferi ler os slides e algumas vezes perdi a sequência do que estava falando...Sei que se não estivesse nervosa, me sairia muito melhor. Acredito que é o foco principal dos meus erros, concordam? Alguém tem alguma dica pra isso?Agradeço muito a avaliação de vocês. Vou evoluir muito com isso.Abraço a todos, aluno n2

Resposta do aluno n9:

> Olá Pessoal, entendo que em uma apresentação o domínio sobre o assunto é muito importante para alcançar um bom desempenho e acho que pelo fato do projeto ainda estar em fase de aprimoramento o nervosismo atrapalhou um pouco e eu poderia ter explicado com mais detalhes do que se tratava o projeto uma vez que os colegas estão inseridos em outras áreas de estudo. No entanto com relação aos slides acho que a quantidade de informações estavam suficientes, a organização com tópicos, ítens e slides numerados. Espero que na próxima apresentação eu consiga me expressar melhor.Obrigada

Pergunta do fórum da unidade 7: Avalie e compare as suas apresentações durante a disciplina.

Resposta do aluno n2:

> Olá!Ao verificar a primeira e ultima apresentação, a impressão maior que tenho é que o que mais aprimorei foi manter a postura calma. É facil perceber no tom de voz na gravação. Perdi o medo inicial da auto-exposição.Quanto ao projeto, tive uma melhora de foco que foi importantíssimo para este começo de pesquisa: fortaleci os objetivos e reforcei o referencial teórico sobre o assunto idealizado. Aprendi muiitooo com esta disciplina!Quero somente ressaltar, que tenho menos tempo do que gostaria, para criar as apresentações de PowerPoint, o que faz com que eu não utilize muitas técnicas, para não correr o risco de errar. Queria melhorar nisso e nos gestos rápidos que faço durante as apresentações também...Faço minhas as palavras de Guimarães Rosa: "Quanto mais sei...percebo que nada sei".Obrigada a todos que me avaliaram, pois contribuiram muito para o meu progresso.Obrigada, Prof. [...]. Você é o meu exemplo de educador atualizado.

Resposta do aluno n9:

> Comparando a minha primeira apresentação com a final, acredito ter evoluído muito, principalmente com relação ao tema da minha pesquisa. A partir dos questionamentos levantados pelo professor no decorrer das apresentações comecei, eu mesma a questionar minha pesquisa levando meu projeto a focar um tema mais específico e que pudesse contribuir de forma mais significativa para o desenvolvimento de uma pesquisa aplicada. As ferramentas utilizadas para a auto avaliação como os vídeos foram fundamentais para a evolução da minha postura diante do público, e as dicas de preparo do PowerPoint como a fonte, número de tópicos e slides, tornaram minhas apresentações muito mais limpas, uma evolução nítida com relação a primeira apresentação. Hoje percebo com mais clareza os meus objetivos e os meios pelos quais pretendo alcançá-

> los, as referências que foram coletadas durante a disciplina serviram de base teórica e para o aumento do meu conhecimento sobre o tema que vou explorar, inclusive melhorando a forma de buscar novos artigos. Acho que essa disciplina foi de fundamental importância para o entendimento do que é fazer pesquisa, mostrando os passos e as etapas a serem seguidas para a realização de uma BOA pesquisa. Gostaria de agradecer ao Professor [...] pelas críticas e sugestões e a cada colega que contribuiu de uma certa forma para o meu crescimento durante esse período.Obrigada a todos.Abraços.

A partir das transcrições acima, ressalte-se que os alunos entenderam os objetivos principais da disciplina e avaliaram a aplicação dos métodos de ensino com profundidade.

Nessas respostas, os alunos, de forma geral, analisaram a própria evolução nos aspectos de comunicação e apresentação em público e nos procedimentos metodológicos do projeto de pesquisa. Essa consciência sobre a própria atuação demonstra certo grau de responsabilidade sobre a autoaprendizagem e reflete a sua maturidade para o trabalho em equipe, que exige análise e avaliação de múltiplas perspectivas.

De forma geral, os alunos, nos primeiros fóruns, demonstraram certo constrangimento em expor suas falhas e/ou comentar o trabalho dos colegas. No entanto, após alguns encontros presenciais e no decorrer dos fóruns, isso foi minimizado talvez em decorrência da maior intimidade e comprometimento que envolveu o grupo.

6.2.4 Resultados da avaliação do modelo

Os resultados da avaliação do “modelo estendido do ILDF on-line” na disciplina correspondem à análise das mensagens dos alunos no fórum e no questionário respondido durante as atividades da unidade 8 (anexo A).

Os resultados da evolução dos alunos apresentados nas **seções 6.2.1, 6.2.2 e 6.2.3** deste trabalho representam diretamente os níveis de seu desenvolvimento cognitivo e o sucesso do “modelo estendido do ILDF on-line”.

As transcrições abaixo são indícios de que os resultados obtidos durante a disciplina foram satisfatórios para os alunos e de que o modelo atingiu os objetivos no design da disciplina.

Pergunta do fórum da unidade 8: (Síntese) Resumir em poucas palavras o que o curso de Metodologia da Pesquisa em Engenharia significou para o seu projeto de pesquisa. Nesse nível você pode demonstrar o poder de síntese e capacidade de produzir uma comunicação, indicando um conjunto de relações abstratas que agora fazem parte do seu conhecimento.

Resposta do aluno n4:

> O curso me fez perceber que não devemos só entender o nosso tema de pesquisa, mas também saber transmiti-lo de maneira clara e com confiança. Foi também determinante para estabelecer alguns pontos a serem destacados na minha qualificação e defesa. Como comentado em outros tópicos de discussão, agradeço o saber transmitido pelo Prof. [...] sua postura e “críticas” construtivas e a colaboração de todos os colegas durante todo o curso. E é claro, não poderia deixar de comentar do fórum: foi o melhor método utilizado entre todas as disciplinas que já cursei.

