



Universidade Federal
do Rio de Janeiro



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Pós-Graduação em Informática

Marcus Vinicius Ferreira Gonçalves

ARQUITETURA DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL EM FÓRUM DE DISCUSSÃO TEMÁTICO

Rio de Janeiro
2009

Marcus Vinicius Ferreira Gonçalves

Arquitetura de Avaliação Educacional
em Fórum de Discussão Temático

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI), Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Informática.

Orientador: Prof^o. Marcos da Fonseca Elia, Ph.D.

Rio de Janeiro
2009

G635 Gonçalves, Marcus Vinicius Ferreira.

Arquitetura de Avaliação Educacional em Fórum de Discussão Temático /
Marcus Vinicius Ferreira Gonçalves. – 2009.
168 f. :il.

Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, 2009.

Orientador: Marcos da Fonseca Elia

1. Educação a Distância – Teses. 2. Avaliação da Aprendizagem. 3. Interatividade – Teses. 4. Aprendizagem Colaborativa – Teses. 5. Fórum de Discussão – Teses. I. Marcos da Fonseca Elia (Orient.). II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica. III. Título.

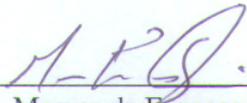
CDD

Marcus Vinicius Ferreira Gonçalves

Arquitetura de Avaliação Educacional em Fórum de Discussão Temático

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Informática, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Informática.

Aprovada em: Rio de Janeiro, 17 de Março de 2009



Prof.º Marcos da Fonseca Elia, Ph.D., NCE e PPGI/UFRJ (orientador)



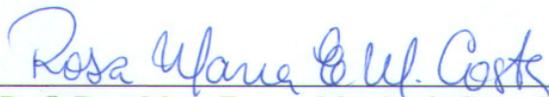
Prof.º Carlo Emmanoel Tolla de Oliveira, Ph.D., NCE e PPGI/UFRJ



Prof.º Fábio Ferrentini Sampaio, Ph.D., NCE e PPGI/UFRJ



Prof.ª Claudia Lage Rebello da Motta, D.Sc., NCE e PPGI/UFRJ



Prof.ª Rosa Maria Esteves Moreira da Costa, D.Sc., UERJ

*Aos meus pais Angelo e Zely,
minha irmã Christiane e minha
segunda mãe Francisca, por
todo Amor, Carinho e Atenção
dispensado para que eu
chegasse até aqui.*

Agradecimentos

A tarefa de realizar uma dissertação de mestrado não é impossível, porém é árdua. Algumas vezes fico me perguntando se já chegou ao fim, mas sempre acabo encontrando algo mais para adicionar. E como tudo tem início, meio e fim, agora está na hora de concluir esta etapa.

Por trás desta dissertação está um mestrando e um novo rumo de vida cheio de surpresas. A palavra mestrando (tão pouco falada) esconde uma série de experiências, abdições, emoções, situações e aprendizados que varia de acordo com cada pessoa. Na minha experiência, vivenciei momentos de felicidade, alegria, tensão e tristeza. Do mesmo jeito, sei que esta palavra também provocou diferentes repercussões na vida das pessoas que me são “próximas”. As aspas servem para indicar aqueles que mesmo distantes fisicamente, estão virtualmente no meu dia a dia. Aliás, eu fui bastante virtualizado, no que diz respeito à relação com os meus amigos, festas, trabalho e etc. No final, só quem passa por esta experiência sabe o que é necessário fazer e abrir mão para concluir um trabalho de pesquisa.

Terminada a história, é hora de agradecer.

Primeiramente agradeço a Deus, em quem deposito minha fé e minha vida. Por ter me dado forças e saúde para que eu seguisse em frente e me carregou no colo nos momentos de tribulações. Logo em seguida agradeço a Nossa Senhora que intercede por mim junto a Deus e me protege.

Especialmente, agradeço ao meu orientador Marcos da Fonseca Elia por todo incentivo, apoio, aprendizado, atenção, compreensão e paciência, que me dedicou ao longo desses anos. Sempre como um grande profissional e professor, acreditando em mim, nesta pesquisa e nos demais trabalhos realizados ao longo do mestrado.

A professora Rosa Costa, por ter aceitado participar da banca avaliadora, contribuindo para o aperfeiçoamento desta dissertação.

Aos professores Fábio Ferrentini e Claudia Motta, que foram meus professores nas disciplinas de mestrado, que contribuíram significativamente nos seminários internos e hoje me deram o prazer de participar da banca avaliadora.

Ao professor Carlo Emmanoel, que foi um grande incentivador tecnológico da minha pesquisa e sempre apresentou diferenciais que tornassem esta proposta viável e interessante. Também por suas contribuições significativas nos seminários internos e me dando o prazer de participar da banca avaliadora.

Aos demais professores do programa de mestrado Marcos Borges, Maria Luiza, Vanessa e Eber, por todo o aprendizado e os valiosos ensinamentos ao longo do curso.

Aos meus professores da graduação, em especial a prof^a. Luciana Thomé e prof^o. Carlos Ribeiro.

Ao pessoal da secretaria: dona Deise, Regina, Lina e Adriana e Selma da biblioteca, por toda a ajuda sempre que precisei.

Aos meus colegas da turma de 2006 e do Grupo de Informática na Educação (GINAPE): Maurício, Soraia, Flávia, Ana Cláudia, Leonardo, Bruno, Rui, Fernando, Lu Ricas, Márcio Reis e Louzada. Em especial para a Cristiane Moura, Cristiane Barbosa e a Paula Prata, que sempre me ajudaram e incentivaram nos momentos mais difíceis e ao Fábio Lapolli, pela proposta da nova interface. Aos também colegas do mestrado: Juliana, Márcio, Viviane e Monica Guedes do PPGI.

Aos meus amigos veteranos: Claudia Paranhos, que sempre me ajudou nos momentos de dificuldade e Ilan, por sempre incentivar e me indicar a direção. Um agradecimento especial a Leila Andrade, grande incentivadora e que sempre dispôs de tempo para ajudar ou para uma conversa amiga, com dicas e palavras de ânimo.

Agradecimento especial à minha diretora Lúcia Dupret e aos meus gerentes Valéria Fonseca, Maurício De Seta e Alex Amorim, por terem sido compreensivos, amigos e sempre me apoiarem

para que eu concluísse este trabalho. Agradecimentos especiais também para Milta Torrez, por todo o carinho, atenção e aprendizado e para Antonia Ribeiro, que além do carinho, atenção e aprendizado, deu a idéia principal e incentivou toda esta pesquisa. Agradecimento especial ao Felipe Ramos, companheiro de trabalho, que me ajudou a desenvolver o protótipo e contribuiu para a pesquisa e para o meu aprendizado nas tecnologias utilizadas. Ao Eduardo Morcillo pela marca que deu nome ao protótipo, ao Jaime Vieira pela primeira versão da página do sistema, ao Diogo Galvão por várias ajudas e ao Rafael Sieber pela primeira interface. Aos demais companheiros de trabalho da EAD-ENSP/Fiocruz por todo apoio, conselhos e torcida.

Especialmente para a minha amiga Bárbara Ferreira, pela ajuda na construção da página inicial atual do sistema e dos ajustes visuais no protótipo.

Aos participantes das entrevistas de levantamento de requisitos e teste de aceite. A contribuição de vocês foi imprescindível para a conclusão deste trabalho.

Especialmente, aos meus pais Angelo e Zely, minha irmã Christiane e a minha segunda mãe Francisca, que sempre acreditaram no meu potencial, me ajudaram e incentivaram para que concluísse este trabalho. Aos meus vizinhos da família Oliveira Santos e aos meus tios e primos que sempre me ajudaram e torceram em todos os momentos.

Especialmente aos meus amigos Leonardo Costa, Bruno Cunha, Paulinha, Sandra, Roseli, Cleber, Javier Firpo, Jorge Mauricio, Elídio Jr., Richard Pickering e Russel Hicken, por toda ajuda e assistência nos trabalhos, textos e nos momentos difíceis. Principalmente pela paciência durante o mestrado. Aos demais amigos, que sempre tiveram paciência e acreditaram que um dia o mestrado acabaria. E também torceram e me virtualizaram a ponto de não me esquecerem.

A todos que não foram citados (por esquecimento) e que contribuiram para este trabalho, muito obrigado!

A todas estas pessoas especiais, dedico este texto:

Usem filtro solar

Senhoras e Senhores,

Usem filtro solar.

Se eu pudesse dar um conselho em relação ao futuro, diria: "Usem filtro solar."

Os benefícios, em longo prazo, do uso do filtro solar foram cientificamente provados.

Os demais conselhos que dou, baseiam-se unicamente em minha própria experiência errante.

Eis um conselho...

Desfrute do poder e da beleza de sua juventude.

Ei, esqueça. Você só vai compreender o poder e a beleza de sua juventude, quando já tiverem desaparecido.

Mas acredite em mim. Dentro de vinte anos, você olhará suas fotos e compreenderá, de um jeito que não pode compreender agora.

Quantas oportunidades se abriram para você e como você era realmente fabuloso.

Você não é tão gordo quanto imagina.

Não se preocupe com o futuro. Ou se preocupe se quiser. Sabendo que a preocupação é tão eficaz, quanto tentar resolver uma equação de álgebra mascando chiclete.

É quase certo que os problemas que realmente têm importância em sua vida, são aqueles que nunca passaram por sua mente, tipo aqueles que tomam conta de você até as 4 da tarde em alguma terça-feira ociosa.

Todos os dias, faça alguma coisa que seja assustadora.

Cante.

Não trate os sentimentos alheios de forma irresponsável.

Não tolere aqueles que agem de forma irresponsável em relação a você.

Relaxe.

Não perca tempo com a inveja.

Algumas vezes você ganha, algumas vezes perde.

A corrida é longa e no final tem que contar só com você.

Lembre-se dos elogios que recebe.

Esqueça os insultos. (Se conseguir fazer isso, me diga como)

Guarde suas cartas de amor. Jogue fora seus velhos extratos bancários.

Estique-se.

Não tenha sentimento de culpa se não sabe muito bem o que quer da vida.

As pessoas mais interessantes que eu conheço não tinham, aos 22 anos, nenhuma idéia do que fariam na vida. Algumas das pessoas interessantes de 40 anos que conheço ainda não sabem.

Tome bastante cálcio.

Seja gentil com seus joelhos. Você sentirá falta deles, quando não funcionarem mais.

Talvez você se case, talvez não.

Talvez tenha filhos, talvez não.

Talvez se divorcie aos quarenta.

Talvez dance uma valsinha quando fizer bodas de diamante anos de casado.

O que quer que faça, não se orgulhe nem se critique demais.

Todas as suas escolhas têm 50% de chance de dar certo. Como as escolhas de todos os demais.

Curta seu corpo da maneira que puder. Não tenha medo dele ou do que as outras pessoas pensem dele.

Ele é o seu maior instrumento.

Dance.

Mesmo que o único lugar que você tenha para dançar, seja a sua sala de estar.

Leia todas as indicações, mesmo que você não as siga.

Não leia revistas de beleza. A única coisa que elas fazem é mostrar você como uma pessoa feia.

Refrão:

Brother and Sister

Together we'll make it through

Someday a spirit will take you

And guide you there

I know you've be hurting

But I've been waiting to be there for you

And I'll be there just helping you out

Whenever I can

Saiba entender seus pais. Você nunca sabe a falta que vai sentir deles.

Seja agradável com seus irmãos. Eles são seu melhor vínculo com seu passado e aqueles que, no futuro, provavelmente nunca deixarão você na mão.

Entenda que amigos vão e vêm, mas que há um punhado deles, preciosos, que você tem que guardar com carinho.

Trabalhe duro para transpor os obstáculos geográficos e da vida, porque quanto mais você envelhece, mais precisa das pessoas que conheceram você na juventude.

More na cidade de Nova York pelo menos uma vez, mas mude-se antes que a cidade o transforme em uma pessoa dura.

More no norte da Califórnia, mas mude-se antes de tornar-se uma pessoa muito mole.

Viaje.

Aceite certas verdades eternas:

os preços vão subir;

os políticos são todos mulherengos;

você também vai envelhecer.

E quando envelhecer, vai fantasiar que quando você era jovem, os preços eram acessíveis, os políticos eram nobres de alma e as crianças respeitavam os mais velhos.

Respeite as pessoas mais velhas.

Não espere apoio de ninguém.

Talvez você tenha uma aposentadoria.

Talvez tenha um cônjuge rico.

Mas você nunca sabe quando um ou outro podem desaparecer.

Não mexa muito em seu cabelo. Senão, quando tiver 40 anos, vai ficar com aparência de 85.

Tenha cuidado com as pessoas que lhe dão conselhos, mas seja paciente com elas.

Conselho é uma forma de nostalgia.

Dar conselho é uma forma de resgatar o passado da lata de lixo, limpá-lo, esconder as partes feias e reciclá-lo por um preço maior do que realmente vale.

Mas acredite em mim quando eu falo do filtro solar.

Everybody is free.

Adaptação do texto “**Advice, like youth, probably just wasted on the young**” escrito por Mary Schmich e publicado em sua coluna no jornal Chicago Tribune em 1997.