Resposta do aluno n13:

> A disciplina contribuiu para que eu pudesse analisar de maneira mais cuidadosa o meu projeto de pesquisa. A partir das falhas apontadas e de constantes conversas com o meu orientador, pude perceber que a elaboração de um projeto é trabalhosa, uma vez que, para dialogar com os autores que irão solidificar a sua pesquisa, há um grande esforço no sentido de entender e compreender o que cada um está dizendo. Além disso, as etapas da pesquisa devem ser elaboradas de maneira coerente para que o projeto tenha consistência teórica. Além disso, a parte de oratória contribuiu, e muito, para melhorar o meu posicionamento. O recurso da filmagem foi uma das ferramentas que mais me ajudou a mudar a minha postura com relação à apresentação. Antes, eu tinha muita dificuldade de me expressar para um público, pois desconhecia a "técnica dos quadrantes", e além disso aprendi a falar de maneira mais pausada. O marcador de tempo também foi um Excelente recurso, que pretendo adquirir para utilizar em futuras apresentações em congressos.

Os resultados obtidos na análise das respostas do questionário (anexo A) da unidade 8 denotam o grau de satisfação dos alunos com relação às estratégias adotadas no design da disciplina. Dos 14 alunos inscritos, 13 responderam a esse questionário, e percebe-se o alto nível de satisfação que corresponde a 48% de muito satisfeitos; 40,5 % dos alunos satisfeitos; 9% de indiferentes (nem satisfeitos, nem insatisfeitos) e apenas 2,44% demonstraram insatisfação pelos aspectos metodológicos utilizados na disciplina.

Gráfico 10- Nível de satisfação dos alunos

O nível de satisfação do aluno foi obtido a partir do questionário da unidade 8 (anexo A), pode ser percebido em detalhes nas respostas que incluem aspectos específicos sobre a execução das tarefas; objetivos educacionais; estrutura da disciplina; participação nos fóruns e prática da oratória.

Capítulo 7- Considerações finais

O “modelo estendido do ILDF on-line” reúne todos os componentes essenciais para o design e desenvolvimento de uma disciplina ou curso, pois incorpora também as expectativas dos atores desse processo, ou seja, os alunos e o professor e suas respectivas experiências, para a tomada de decisão, gerenciamento e avaliação do processo de ensino e aprendizagem.

Os resultados deste trabalho reforçam as suposições iniciais que serão retomadas a seguir:

Sobre o primeiro conjunto de questões de pesquisa pode-se considerar que:

1- Para elaborar um modelo de design instrucional que comporte práticas instrucionais baseadas em tecnologias de ambientes virtuais de aprendizagem, foi necessário elaborar uma revisão bibliográfica, mapeando as melhores práticas nacionais e internacionais relatadas na literatura científica atual. A partir desse mapeamento foi possível identificar as principais características de um modelo instrucional e avaliar as condições e requisitos para incorporação de mais componentes considerados imprescindíveis, para concretizar essa proposta.

Nesse sentido, o modelo ILDF on-line – Integrative Learning Design Framework for On-line foi analisado detalhadamente e observou-se uma lacuna relativa aos objetivos educacionais do design instrucional e de uma abordagem diretiva para orientar o uso das estratégias instrucionais no curso. Assim, para complementar o modelo ILDF on-line, foi proposto a inclusão de um componente que orienta os objetivos educacionais firmados na taxonomia de Bloom et al. (1983) para o desenvolvimento do aluno nos 6 níveis de conhecimento cognitivo durante o processo de ensino-aprendizagem.

O segundo componente incluído ao modelo, compreende as 4 abordagens diretivas que orientam o uso das estratégias instrucionais e atendem especificamente ao ciclo de ensino-aprendizagem em engenharia e a realização de uma aprendizagem vivencial defendida por Kolb (1984) e adaptada por Belhot (1997) para o contexto nacional.

Quanto às práticas instrucionais, a pesquisa evidenciou que as estratégias dialógicas apresentam várias características que estimulam à aprendizagem em um ambiente virtual, como a negociação social, a colaboração, a

articulação, a reflexão, e promovem e ampliam a troca de múltiplas perspectivas sobre assuntos e temas relevantes ao contexto dos alunos visando a construção do conhecimento.

O planejamento estratégico do curso utilizou o “modelo estendido do ILDF on-line” e buscou alinhar todos os componentes incluídos ao modelo-base ao contexto instrucional especifico da engenharia de produção em nível de pós-graduação. Esse processo de alinhamento interno integrou as estratégias dialógicas às ferramentas disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem - Moodle – o fórum de discussão, que promoveram a comunicação assíncrona entre os alunos durante as atividades instrucionais.

Sobre o segundo conjunto de questões de pesquisa pode-se considerar que:

2- Para avaliar o modelo de design para um curso on-line no âmbito da engenharia de produção, estabeleceu-se que as estratégias instrucionais possuem características específicas e relevantes nesse contexto e suas funções paramétricas e de *assessment* indicaram parcialmente o desenvolvimento do aluno no processo de ensino e aprendizagem. Observou-se ainda que as estratégias instrucionais dialógicas apoiadas em ferramentas assíncronas de comunicação, via computador, (fóruns de discussões) integraram de forma satisfatória o design do curso.

No entanto, foi necessário estudar os critérios e métricas existentes na literatura para construir um protocolo de organização e uma rubrica avaliativa dos fóruns. Essas ferramentas são produtos do uso do modelo estendido do ILDF on-line no curso pesquisado e possuem características flexíveis que se tornam úteis para a organização e avaliação de outras tecnologias instrucionais como chats e wikis. Esses indicadores apontaram de maneira objetiva a evolução dos alunos quanto à qualidade, quantidade, relevância, níveis de conhecimento cognitivo indicados na taxonomia de Bloom e a forma e organização textual das mensagens postadas nos fóruns.

Finalmente, revelou-se nesse estudo que as estratégias instrucionais dialógicas exercem influência direta sobre o modelo de design instrucional de um curso on-line e sobre o processo de aprendizagem dos alunos como um todo.

O “modelo estendido do ILDF on-line”, ao ser utilizado durante o planejamento estratégico do ensino, conduz o design instrucional de uma disciplina

e está fundamentado nas principais teorias de aprendizagem e em modelos já reconhecidos na literatura científica.

No entanto, o planejamento, elaboração e seleção das estratégias de ensino-aprendizagem para ambientes virtuais de aprendizagem compreendem um complexo processo de reflexão e ação, devendo sua validação ocorrer constantemente segundo os critérios previamente determinados. Para tanto, as estratégias devem concretizar os objetivos educacionais propostos, utilizando adequadamente as ferramentas tecnológicas e computacionais disponíveis para alcançar os resultados desejados.

O modelo mostrou-se, nesta experiência, flexível, suportando plenamente a possibilidade de extrapolação e redefinição em outros contextos educacionais que respeitem em principio, a mesma orientação epistemológica sobre os modelos pedagógicos e constructos da prática didática.

Nesse estudo, especificamente foram adotadas características instrucionais construtivistas, no entanto, trabalhos futuros poderão mesclar outras características conforme análise prévia, visto que o “modelo estendido do ILDF on-line” quando incluído no design instrucional permite várias incorporações.

Assim, com fundamento nas proposições e orientações teóricas, ressalte-se que, para o desenvolvimento adequado do design instrucional de uma disciplina ou curso, utilizando o “modelo estendido do ILDF on-line”, é essencial conhecer o contexto institucional que permeia as práticas educativas.

As estratégias instrucionais e as tecnologias adotadas para o desenvolvimento e implementação do modelo na disciplina “Metodologia de Pesquisa para Engenharia” constituem um conjunto de variáveis que se inter-relacionam no âmbito restrito de um programa de pós-graduação em Engenharia de Produção de uma universidade pública do interior do Estado de São Paulo.

Neste sentido, recomenda-se que, em trabalhos futuros, as amostras a serem analisadas, sejam mais amplas para colaborar no processo de validação desse modelo. Ressalta-se, no entanto, que o número restrito de alunos participantes deste curso, apesar de ser um fator demarcado revela também que os modelos instrucionais mais eficazes se distinguem pela qualidade de proposições educativas em detrimento de quantidades excessivas de alunos, tarefas e/ou conteúdo.

O envolvimento e a interação colaborativa dos alunos em grupos menores promovem o maior aprendizado e incentivam a troca de perspectivas e de experiências que evidenciam o desenvolvimento dos alunos em diferentes contextos socioculturais.

Desta forma, a análise das vantagens e desvantagens dessa proposta deve apoiar-se na estreita relação entre objetivo educacional, modelos pedagógicos, estratégias e tecnologias instrucionais, assim como nas expectativas do professor. No entanto, os critérios e as condições pelos quais o modelo se orienta devem ser antecipadamente descritos para todos os envolvidos, facilitando a construção de uma aprendizagem colaborativa e significativa por meio das atividades propostas.

Dentre as desvantagens do modelo pode-se citar que o processo avaliativo das estratégias instrucionais dialógicas é uma tarefa que demanda uma quantidade relativamente significativa de tempo do avaliador/professor e desta forma, trabalhos futuros, devem estudar alguma solução computacional que embasada nas referencias da área da inteligência artificial, por exemplo, aponte para a automação da análise do discurso das mensagens postadas nos fóruns de discussões. Dispondo assim de instrumentos e técnicas adequadas, o professor poderá completar as etapas avaliativas descritas nesse trabalho, gerando de imediato um *feedback* para os alunos, e promovendo por conseguinte a retomada o ciclo de aprendizagem.

Dentre as vantagens do modelo proposto, podem-se citar algumas características intrínsecas que expressam, por exemplo, a flexibilidade de sua utilização em diferentes contextos educacionais, e a suportabilidade que apresenta ao permitir a inclusão de outros componentes ou fases. A adaptação em outros conteúdos e consequentemente em outras características, estratégias e tecnologias instrucionais conferem ao modelo um caráter didático, tornando o ato de ensinar e aprender eficiente e prático.

O professor ou desenvolvedor de um curso on-line pode percorrer intuitivamente o modelo pelos seus círculos em sentido horário, incorporando conforme as necessidades locais e suposições pessoais outros elementos que julgue necessário.

A remodelação do plano de ensino da disciplina “Metodologia de Pesquisa para Engenharia” acresce efetivamente valores à qualidade de ensino do

departamento, incentivando a interdisciplinaridade e a socialização do conhecimento ao aluno, que passará a ter condições de transformar informações em conhecimento atendendo as exigências socioculturais do atual mercado de trabalho.

Algumas recomendações finais que se podem sugerir neste trabalho abrangem os seguintes aspectos:

- para incentivar aos alunos na interação e compartilhamento do conhecimento, o professor/tutor pode enviar mensagens particulares visando a participação integral nas atividades;

- para maior organização das mensagens nas discussões, sugere-se a elaboração de um quadro de procedimentos ou guia com exemplos, para que os alunos passem a interagir melhor durante os fóruns utilizando de boas formas gramaticais e etiquetas de interação e comunicação social;

- definir rubrica ou protocolo de avaliação que envolva os critérios adotados também na elaboração dos componentes do design instrucional;

A pretensão desse trabalho foi subsidiar discussões futuras sobre um novo modo de planejar e executar o design instrucional de um curso on-line, migrando de uma visão tradicional para a incorporação de objetivos, abordagens, estratégias e tecnologias que respondam com maior eficiência e eficácia aos requisitos da E-learning.