Resumo

GONÇALVES, Marcus Vinicius Ferreira. **Avaliação educacional em fórum de discussão temático**. 2009. 168 f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Programa de Pós-Graduação em Informática, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

A Educação a Distância (EAD) apoiada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) está contribuindo para avanços significativos na educação, repensando os projetos pedagógicos, modelos de ensino, aprendizagem e avaliação, segundo novos paradigmas que valorizam o conhecimento e os processos sócio-interacionistas. Sob a égide da chamada Web 2.0, as atuais ferramentas colaborativas e os Ambientes Virtuais Aprendizagem (AVA) passam a integrar teorias interacionistas e construtivistas proporcionando aprendizagem através da colaboração, interação (N:N), gestão do conhecimento e novos mecanismos de avaliação. Neste cenário atual, tende a prevalecer uma abordagem de negociação professor-alunos para a avaliação em EAD. O Fórum de Discussão Temático (FDT) surge como uma ferramenta colaborativa, proporcionando aprendizagem através da interação entre seus participantes, incluindo o grupo pedagógico e os próprios alunos. Contudo, a validação de uma proposta de avaliação para EAD baseada em FDT ainda necessita de muitos estudos investigativos condizentes com a concepção do projeto pedagógico. Este trabalho tem o objetivo de auxiliar o grupo pedagógico, institucional ou não, responsável pela avaliação da aprendizagem em EAD através de FDT em educação. É apresentada uma Arquitetura de Avaliação Educacional em FDT ofertada como um serviço *web* on-line, independente do sistema de fórum de discussão e flexível o suficiente para que o grupo pedagógico construa a sua avaliação em função da sua concepção pedagógica, do seu modelo de EAD e modelo de avaliação. Esta arquitetura é instanciada no protótipo SAFE - Sistema de Avaliação em Fóruns Educacionais, desenvolvido com software-livre Ruby on Rails, MySQL, AJAX, JavaScript MooTools, Apache Server e Linux Ubuntu e que permite: (i) a importação das mensagens de um FDT realizados em outros ambientes virtuais, (ii) a construção de instrumentos de avaliação segundo procedimentos definidos pelo grupo pedagógico, (iii) o desenvolvimento do processo de avaliação de cada mensagem do fórum com a utilização de conceitos de percepção para indicar o estado da avaliação, e (iv) a geração de relatórios com as informações que irão subsidiar a fase de avaliação propriamente dita.

Palavras-chave: Educação a Distância, Fórum de Discussão, Avaliação

Abstract

GONÇALVES, Marcus Vinicius Ferreira. **Avaliação educacional em fórum de discussão temático**. 2009. 168 f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Programa de Pós-Graduação em Informática, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

The Distance Education (DE), supported by Information and Communication Technologies (ICT), is contributing to significant improvements in education, whether by rethinking pedagogical projects or teaching, learning and evaluation models, using new paradigms to enhance the knowledge and socio-interactional processes. Supported by Web 2.0, the present collaborative tools and the Virtual Learning Environments (VLE) start to be part of interactional and constructivist ICT projects, providing learning by collaboration, interaction (N:N), knowledge management and new evaluation mechanisms. In this current scenery, a teacher-student negotiation approach to evaluate DE processes tends to prevail. The Thematic Discussion Forum (TDF) appears to be a useful DE collaborative tool, providing learning through interaction between all the participants, including its own pedagogic group, and its own students, although such use still requires lots of investigative researches consonant to the pedagogical project conception. The main objective of this work is to support pedagogical groups with learning and evaluation duties in DE projects based on TDF activities. An Evaluation Learning Architecture in TDF is then presented, offered as an on-line Web service to assess messages interchanged in virtual forums or VLE systems, flexible enough to allow the pedagogical group to construct its evaluation project aligned with their pedagogical conception as well with its DE and evaluating models. This architecture is prototyped in a system called Educational Forum Evaluation System (SAFE in Portuguese) and it was developed with free-software using Ruby on Rails, MySQL, AJAX, JavaScript MooTools, Apache Server and Linux Ubuntu. SAFE main features are: (i) importing messages from discussion forums systems such as a management learning system (MLS), (ii) developing an evaluation protocols based on defined processes by the pedagogical group, (iii) evaluating each forum messages, using the perception concepts to indicate the evaluation status, and (iv) generating reports with information to support the entire evaluation phase.

Keywords: Distance Education, Discussion Fórum, Evaluation

Lista de figuras

Figura 1.1. Apresentação da dissertação em capítulos.....	25
Figura 4.1. Oferta do serviço.....	98
Figura 4.2. Modelo Funcional. (GONÇALVES; ELIA, 2008a).....	101
Figura 4.3 Instância do Modelo Funcional (GONÇALVES; ELIA, 2008b).....	104
Figura 4.4 Relações e etapas até o Processo de Avaliação.	111
Figura 5.1 Caso de Uso Geral	116
Figura 5.2 Diagrama de Classes Conceitual.....	117
Figura 5.3 Diagrama de Sequência do Processo de Login com sucesso.....	117
Figura 5.4 Diagrama de Sequência do Processo de Avaliação com sucesso.....	118
Figura 5.5 Diagrama de Implantação modelado com o Diagrama de Componentes.....	118
Figura 5.6 Protótipo (SAFE) e o modelo MVC.....	120
Figura 5.7 Página principal do SAFE.....	124
Figura 5.8 Tela inicial do SAFE.....	125
Figura 5.9 Fluxograma de Avaliação Educacional das Mensagens em FDT.	126
Figura 5.10 Tela de avaliação de mensagens.	128
Figura 5.11 Estados das mensagens segundo a avaliação.....	129
Figura 5.12 Mensagem sobre a impossibilidade de auto-avaliação.	129
Figura 5.13 Informação sobre o término do processo de avaliação.....	130
Figura 5.14 Menu Gerenciamento: subitens e recursos.	131
Figura 5.15 Novo perfil e recursos disponíveis.....	132
Figura 5.16 Menu Elaboração: sub-itens e recursos.	134
Figura A1 – Modelo de Entidade-Relacionamento do SAFE.....	163
Figura A2 – Proposta de interface para o SAFE por Fábio Lapolli	168

Lista de quadros

Quadro 1 – Classificação em função do tipo de comunicação predominante entre professores e alunos (ANDRADE; PIMENTEL, 2000).	30
Quadro 2 – Relacionamento predominante entre os modelos de EAD de Reis (2000), a classificação do tipo de comunicação de Andrade e Pimentel (2000) e as abordagens pedagógicas de Valente (2003).	37
Quadro 3 – Principais conceitos, técnicas e tipos de instrumentos relativos à avaliação....	79
Quadro 4 – Tabela descritiva das <i>tags</i> do XML de importação do SAFE	136

Lista de siglas e abreviaturas

AJAX	Asynchronous Javascript And XML
API	Application Programming Interface ou Interface de Programação de Aplicativos
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CREAD	Consortio-rede de Educação a Distância
EAD	Educação a Distância
ENSP	Escola Nacional de Saúde Pública
FDT	Fórum de Discussão Temático

Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
GINAPE	Grupo de Informática Aplicada à Educação
GPL	General Public License
HTML	Hyper Text Markup Language
IC	Instituto de Computação
IHC	Interação Humano-Computador
LES	Laboratório de Engenharia de Software
LGPL	Lesser General Public License
m-ICTE	International Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education
MER	Modelo Entidade-Relacionamento
MVC	Model-View-Controller ou Modelo-Visão-Controle
NIED	Núcleo de Informática Aplicada à Educação
Pii	Plataforma Interativa para Internet
PGTIAE	Pós-Graduação em Tecnologias da Informação Aplicadas à Educação
PUC	Pontifícia Universidade Católica
RoR	Ruby on Rails
SAFE	Sistema de Avaliação de Fóruns Educacionais
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SUS	Sistema Único de Saúde
TI	Tecnologia da Informaç
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UML	Unified Modeling Language
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas
WIE	Workshop sobre Informática na Escola
WWW	World Wide Web
XML	Extensible Markup Language
XP	Extreme Programming