Neste sentido, considera-se que a grande contribuição desse estudo foi incorporar ao modelo de design instrucional, outros componentes que adaptados ao contexto educacional e às expectativas dos alunos e professores, viabilizam um novo padrão de ensino on-line, que descarta a tendência de importar técnicas e métodos do ensino presencial para o ambiente virtual de aprendizagem.

Deste modo, através dos procedimentos descritos nesse “modelo estendido do ILDF on-line”, o professor dispõe de um conjunto de técnicas e instrumentos para validar o projeto instrucional e fundamentar os propósitos do processo de ensino-aprendizagem baseado na colaboração e na construção do conhecimento em comunidade.

Referências

ALONSO, M.; ALEGRETTI, S.M.M. (2003). Introduzindo a pesquisa na formação de professores a distância. In: VALLIN, C. et al. **Educação a distância via internet**. São Paulo: Avercamp. Cap.10.

AZEVEDO, W. (2007). **Panorama atual da educação a distância no Brasil**. Disponível em:<http://www.aquifolium.com.br/educacional/artigos/panoread.html>. Acesso em: 12 mar. 2008.

BAKER, A. C.; JENSEN, P.J.; KOLB,D.A. (2005). Conversation as experiential learning. **Management Learning**, London, v.36, n.4, p.411-427, Dec.

BANNAN-RITLAND, B. (2003). The Role of design in research: the integrative learning design framework. **Educational Researcher**, Washington, v.32, n.1, p.21-24, Jan./Feb.

BARDIN, L. (1977). **Análise de conteúdo**. Tradução de Luis A.Reto; Augusto Pinheiro. Lisboa: Ed.70.

BASSANI, P.B.S. (2006). **Mapeamento das interações em ambiente virtual de aprendizagem**: uma possibilidade para avaliação em educação à distância. 184p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

BELHOT, R. (1997). **Reflexões e propostas sobre o ensinar engenharia para o século XXI**. 113 p. Tese (Livre-docência) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.

BEM, V. et al. (2003). A Interação na EAD é necessária. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 10., 2003, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: ABED; Porto Alegre: PUCRS. p.68.

BERGE, Z.L. (1995). Facilitating computer conferencing: recommendations from the field. **Educational Technology**, Saddle Broak, v.35, n.1, p.22-30.

BERNDT, A.; IGARI, C.O. (2005). Um teste com a proposta brasileira para o “inventário de estilos de aprendizagem” de David Kolb. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO FEA-USP, 8., 2005, São Paulo. **Anais eletrônicos...** Disponível em:<http://www.ead.fea.usp.br/Semead/8semead/resultado/an_indiceautor.asp?letra=c>. Acesso em: 3 mar. 2009.

BIAGIOTTI, L.C.B. (2005). Conhecendo e aplicando rubricas em avaliações. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 12., Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC. p.1-9.

BIENIACHESKI, F.M. (2004). **Discussões argumentativas em um ambiente virtual de aprendizagem**. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2004.

BLOOM, B.S.; HASTINGS, J.T.; MADAUS, G.F. (1983). **Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar**. São Paulo: Pioneira.

BLOOM, B.S. et al. (1983). **Taxonomia de objetivos educacionais**: compêndio primeiro-domínio cognitivo. Porto Alegre: Globo.

BOUCHARD, P. (2002). Autonomia e distância transacional na formação a distância. In: ALAVA, S. et al. **Ciberespaço e formações abertas**: rumo a novas práticas educacionais?. Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed.

BRAGA, W. (2002). Internet e interatividade no ensino de engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, Brasília, v.21, n.1, p.49-58.

BRUNNER, J.J. (2003) Educação no encontro com as novas tecnologias. In: TEDESCO, J.C. (Org.) **Educação e novas tecnologias**: esperança ou incerteza? São Paulo: Cortez, p.17-76.

CALDEIRA, A.C.M. (2004). **Avaliação da aprendizagem em meios digitais**: novos contextos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 11., 2004, Salvador. **Anais...** São Paulo: ABED; Salvador: UFBA. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/033-TC-A4.htm>. Acesso em: 15 nov 2008.

CALVANI, A. (2005). Design of collaborative learning environments: bridging the gap between CSCL theories and open source platforms. **Journal of e-Learning of Knowledge Society**, Milano, v.2, n.1, p.61-74.

CARVALHO, F. (2004). **Práticas de planejamento estratégico e sua aplicação em organizações do terceiro setor**. 207 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CERNY, R.Z.; ERN, E. (2001). Uma reflexão sobre a avaliação formativa na educação a distância. In: REUNIAO ANUAL DA ASSOCIAÇAO NACIONAL DE POS-GRADUACAO EM EDUCACAO, 24., 2001, Caxambu. **Anais...** Petrópolis: Vozes. v.1, p.145-170.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. (1996). **Metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Makron Books.

CHOMSKY, N. (1977). **Linguagem e pensamento**. Petrópolis: Vozes.

CHRISTOPHER, M.M.; THOMAS, J.A.; TALLENT-RUNNELS, M.K. (2004). Raising the bar: encouraging high level thinking in on-line discussion forums. **Roeper Review**, Abingdon, v.26, n.3, p.166-171, Spring.

CHURCHES, A. (2008). **Bloom's digital taxonomy**. Disponível em:<http://edorigami.wikispaces.com/Bloom's+Digital+Taxonomy>. Acesso em: 3 Mar. 2009.

COLENCI, A.T. (2000). **O Ensino de engenharia como uma atividade de serviços**: a exigência de atuação em novos patamares de qualidade acadêmica. 141 f. Tese (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

CONKLIN, J.; BEGEMAN, M. (1998). gIBIS: a hypertext tool for exploratory policy discussion. **ACM Transactions on Office Information Systems**, New York, v.6, n.4, p.303-331, Oct.

CORICH, S.; KINSHUK, C.; HUNT, L.M. (2004). Using discussion forums to support collaboration. In: PAN-COMMONWEALTH FORUM ON OPEN LEARNING, 3., 2004, Dunedin. **Proceedings…** New Zealand: DEANZ. Disponível em:<http://www.col.org/pcf3/Papers/PDFs/Corich_Stephen.pdf>. Acesso em: 12 Jan. 2008.

COTTON, D.; YORKE, J. (2006). Analysing on-line discussion: what are students learning?. In: AUSTRALASIAN SOCIETY FOR COMPUTERS IN LEARNING IN TERTIARY EDUCATION, 2006, Sydney. **Proceedings...** Sydney: Society for Computers in Learning in Tertiary Education. p.163-171.

CURY, A.C.H. (2008). **Uma análise holística do perfil pedagógico de docentes e suas estratégias de ensino e relacionamento**: uma aplicação no ensino de engenharia de produção. 307 f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

DABBAGH, N.; BANNAN-RITLAND, B. (2005). **On-line learning**: concepts, strategies and application. New York: Pearson Education.

DALTON, J.; SMITH, D. (1986). **Extending children's special abilities** : strategies for primary classrooms. Melbourne: Curriculum Branch, Schools Division.

DEMPSEY, M. (2008). Bloom’s taxonomy. In: ADVANCED learning technologies in education consortia. Disponível em:<http://rubistar.4teachers.org/index.php?screen=showRubric&rubric_id=1517263&>. Acesso em: 14 Jan. 2009.

DEVESO, J. (2005). Bloom’s taxonomy. In: ADVANCED learning technologies in education consortia. Disponível em:<http://rubistar.4teachers.org/index.php?screen=showRubric&rubric_id=1152562&>. Acesso em: 14 Jan. 2009.

DE WEVER, B. et al. (2007). Applying multilevel modelling to content analysis data: Methodological issues in the study of role assignment in asynchronous discussion groups. **Learning and Instruction**, v.17, p.436-447.

DIB, C. Z. (1982). **Tecnologia da educação**: instrumento para a inovação no ensino da física. Disponível em:<http://www.techne-dib.com.br/downloads/9.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2009.

DISCIPLINA SEP5800: metodologia de pesquisa para engenharia. (2008). Disponível

em:<http://sistemas1.usp.br:8080/fenixweb/fexDisciplina?sgldis=SEP5800>. Acesso em: 12 mar. 2008.

ELEUTERIO, M.A.M. (2002). **AMANDA**: a computational method for mediating asynchronous group discussions. PhD.Thesis - Pontifical Catholic University of Paraná, Curitiba; Technology University of Compiègne, França, 2002.

FAIRMAN, M. (2007). Bloom' s taxonomy. In: **ADVANCED learning technologies in education consortia**. Disponível em:<http://rubistar.4teachers.org/index.php?screen=showRubric&rubric_id=1158918&>. Acesso em: 15 Sept. 2009.

FILATRO, A. (2004). **Design instrucional contextualizado**: educação e tecnologia. São Paulo: Ed.SENAC.

_____. (2008). **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil.

FISCHMANN, A.A.; ALMEIDA, M.I.R. (1991). **Planejamento estratégico na prática**. São Paulo: Atlas.

FUKS, H.; GEROSA, M.A; LUCENA, C.J.P. (2002). Usando a categorização e estruturação de mensagens textuais em cursos pelo ambiente AulaNet. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Florianópolis, n.1, p.31-44.

GAGNÉ, R.M. (1973). **Como se realiza a aprendizagem**. Tradução de Maria Ramos Tovar. Rio de Janeiro: Ao Livro técnico.

GARRISON, D.R.; ANDERSON, T.; ARCHER, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: computer conferencing in higher education. **The Internet and Higher Education**, New York, v.2, n.2/3, p.87-105, Spring.

GIL, A.C. (1999). **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas.

GILBERT, P.; DABBAGH, N. (2005). How to structure on-line discussions for meaningful discourse: a case study. **British Journal of Educational Technology**, Madden, v.36, n.1, p.5-18, Jan.

GOMEZ, M.V. (2000). Avaliação formativa e continuada da educação baseada na internet. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇAO A DISTANCIA, 7., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABED.

GONZÁLES, L.A.G. (2005). **Um Modelo conceitual para aprendizagem colaborativa baseada na execução de projetos pela web**. 241 f. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

GUNAWARDENA, C.N.; LOWE, C.A.; ANDERSON, T. (1997). Analysis of a global on-line debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. **Journal Educational Computing Research**, Amityville, v.17, n.4, p.397-431.

HALLAM, T. A.; HALLAM, S. F. (2009). Combining an exciting classroom learning environment with an effective computerized learning management system. **Journal of Applied Research for Business Instruction**, Arkansas, v.7, n.2, p.1-6.

HAMBLEN, K.A. (1984). An art criticism questioning strategy within the framework of bloom's taxonomy. **Studies in Art Education**, Austin, v.26, n.1, p.41-50, Fall.

HARA, N.; BONK, C.J.; ANGELI, C. (2000). Content analysis of on-line discussion in an applied educational psychology course. **Instructional Science**, Berlin, v.28, n.2, p.115-152, Mar.

HENRI, F. (1992). Computer conferencing and content analysis. In: KAYE, A.R. (Ed.). **Collaborative learning through computer conferencing**: the najaden papers. New York: Springer. p.115-136.

HO, C.H.; SWAN, K. (2007). Evaluationg on-line conversation in an asynchronous learning environment: an application of grice's cooperative principle. **The Internet and Higher Education**, New York, v.10, n.1, p.3-14.

JOHNSON, S.D.; ARAGON, S.R. (2003). An Instructional strategy framework for on-line learning environments. **New Directions for Adult and Continuing Education**, Malden, v.2003, n.100, p.31-43, Winter.