Sumário

Capítulo 1 – Introdução.....	17
1.1 Motivação	18
1.2 Caracterização do Problema	19
1.3 Objetivos.....	22
1.4 Metodologia	23
1.5 Organização da Dissertação.....	25
Capítulo 2 – EAD/TIC, Interatividade e o Fórum	26
2.1 Educação a Distância e as Tecnologias de Informação e Comunicação	27
Modelos de EAD	29
EAD como Política Pública	32
EAD e a Abordagem Pedagógica	35
Aprendizagem Cooperativa e Teorias de Aprendizagem	37
Aprendizagem On-line	46
2.2 Interatividade	56
Conceito de Interatividade	56
Interatividade e Aprendizagem.....	57
Classificação da Interação	59
2.3 Fórum de Discussão Temático (FDT).....	65
Fórum de Discussão Temático Educacional	66
As mensagens, os participantes e seus papéis em um FDT	69
Resumo.....	71
Capítulo 3 – Avaliação.....	73
3.1 Estado-da-arte da Avaliação	74
Tipos de avaliação educacional.....	75
Avaliação tradicional x Avaliação comprometida com a realidade	77
Avaliação quantitativa x Avaliação qualitativa.....	78
As quatro gerações da avaliação	80
3.2 Estado-da-arte da Avaliação On-line	82
Avaliação Educacional em Fórum de Discussão Temático.....	87
Capítulo 4 – Arquitetura de Avaliação Educacional em FDT.....	92
4.1 Objetivo Geral.....	93
4.2 Levantamento de Requisitos.....	93
4.3 Descrição, Oferta do Serviço e Funcionalidades	97
4.4 Modelo Funcional: elementos e relacionamentos.....	101
Uma Instância do Modelo Funcional.....	104
4.5 Fóruns de Discussão Temáticos e Mensagens.....	105
4.6 Usuários e Permissões	106
4.7 Banco de Questões	108
Tipos de Questão e Opções de Resposta	108
4.8 Banco de Instrumentos de Avaliação	109
Instrumentos de Avaliação e suas Questões	109
4.9 Etapas até o processo de avaliação das mensagens.....	110
Importação do fórum de discussão com suas mensagens e usuários	111
Usuário e Perfil	112
Protocolo de Avaliação das Mensagens.....	112
Projeto de Avaliação das Mensagens	113
4.10 Processo de Avaliação das Mensagens.....	113

4.11 Os Relatórios e a Exportação dos Dados.....	114
Capítulo 5 – Desenvolvimento: Protótipo SAFE	115
5.1 Desenvolvimento.....	116
Diagrama de Casos de Uso	116
Diagrama de Classes	117
Diagramas de Sequência	117
Diagrama de Implantação e Componentes.....	118
5.2 Framework, Linguagens de Programação e Web 2.0.....	119
5.3 Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Relacional	121
5.4 Ambiente de Produção	122
Sistema Operacional.....	122
Servidor de Páginas <i>Web</i>	123
5.5 SAFE – Sistema de Avaliação de Fóruns Educacionais	124
Avaliação das Mensagens	127
Gerenciamento do Sistema	130
Elaboração de Protocolos e Questões	133
Importação de Fóruns	135
Relatórios	137
5.6 Testes.....	137
Teste do Sistema	137
5.7 Validação da Proposta: Teste de Aceite	138
Teste de Aceite.....	139
Entrevista do Teste de Aceite.....	139
Comentários e Resultados.....	142
Capítulo 6 – Considerações Finais e Trabalhos Futuros.....	148
6.1 Contribuições da Dissertação.....	149
6.2 Dificuldades encontradas.....	150
6.3 Perspectivas e Trabalhos Futuros.....	151
6.4 Visão do Pesquisador	154
Referências Bibliográficas	156
Apêndices.....	162
Apêndice A – Modelo Entidade-Relacionamento do SAFE	163
Apêndice B – Figura 5.9 aumentada	164
Apêndice C – Figura 5.3 aumentada	165
Apêndice D – Figura 5.4 aumentada.....	166
Anexos	167
Anexo 1 – Proposta de interface de Fábio Lapolli.....	168

Capítulo 1 – Introdução

A gente tem que lutar para tornar possível o que ainda é possível. Isto faz parte da tarefa histórica de redesenhar e construir o mundo.

Paulo Freire

Neste capítulo é apresentada sucintamente a pesquisa documentada nesta dissertação, abordando as motivações, a caracterização do problema, as hipóteses, os objetivos da dissertação, a metodologia utilizada e a organização do texto.

1.1 Motivação

A Educação a Distância com o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (EAD/TIC) tem sido apresentada nos últimos anos como alternativa utilizada para a formação permanente, formação e aperfeiçoamento profissional, para os cursos de graduação e pós-graduação e reforço escolar através dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Hoje, a EAD/TIC está em sua terceira geração¹ e vem assumindo cada vez mais características de um processo de ensino-aprendizagem interacionista do tipo N:N.

Para dar suporte a esta modalidade de educação a distância, vários AVA utilizam conceitos construtivistas, onde se pressupõe que o processo de aprendizagem dinamicamente provoca uma reestruturação das estruturas cognitivas dos aprendizes e que esta, reciprocamente, realimenta a aprendizagem, em função das interações que os aprendizes estabelecem com o mundo físico (Teoria Psicogenética de Piaget) e com o mundo social (Teoria Sócio-interacionista de Vygotsky).

Dentro deste contexto de EAD, somada a existência da Internet e na perspectiva de aprendizagem em função das interações, muitas ferramentas interativas são propostas para auxiliar este processo de aprendizagem. Elas proporcionam a comunicação síncrona (salas de bate-papo) ou assíncrona (fórum de discussão), uni ou multidirecionais (1:1, 1:N ou N:N) entre indivíduos em qualquer parte do mundo, sem a necessidade de estarem juntos fisicamente (CAMPOS et al., 2003).

Dentre as ferramentas interativas, foi escolhido para este trabalho o fórum de discussão temático (FDT). O principal motivo é o fato do fórum de discussão ser um espaço de interlocução, que permite aos participantes do processo de aprendizagem

¹ 1ª. geração: material didático eletrônico; 2ª. geração: sala de aula eletrônica.; 3ª. geração: interatividade

publicar suas idéias, sugestões, impressões, negociar seus pontos de vista e concretizar suas experiências a qualquer hora, podendo também ser lido e comentado a qualquer momento (SILVA, 2006). Também deve ser destacado que é uma ferramenta bastante utilizada nos AVA e em ambientes similares que dão suporte à aprendizagem cooperativa.

1.2 Caracterização do Problema

No contexto do ensino a distância, o problema geral a ser discutido é primeiramente como realizar o processo de avaliação do aprendizado do aluno baseado em sua interação em fóruns de discussão temáticos (FDT), simultaneamente analisando o conteúdo e a quantidade das mensagens, levando em consideração a concepção pedagógica do curso, o modelo de EAD adotado e o modelo de avaliação. E em segundo lugar, investigar o impacto deste tipo de avaliação no processo de aprendizagem e se ela reflete o aprendizado.

A partir da observação de tutores e professores que participaram do processo de avaliação de mensagens em fóruns de discussão temáticos (FDT), foi verificado que o processo é realizado muitas vezes de forma manual, onde o avaliador precisa copiar e colar as mensagens para um documento, para então realizar as avaliações de forma *off-line*. Durante este procedimento, dependendo do ambiente ou plataforma virtual, o avaliador não tem uma ferramenta computacional disponível para guardar estas análises e armazenar a memória do processo, do mesmo jeito que caso ele interrompa a análise, ele não tem nenhum auxílio para identificar aonde retornar, nem de quanto ainda resta avaliar.

Porém, alguns AVA como o AulaNet (FUKS et al., 2003), a Pii – Plataforma Interativa para Internet (ELIA; SAMPAIO, 2001), o CoL – Cursos On-Line (CINELLI, 2004) e o Teleduc (ROMANI, 2000) já possuem ferramentas de avaliação dos participantes com base na interação em seus fóruns de discussão temáticos, mas são exclusivas dos AVA

aos quais pertencem e seus critérios de avaliação são exclusivos da concepção pedagógica que fundamenta o próprio ambiente. Existem também as particularidades das concepções tecnológica dos AVA e seus fóruns de discussão temáticos, que são tão individualizados em seu desenvolvimento, que a construção de um sistema de avaliação quantitativa e/ou qualitativa de mensagens de forma diferenciada, acaba se tornando um novo módulo de desenvolvimento do sistema. O que ocorre é que caso um docente ou o grupo pedagógico deseje realizar a avaliação dos seus alunos com base na interação a partir do conteúdo das mensagens publicadas em um fórum de discussão temático, ou ele utiliza um AVA que possua fórum de discussão e um sistema de avaliação desta natureza, limitando-se aos seus protocolos e concepções de avaliação, ficando dependente deste AVA, ou ele realiza esta avaliação de forma externa, quase manual, ou no melhor caso, desenvolve um módulo de avaliação.

Com base nas considerações feitas acima, vê-se que há necessidade de um sistema informatizado de avaliação para FDT que sistematize todos os processos e atenda as diversas demandas. Além disso, vê-se também que algumas dessas considerações podem ser adotadas como premissas no presente trabalho, porque já foram estabelecidas na literatura científica especializada (STAHL, 2002) e porque constituem informações empíricas obtidas de avaliadores (tutores) com experiência neste campo. Enquanto que outras serão tomadas no presente estudo como questões de pesquisa, as quais serão incluídas como requisitos na Arquitetura de Avaliação Educacional em Fórum de Discussão Temático e no SAFE - Sistema de Avaliação de Fóruns Educacionais ora propostos. Seguem nas próximas seções as premissas, as questões e os objetivos da arquitetura e do SAFE.

Premissas:

- Mensagens presentes nos fóruns de discussão temáticos fornecem significados semânticos e pedagógicos: conteúdo significativo e dados interessantes para avaliação das práticas adotadas, do ambiente computacional utilizado e do comportamento dos participantes do processo de aprendizagem.
- A avaliação das mensagens e recuperação da memória das interações em fóruns de discussão demanda um tempo de tutoria considerável.
- As mensagens são assíncronas e a falta de organização dificulta a avaliação.
- A avaliação de mensagens em fóruns de discussão necessita estar em consonância direta às concepções pedagógicas do curso e da utilização do fórum e dos temas sugeridos.

Hipótese:

É possível estabelecer uma arquitetura de avaliação que racionalize as dificuldades atualmente existentes durante o processo de avaliação educacional de mensagens em fóruns de discussão temático, permitindo:

1. Viabilizar a autoria de um projeto de avaliação individual ou em grupo através de instrumentos de avaliação bem definidos;
2. Permitir a autoria, compartilhamento e reuso dos instrumentos de avaliação;
3. Prover a construção de protocolos e diferentes configurações de processos de avaliação segundo o fórum, instrumentos, avaliadores e avaliados;
4. Respeitar as diferentes concepções pedagógicas, modelos de EAD e avaliação.

Questões de Pesquisa:

- É possível classificar e qualificar as mensagens trocadas em um fórum de discussão com vistas a torná-lo um instrumento de avaliação de aprendizagem?
- Em caso afirmativo, como avaliar as mensagens presentes nos fóruns de discussão temáticos sem ficar dependente da plataforma?
- Como flexibilizar a avaliação em FDT, levando em consideração distintos modelos de EAD/TIC, concepções pedagógicas e modelos de avaliação?
- Como auxiliar o tutor na avaliação das mensagens e no resultado final do processo de avaliação?
- A avaliação do conteúdo de uma mensagem pode ser afetada quando o avaliador sabe quem é o autor da mensagem?

1.3 Objetivos

A Arquitetura de Avaliação Educacional em Fórum de Discussão Temático desenvolvida através do Sistema de Avaliação de Fóruns Educacionais (SAFE) tem como objetivo principal funcionar como um serviço *web* externo a um AVA, que atenda as necessidades de avaliação das interações (trocas de mensagens) realizadas em fóruns de discussão, utilizando métodos e instrumentos de avaliação que considerem:

- a concepção pedagógica,
- o modelo de EAD/TIC e
- o modelo de avaliação.

O SAFE deve funcionar como um serviço *web* externo a um ambiente ou plataforma virtual de aprendizagem. Alguns objetivos específicos são listados como desdobramentos do objetivo geral:

- Auxiliar o grupo pedagógico na avaliação do aprendizado do aluno e dar respaldo a esta avaliação;
- Permitir ao avaliado um *feedback* de seu desenvolvimento;
- Registrar o processo de avaliação e armazenar a memória do grupo;
- Permitir diferentes instrumentos de avaliação por fórum e por perfil de participante ampliando o espectro de avaliação;
- Criar um banco de instrumentos de avaliação e de questões para reutilização;
- Gerar relatórios de acompanhamento e permitir a avaliação sem identificação do autor da mensagem;
- Facilitar o trabalho de avaliação das mensagens, utilizando mecanismos de percepção para sinalizar as mensagens já avaliadas ou não, através de cores de texto, fundo e marcadores, de forma que otimize o tempo deste trabalho;
- Flexibilizar a avaliação, permitindo que seja tanto *top-down* (tutor-aluno), quanto *bottom-up* (aluno-tutor) ou em ambas as direções (participante-participante, não interessando se é tutor, professor ou aluno);

1.4 Metodologia

Esse trabalho foi realizado em etapas, seguindo os procedimentos metodológicos que norteiam a realização de uma pesquisa científica.