KAY, R. (2006). Using asynchronous on-line discussion to learn introductory programming: an exploratory analysis. **Canadian Journal of Learning and Technology**, Ottawa, v.32, n.1, Winter. Disponível em:<http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/64/61>. Acesso em: 28 Nov. 2008.

KOLB, D. A. (1984). **Experimental learning**: experience as the source of learning and development. New Jersey: Prentice Hall.

KUEHN, A.; BAZZO, W.A. (2004). O Que queremos da educação tecnológica?. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 32., 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: UNB; Associação Brasileira de Ensino de Engenharia. 1 CD-ROM.

LEITE,C.L.K. et al. (2005). A Aprendizagem colaborativa na educação a distancia on-line. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 12., 2005, Florianópolis. **Anais...** São Paulo: ABED.

LEITE, E.C.R. et al. (2005). Influência da motivação no processo ensino-aprendizagem. **Akrópolis**, Umuarama, v.13, n.1, p.23-29.

LÉVY, P. (1999). **O Que é virtual**. São Paulo: Ed.34.

LIBÂNEO, J.C. (1990). **Didática**. São Paulo: Cortez.

LIKERT, R. (1932). A Technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v.22, n.140, p.1-55.

LOPES, M.S.S. (2007). **Avaliação da aprendizagem em atividades colaborativas em EAD viabilizada por um fórum categorizado**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

LUCKO, G. (2006). **Student-centered learning environment during undergraduate education in construction engineering and management** – developing a construction consulting project. Disponível em:<http://www.academiceventplanner.com/FinalProceedings.pdf#page=341>. Acesso em: 12 Mar. 2008.

MAINGUENEAU, D. (1997). **Novas tendências em análise do discurso**. Campinas: Pontes.

MARCHETTI, A.P.C.; BELHOT, R.V.; SENO, W.P. (2005). Educação a distância: diretrizes e contribuições para a implantação dessa modalidade em instituições educacionais. **Colabora**- revista digital da CVA-RICESO, v.3, n.9. Disponível em:<http://www.ricesu.com.br/colabora/n9/index1. htm>. Acesso em 12 mar. 2008.

MARQUES, E. (2007). **A Utilização do processo de avaliação on-line como apoio ao ensino presencial**: desenvolvimento e análise junto ao laboratório virtual de estatística aplicada a administração - LAVIE. 202 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MOODLE (2007). Disponível em:<http://moodle.org>. Acesso em: 24 July 2007.

MOORE, M.G.; KEARSLEY, G. (2008). **Educação a distância**: uma visão integrada. São Paulo: Cengage Learning.

MORAN, J.M. (2005). O Que é um bom curso a distância. In: _____. **Integração das tecnologias na educação**: salto para o futuro. Brasília: Mistério da Educação.

NASCIMENTO, E.V. et al. (2007). Princípios heurísticos na avaliação do LMS Moodle no ensino de engenharia de produção: um estudo de caso. In: SIMPOSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 14., 2007, Bauru. **Anais...** Bauru: UNESP.

NEWMAN, D.R.; WEBB, B.; COCHRANE,C. (1995). A Content analysis method to measure critical thinking in face-to-face and computer supported group learning. **Interpersonal Computing and Technology Journal**, Bloomington, v.3, n.2, p.56-77, Apr.

NUANKHIEO, P. (2005). On-line discussion. In: ADVANCED learning technologies in education consortia. Disponível em:<http://rubistar.4teachers.org/index.php?screen=showRubric&rubric_id=1129543&>. Acesso em: 14 Jan. 2009.

OLIVEIRA, E.S.G. et al. (2007). Uma Experiência de avaliação da aprendizagem na educação a distância: o diálogo entre avaliação somativa e formativa. **Revista Electronica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia Y Cambio en Educación**, Madrid, v.5, n.2, p.39-55.

OLIVEIRA, J.B.; CHADWICK, C.B. (1984). **Tecnologia educacional**: teorias da instrução. Petrópolis: Vozes.

OLIVEIRA, J.F. (2000). **A Reestruturação da educação superior no Brasil e o processo de metamorfose das Universidades Federais**: o caso da Universidade Federal de Goiás (UFG). 210 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

OTSUKA,J.L.; ROCHA, H.V. (2002). Avaliação formativa em ambientes de EAD. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇAO, 13., 2002, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo: Ed.Unisinos.

PAAS, L.C.A. (1999). **Integração da abordagem colaborativa à tecnologia Internet para aprendizagem individual e organizacional no PPGEP**. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1999. Disponível em:<http://www.eps.ufsc.br/disserta99/leslie/index.html>. Acesso em: 24 ago. 2006.

PALLOFF, R.M.; PRATT, K. (2002). **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberepaço**: estratégias eficientes para a sala de aula on-line. Porto Alegre: Artmed.

PANOBIANCO, T.Z. (2005). **Um Modelo híbrido de metodologias para o planejamento e implantação da EaD**. Monografia (Especialização) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.

PEREIRA, A.L.V. (2002). APEP: um ambiente de apoio ao ensino presencial. **Colabora**- revista digital da CVA- RICESU, v.1, n.4, p.17-25, maio. Disponível em:<http:www.ricesu.com.br/colabora/n4/index1.htm>. Acesso em: 24 jan. 2009.

PERRENOUD, P. (1999). **Avaliação**: da excelência à regulação das aprendizagens. Porto Alegre: Artmed.

PESTANA, S. (2006). **Moodle para professores e equipes de apoio**. Disponível em:<http://cursos.cibereduc.com/course/view.php?id=15>. Acesso em: 20 nov. 2006.

PRATA, D.N. (2003). Estratégias para o desenvolvimento de um framework de avaliação da aprendizagem a distância. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCACAO, 14., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ.

PRETI, O. (1996). Educação a distância: uma prática educativa mediadora e mediatizada. In: _____. (Ed.). **Educação a distância**: inícios e indícios de um percurso. Cuiabá: NEAD/IE-UFMT. p.17-53.

_____. (2005). Apoio a aprendizagem: o orientador acadêmico. In: ALMEIDA, M.E.B.; MORAN, J.M. (Ed.). **Integração das tecnologias na educação**: salto para o futuro. Brasília, Ministério da Educação; SEED. p.172-179.

REISER, R.A. (2001a). A History of instructional design and technology: Part I: a history of instructional media. **Educational Technology Research and Development**, Berlim, v.49, n.1, p.53-64, Mar.

_____. (2001b). A History of instructional design and technology: Part II: a history of instructional design. **Educational Technology Research and Development**, Berlim, v.49, n.2, p.57-67, June.

RIBEIRO, L.R.C. (2005). **A Aprendizagem baseada em problemas (PBL)**: uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores. 209 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

ROBLYER, M.D.; WIENCKE, W.R. (2003). Design and use of a rubric to assess and encourage interacti interactive qualities in distance courses. **The American Journal of Distance Education**, University Park, v.17, n.2, p.77-98

SACRISTAN, J.G. (2000). **O Currículo**: uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: ArtMed.

SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, P.B. (2006). **Metodologia de pesquisa**. 3.ed. São Paulo: McGraw-Hill.

SANTOS, J.F.S. (2006). Avaliação no ensino a distância. **Revista Iberoamericana de Educaction**, v.38, n.4, Apr. Disponível em:<http://www.rieoei.org/deloslectores/1372Severo.pdf>. Data de acesso: 18 nov. 2008.

SCHRIRE, S. (2006). Knowledge building in asynchronous discussion groups: going beyond quantitative analysis. **Computers & Education**, Oxford, v.46, n.1, p.49-70, Jan.

SOFTWARE R – development core team. (2006). **R**: a language and environment for statistical computaing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing.

STICE, J.E. (1987). Using Kolb´s learning cycle to improve student learning. **Engineering education**. v.77, n.5, Feb. p. 291-296.

TAROUCO, L. (2007). **O Processo de avaliação na educação a distância**. Disponível em:<http://www.pgie.ufrgs.br/webfolioead/biblioteca/artigo6/artigo6.html>. Acesso em: 13 mar. 2007.

TAVARES, C. G.; MACHADO, A.C.B.D; BELHOT, R.V. (2001). Usando as tecnologias da web para o ensino de simulação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29.,2001 Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS;ABENGE. p. 120-128

TEIXEIRA, G. (2008). **As Relações entre métodos de ensino e objetivos educacionais no currículo de administração**. Disponível em:<http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/ler.php?modulo=14&texto=878>. Acesso em: 27 mar. 2008.

THOMPSON, A.A.; STRICKLAND, A.J. (2004). **Planejamento estratégico**: elaboração implementação e execução. São Paulo: Pioneira.

TURBAN, E.; RAINER, R.K.; POTTER, R.E. (2005). **Administração de tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: Elsevier.

TURRA, C.M.G. et al. (1998). **Planejamento de ensino e avaliação**. Porto Alegre: Sagra.

VAN DER LINDEN, M.M.G. (2005). **Diálogo didático mediado on-line:** subsídios para sua avaliação em situações de ensino-aprendizagem. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

VEIGA, R.T. et al. (1998). O Ensino à distância pela Internet: conceito e proposta de avaliação. In: ENCONTRO DA ASSOCIACAO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE POS-GRADUACAO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 22., 1998, Foz do Iguaçu. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD. 1 CD-ROM.

VYGOTSKY, L.S. (1994). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone.

WELK, D.S. (2006). The Trainer's application of vygotsky's "Zone of Proximal Development" to asynchronous on-line training of faculty facilitators. **Journal of Distance Learning Administration**, v.9, n.4, winter. Disponível em:<http://www.westg.ed/~distance/ojctla/winter94/welk94.htm>. Acesso em: 18 Nov. 2008.

YOKAICHIYA, D.K. (2005). **A Estruturação e avaliação de uma disciplina de bioquímica a distância baseada no modelo de aprendizagem colaborativa**. 222 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

ZHU, E. (2006). Interaction and cognitive engagement: an analysis of four asynchronous on-line discussions. **Instructional Science**, Berlim, v.34, n.6, p.451-480, Nov.

Apêndice A- Plano de ensino da disciplina “Metodologia da Pesquisa para Engenharia”

Unidade	Objetivos educacionais (Ob)	Níveis de Bloom Abordagem (ciclo Belhot) Avaliação	Estratégias (E) Atividades Tecnologias instrucionais (T)
1	**Ob1:** levar ao conhecimento dos alunos os principais recursos informacionais da universidade disponíveis na internet para subsidiar a elaboração de pesquisa acadêmica.	**Nível:** conhecimento e compreensão **Abordagem:** Prospectiva, Formativa **Avaliação:** Diagnóstica	**E:** exploratória Realizar exercícios de localização do material bibliográfico em bases de dados científicas sobre o tema de pesquisa. **T:** navegação na web e no Moodle, hipertextos.
2	**Ob2:** incentivar a avaliação diagnóstica entre os alunos quanto à apresentação do projeto de pesquisa identificando pontos a serem melhorados nos aspectos de oratória e de estrutura metodológica.	**Nível:** compreensão e avaliação **Abordagem:** Prospectiva,Formativa e Prescritiva **Avaliação:** Diagnóstica	**E:** dialógica Exposição oral do projeto em sala de aula- 10 minutos; Participar nos fóruns de Metodologia e Oratória; **T:** fórum de discussão.
3	**Ob3:** capacitar na identificação da estrutura metodológica de trabalhos científicos e promover a análise de funcionalidades e interrelações desses elementos na publicação científica;	**Nível:** conhecimento, compreensão e análise **Abordagem**:Formativa e Prescritiva **Avaliação**: Diagnóstica	**E:** exploratória e dialógica Análise e interpretação do texto indicado; Participar nos fóruns de Metodologia e Oratória; **T:** hipertextos e fórum.
4	**Ob4:** identificar e compreender as principais teorias e métodos científicos relacionados ao projeto de pesquisa; aplicar os conceitos de tabela dinâmica (excel); compor uma síntese sobre as teorias do projeto de pesquisa;	**Nível:** compreensão, aplicação e síntese **Abordagem**: Prescritiva e Construtiva **Avaliação**: Formativa	**E:** exploratória e dialógica Apresentar o referencial teórico do projeto em forma de gráficos e tabelas dinâmicas; Elaborar uma base de dados; Analisar a relevância do projeto no panorama nacional e internacional; Participar nos fóruns Metodologia e Oratória; **T:** hipertextos e fórum.