A primeira etapa compreendeu a realização de uma revisão bibliográfica em artigos científicos, teses e dissertações sobre Fóruns de Discussão, Avaliação em Educação a Distância e Interatividade, seguida de uma análise de ferramentas de fóruns de discussão, ambientes virtuais de aprendizagem e avaliação de aprendizagem em fóruns de discussão. Esse procedimento aprofundou os conhecimentos teóricos referentes ao assunto e permitiu a fundamentação teórica necessária para a pesquisa, definindo o problema, formulando a hipótese e delineando a solução.

A segunda etapa compreende o desenvolvimento da proposta de solução, atendendo a hipótese formulada, com o desenvolvimento do protótipo. As etapas de desenvolvimento do protótipo envolvem o levantamento dos requisitos, especificação, modelagem, implementação, testes e validação da solução.

1.5 Organização da Dissertação

A Figura 1.1 apresenta esquematicamente a organização dessa dissertação em capítulos.

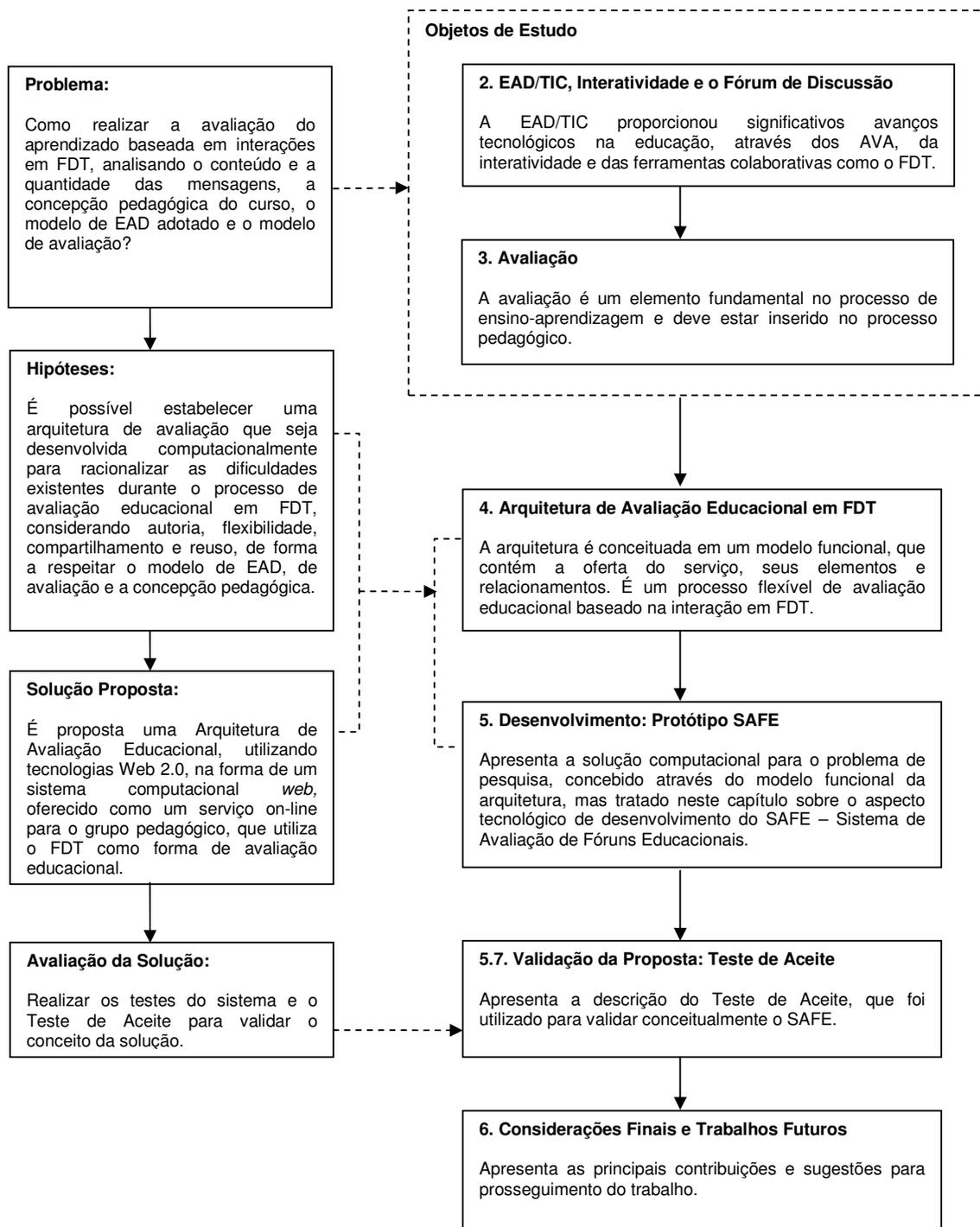


Figura 1.1. Apresentação da dissertação em capítulos

Capítulo 2 – EAD/TIC, Interatividade e o Fórum

O professor deve ensinar a pensar, ensinar a aprender, a se construir, a fazer perguntas, a questionar o já sabido, desenvolvendo a inventividade e a reflexão do educando. Sua missão é promover, inventar ou reinventar a cultura no seio de um mundo que se desfaz e refaz.

Japiassu

A Educação a Distância apoiada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (EAD/TIC) proporcionaram significativas mudanças na educação. Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) avançam tecnologicamente no sentido de promover a aprendizagem baseado no paradigma da negociação, através de um alto grau de interação entre os participantes. Neste cenário, o Fórum de Discussão Temático (FDT) surge como uma ferramenta promissora, que provê este processo de aprendizagem interativo.

2.1 Educação a Distância e as Tecnologias de Informação e Comunicação

Segundo Alves (2003), “o conceito de Educação a Distância remeteria a qualquer modalidade de transmissão e/ou conhecimento sem a presença simultânea dos agentes envolvidos”. Com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e a Revolução Digital, ocorreram mudanças neste domínio de conhecimento, ampliando o conceito de EAD para mais setores especializados, buscando uma multidisciplinaridade, a partir da mediação das TIC.

Neste sentido, Alves conceitua a EAD como “uma das modalidades de ensino-aprendizagem, possibilitada pela mediação dos suportes tecnológicos digitais e de rede, seja esta inserida em sistemas de ensino presenciais, mistos ou completamente realizada por meio da distância física”, aumentando a complexidade e as variáveis envolvidas na discussão.

Segundo Carvalho (2000), a EAD com iniciativas mais tradicionais, orientada pelo paradigma do condutivismo/objetivismo, baseia-se na educação como transferência de conhecimento, instrução ou adestramento. Vê um aprendiz como um indivíduo desprovido de conhecimento prévio e que o conhecimento adquirido desconsiderará a sua experiência. “Nesta concepção, o conhecimento produzido de forma ontogênica, descontextualizada e fora do interesse do aluno, cabendo a este aprender, decorar, assimilar e esperar uma determinada situação para que, então, possa aplicar e demonstrar a sua aprendizagem.” (CARVALHO, 2000).

Segundo a mesma autora, em uma concepção de EAD mais moderna, com pressupostos do paradigma construtivista, a aprendizagem ocorre por meio da construção de conhecimento, a partir de reflexão de situações concretas da experiência do aprendiz,

levando-o a aprender a aprender. A reflexão das situações ocorre em uma relação dialógica com participação ativa dos aprendizes no seu processo de aprendizagem.