Apêndice A - continuação			
5	**Ob5:** comunicar o entendimento sobre o contexto, relevância, objetivos e hipóteses do projeto de pesquisa; identificar e organizar as relações abstratas entre os conceitos;	**Nível:** compreensão, síntese e análise **Abordagem:** Formativa, Prescritiva e Construtiva **Avaliação:** Formativa	**E:** exploratória, dialógica e colaborativa Apresentar os elementos da introdução do projeto de pesquisa; Participar nos fóruns de Metodologia e Oratória; Elaborar texto coletivo; **T:** *Wiki,*hipertextos e fórum.
6	**Ob6:** identificar e distinguir as técnicas e os métodos de pesquisa; comparar as metodologias e avaliar a suas aplicabilidades;	**Nível:** todos **Abordagem:** todas **Avaliação**: Formativa	**E:** exploratória e dialógica Apresentar as técnicas e métodos escolhidos para realização do projeto de pesquisa (gráficos e tabelas); Participar nos fóruns de Metodologia e Oratória; **T:** hipertextos e fórum.
7	**Ob7**: reapresentar o projeto de pesquisa considerando as avaliações críticas dos colegas, professor, incluindo os conhecimentos adquiridos;	**Nível:** aplicação, análise e síntese **Abordagem:** todas **Avaliação:** Formativa	**E:** exploratória e dialógica Reapresentar o projeto de pesquisa com as adequações sugeridas (gráficos e tabelas); Participar nos fóruns de Metodologia e Oratória; **T:** hipertextos e fórum.
8	**Ob8**: elaborar um artigo científico sobre o tema de pesquisa, utilizando os conceitos e técnicas expostas;	**Nível:** síntese e avaliação **Abordagem:** todas **Avaliação:** Somativa	**E:** exploratória Apresentar um artigo científico observando as regras de publicação e instruções recebidas durante a disciplina. **T:** hipertextos.
9	**Ob9:** apoiar o entendimento e conceder modelos para a execução das tarefas propostas nas demais unidades programáticas;	**Nível:** todos **Abordagem:** Prospectiva e Formativa **Avaliação:** Somativa	**E**: exploratória Executar os modelos propostos de tabelas adequando ao tema de pesquisa. (gráficos e tabelas) **T:** tabelas dinâmicas excel

Anexo A- Questionário avaliativo do curso e das estratégias adotadas propostas na unidade 8

Questionário avaliativo					
U.1. Qual o nível de desenvolvimento que atingiu para realizar a busca de material bibliográfico em bases de dados referenciais e científicas.	Insatisfeito	Nem satisfeito, nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito	Muito insatisfeito
U.2a. Qual o nível de colaboração que o curso ofereceu para melhorar o seu projeto de pesquisa.					
U.2b. Qual o nível de abstração que atingiu para avaliar o projeto de outras áreas do conhecimento					
U.3a. Nível de entendimento que possui hoje, sobre a estrutura de um trabalho científico					
U.3b. Nível de análise das funcionalidades e inter-relações dos elementos de um trabalho de pesquisa?					
U.4a. Nível de identificação das teorias e métodos científicos aplicados ao trabalho acadêmico					
U.4b. Domínio sobre a técnica para elaboração de tabelas dinâmicas do excell para confecção do referencial teórico					
U.4c. Domínio da técnica demonstrada nas tabelas dinâmicas do excell para elaboração do referencial					
U.5. Desempenho ao compor sínteses, comparações e avaliações sobre os trabalhos do referencial teórico do seu projeto de pesquisa					
U.6. Domínio para justificar a escolha e aplicação dos métodos e técnicas científicas mais adequadas a sua pesquisa					
U.7. Nível de evolução e incorporação de conceitos e conhecimentos gerais expostos no curso para aprimorar o seu projeto de pesquisa					
T.2. Qual o seu desempenho ao realizar as tarefas propostas e ao participar das discussões nos fóruns?					
A 1. De modo geral, em que nível o cronograma e o prazo para execução de tarefas interferiram no seu desempenho					

continuação-Anexo A					
A 2. Em que nível a disposição e organização do material didático no Moodle interferiram na sua aprendizagem					
A 3. Em que nível os conceitos teóricos apresentados foram suficientes para a realização das atividades propostas					
A 4. Em que nível as indicações de leituras complementares permitiram a evolução e o aprimoramento de conhecimentos					
F.3. Em que nível o tutor colaborou para a construção e compreensão de conceitos ou dúvidas					
F.4. Em que nível a organização dos fóruns contribuiu para melhorar a dinâmica da discussão					
O.1. Em que nível a prática da exposição oral dos projetos colaborou para seu desenvolvimento e performance em público					
T.1. De modo geral, em que nível as tarefas e sínteses realizadas foram úteis para sua aprendizagem					

Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

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