Nesta perspectiva construtivista, Carvalho (2000) define EAD como um subsistema de educação que se caracteriza pela separação física entre os atores do processo de aprendizagem, em uma relação de comunicação multidirecional, onde a mediação pedagógica é realizada pelo facilitador pedagógico e pelo uso de diferentes tecnologias, buscando aprendizagem como processo de construção de conhecimento a partir da reflexão crítica das experiências significativas.

O ensino a distância é um sistema tecnológico de comunicação bidirecional que pode ser massivo e que substitui a interação pessoal, na sala de aula, de professor e aluno, como meio preferencial de ensino, pela ação sistemática e conjuntura de diversos recursos didáticos e pelo apoio de uma organização e tutoria que propiciam a aprendizagem independente e flexível dos alunos. (ARETIO, 1993 apud CARVALHO, 2000)

Historicamente, segundo Fragale Filho (2003), a EAD no Brasil se expandiu junto com o ensino superior na segunda metade da década de 90, sob o forte impacto da Revolução Digital com a explosão comercial da Internet. Tratada como forma supletiva ou suplementar ao ensino presencial, sem legislação e regulamentação e vista com desconfiança, com o surgimento das TIC, ela rompe suas barreiras, ampliando-se e ganhando espaço na agenda legislativa.

Em grande expansão, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (9.394/96) constrói um quadro normativo, que ainda assim disperso e impreciso, diferencia a EAD do ensino presencial, permitindo-lhe um “tratamento diferenciado” (FRAGALE FILHO, 2003).

Segundo Rover (2003), a EAD não é um método de inovação tecnológica que elimine a possibilidade de comparação com outras formas de ensino-aprendizagem, porém possui diferenças fundamentais como a responsabilidade pedagógica. Em EAD, a

responsabilidade pedagógica não recai diretamente no professor como indivíduo e como condutor do processo, mas na figura do responsável pelo conjunto do projeto pedagógico.

Rover (2003) apresenta a definição legal de EAD, “como uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados e veiculados pelos diversos meios de comunicação (art. 1º, Dec. 2.494/98)”.

Como diferencial das demais formas de ensino e característica essencial da EAD, o parágrafo 1º do art. 80 estabelece que a mesma seja organizada com abertura e regime especiais, impedindo que seja avaliada com critérios idênticos ou semelhantes ao ensino presencial (BACHA FILHO, 2003).

No caso da EAD o processo de ensino-aprendizagem e a tecnologia estão relacionados à incorporação e apropriação dos mesmos. Segundo Rover toda tecnologia é socialmente construída através de um processo de negociação, no qual são levadas em consideração pelos grupos sociais relacionados ao planejamento, as circunstâncias técnicas, sociais, legais, políticas e econômicas. Eles partem das estruturas tecnológicas às quais pertencem e utilizam teorias, conceitos e objetivos, elaborando uma estratégia ou prática que acreditam, porém o sucesso da inovação tecnológica depende da resposta às diversidades contidas, não sendo um produto pronto e acabado.

Modelos de EAD

Segundo Reis (2000), os modelos de EAD podem ser classificados como:

- Primeira geração – ensino por correspondência, em que os manuais exercem a função comunicativa;

- Segunda geração – utilizam os meios de comunicação de massa (rádio e TV) para transmissão da informação. Alguns modelos podem ser interativos, já que permitem aos alunos enviarem perguntas por telefone ou e-mail;
- Terceira geração – a teleinformática e os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), que são recursos indispensáveis e permitem uma interação tanto assíncrona como síncrona, através de ferramentas de comunicação via Internet e que possibilitam a educação on-line.

Porém é possível formalizar a caracterização de modelos de educação a distância através do tipo de comunicação predominante entre professores e alunos. No Quadro 1, Andrade e Pimentel (2000) apresentam esta classificação:

Quadro 1 – Classificação em função do tipo de comunicação predominante entre professores e alunos (ANDRADE; PIMENTEL, 2000).

● → ○	<p>1. Difusão: Professor estabelece comunicação com aluno mas não existe a comunicação do aluno para o professor (não existe interação). Ex: Cursos televisionados, livros, tutoriais em rede, etc.</p>
● ↔ ○	<p>2. Tutoração: Ocorre a interação, contudo, a comunicação é predominantemente no sentido do professor para o aluno. A comunicação no sentido inverso, do aluno para o professor, é ocasional e esporádica. Ex: Explicação de um conteúdo (a ênfase é dada na comunicação do professor para o aluno, embora possam existir algumas <i>poucas interrupções</i> para o aluno esclarecer alguma dúvida); cursos via Internet onde a ênfase é a leitura de material didático, embora o aluno possa enviar algumas <i>poucas mensagens</i> por correio-eletrônico.</p>
● ↔ ○	<p>3. Moderação: A comunicação entre professor e aluno é equilibrada. Não existe (ou existe pouca) predominação de ambas as partes. Ex: Algumas aulas particulares, diálogos, etc.</p>
● ← ○	<p>4. Orientação: A comunicação é predominantemente do aluno para o professor. Ex: Orientação de testes e trabalhos científicos; casos onde o professor precisa compreender o aluno (que comunica-se mais) para só então poder orientar ou tirar uma dúvida específica (professor comunica-se menos).</p>

	<p>5. Participação (ou Colaboração): A interação entre professor e aluno pode seguir qualquer modelo acima - a diferença consiste na existência de interação propositada e incentivada <i>entre</i> os alunos. Esta interação não é vista como “algo ruim” ou ineficiente, embora a participação de todos não seja obrigatória, não exista comprometimento. Ex: Debates.</p>
	<p>6. Cooperação: Cada participante compartilha informações aprendidas, trocam idéias e alinham esforços para estudar algo em comum. A interação é equilibrada e contínua, existe comprometimento, não existe a clara distinção entre “professor” e “aluno”. Ex: Grupo de estudo.</p>
	<p>7. Auto-instrução²: O próprio indivíduo é responsável pela sua instrução. A ênfase está no controle autônomo de seu estudo – objetivos, planejamento e outras estratégias são estabelecidas pelo próprio aprendiz. Ex: O desenvolvimento de uma pesquisa, o trabalho de um cientista, o estudo através de materiais encontrados e selecionados a partir de uma busca na Web etc.</p>

Fazendo uma relação entre os modelos de EAD de Reis (2000) e a classificação do tipo de comunicação de Andrade e Pimentel (2000) é possível concluir que a primeira geração é predominada pela difusão, embora possa existir em alguns casos a tutoração e também é possível a auto-instrução. A segunda geração apresenta como característica a difusão e tutoração. Permite a auto-instrução e em alguns casos a moderação. A terceira geração é predominantemente interacionista e fortemente caracterizada pela participação ou colaboração e cooperação. De acordo com a dinâmica de aprendizagem, a terceira geração também pode ser classificada como tutoração, moderação e orientação e a auto-instrução pode ocorrer indiretamente, de acordo com a oferta dos conteúdos de aprendizagem, mas não se enquadra diretamente na terceira geração, pois versa basicamente na interação.

² Obs: O esquema representado ao lado não significa ausência de comunicação – ao contrário, em geral há uma sobrecarga de comunicação. A ausência de setas representando o processo de comunicação, no esquema, significa somente que esta comunicação não é previamente estabelecida

EAD como Política Pública

A EAD vem adquirindo reconhecimento como uma modalidade de educação apropriada para o alcance de metas de políticas públicas, especialmente no Brasil, onde há grande dispersão geográfica dos alunos.

A respeito de tais questões, convém refletir sobre o tipo de educação que se busca desenvolver e especialmente para quem, quando se trata de políticas públicas. Qual público estaria associado e qual proposta pedagógica estaria ensejando.

No que se pode observar da realidade brasileira, não há como descontextualizar da EAD, as diferenças de acesso às tecnologias entre as diversas regiões e os diferentes padrões de vida. Da mesma forma, a opção da EAD como política pública.

No decorrer dos anos 90 o debate sobre educação e desenvolvimento esteve pautado pela exigência de responder ao padrão de qualificação emergente no contexto de reestruturação produtiva e de globalização da economia, ocupando destaque nas políticas educacionais. As discussões que ocorreram explicitam a necessidade de serem pensadas alternativas para problemas estruturais da educação brasileira, passando pela reforma dos sistemas públicos de ensino. (OLIVEIRA apud CARVALHO, 2006)

Contudo, segundo Carvalho (2006), a preocupação central não estava limitada à formação de força de trabalho para lidar com as inovações tecnológicas e organizacionais, estava também relacionada com as questões financeiras sobre investimentos, controle e gestão da educação pública.

Ainda segundo Carvalho, um dos maiores entraves ao processo de adaptação do sistema público de educação a um novo padrão de produção está vinculado aos processos lentos de mudança de paradigmas para a construção de um novo modelo de educação. Neste sentido, esta mudança precisaria estar acompanhada de um aproveitamento efetivo. “Tratava-se de colocar a escola pública (com estrutura e prática do século XIX), em um contexto de inovação tecnológica e flexibilidade de uma sociedade de informação no mundo globalizado” (CARVALHO, 2006).

Segundo Elia (2005), os países desenvolvidos largaram na frente ao perceberem a necessidade de agarrar as novas idéias que levassem a uma nova escola. E através das pesquisas teóricas e empíricas realizadas no Brasil e no exterior, a utilização das TIC como tecnologia educacional, têm realmente o poder de mudar a qualidade da escola e torná-la acessível a um número maior de pessoas.

Nesta perspectiva, o Governo Federal iniciou uma ação que pretendia articular os diversos setores federais, os diferentes níveis da esfera pública e as universidades públicas, na criação e desenvolvimento de um programa de formação na modalidade a distância.

Este processo de EAD teve base inicial no modelo fordista de produção, que buscava produzir em larga escala para atender o consumo de massa. No contexto educacional, esta lógica foi evidenciada na expansão e oferta de educação, principalmente no ensino fundamental e médio. Segundo Elia (2005), “essas mudanças seguiam orientações expansionistas da área educacional do Banco Mundial para os países de terceiro mundo”.

Através das avaliações realizadas ao longo dos últimos anos, foram apontadas deficiências na qualidade do ensino, que determinaram novas ações para corrigir os erros iniciais, inclusive quanto ao modelo base de produção, tornando-o crescentemente mais complexo. Fato este, que Elia evidencia como reconhecido pelo próprio Banco Mundial, através do relatório da UNESCO (apud ELIA, 2005).

A crise educacional é mundial e podemos perceber claramente os seus sinais no nosso sistema. Por exemplo, a questão da quantidade passa pela aquela idéia dos nossos governantes que pensam que para atender uma demanda cada vez maior (de alunos, de conhecimento, etc) basta apenas ampliar a rede escolar, baseando-se no raciocínio simplista de que o que funciona bem para poucos vai funcionar para muitos também. Mas nós educadores sabemos que isso não funciona assim. No campo da educação, como também em muitos outros, as coisas não podem ser aumentadas simplesmente aplicando-se um fator de escala, porque nem tudo segue a mesma proporção. (ELIA, 2005)

Elia (2005) ainda aponta que nos últimos anos, a tentativa do governo de implementar a EAD como solução para uma educação em grande escala pode ser associada a um “salto no escuro para o futuro”, com erros de ordem estratégica, política e pedagógica, fazendo uma propaganda enganosa e aproveitando-se de uma situação politicamente vergonhosa, chamada por ele, de quadro-negro da exclusão educacional.

No entanto, segundo Carvalho (2006), a mudança no modelo base de produção estava vinculado não apenas em uma mudança na produção, mas nas mudanças sofridas pela sociedade e a todos os elementos ligados. Sugerindo a flexibilidade dos produtos fabricados, em sua quantidade, estoques e projetos. Optando-se por trabalhar com estoques menores, produtos segmentados e diferenciados, aumento de qualidade e versatilidade.

A própria inserção das novas tecnologia de informação e comunicação passaram a ser acompanhadas com um mínimo de capacitação dos professores, para potencializar seu uso e desmistificar a substituição da força de trabalho por máquinas ou soluções prontas.

Como uma estratégia bem sucedida de implementação de EAD como política pública é apresentado o caso da EAD-ENSP/Fiocruz, que tem como um dos seus principais objetivos a formação de profissionais de saúde, em âmbito nacional, para a formulação e construção do Sistema Único de Saúde – SUS (CARVALHO; DUPRET, 2006).

Segundo Carvalho e Dupret (2006), o referencial político-pedagógico estrutura-se em três dimensões interdependentes: o material didático, o sistema de gestão acadêmica e a tutoria/orientação a aprendizagem, fundamentando-se nos princípios das teorias ativas de ensino aprendizagem, aonde o indivíduo é agente ativo do seu próprio conhecimento, buscando aproximação do conteúdo de aprendizagem com a realidade local vivenciada.

E segundo os mesmos autores, as experiências vivenciadas têm sido motivadoras de reflexões e produções que confirmam a pertinência de uma concepção ampla de EAD como processo educativo, com suas implicações políticas, pedagógicas e sociais. Tornando-se um processo singular e qualificando-se como política pública, “na busca da universalização de bens públicos tais como trabalho, educação e saúde” (CARVALHO; DUPRET, 2006).

EAD e a Abordagem Pedagógica

A concepção pedagógica passa a ser uma abordagem fundamental no planejamento e estratégia da EAD. Lopes (2007) destaca que a abordagem pedagógica é a diretriz que determina desde o planejamento do curso, seu funcionamento até a conclusão de seus objetivos. Os objetivos são representados pela apresentação do conteúdo, papel desempenhado por seus participantes, a forma de interação entre eles e avaliação de aprendizagem.

Valente (2003) distingue três abordagens pedagógicas, a partir do diferencial atribuído à qualidade da interatividade na EAD/TIC:

- Broadcast – consiste no envio da informação organizada em uma determinada ordem e enviada por meios tecnológicos (material impresso, áudio, vídeo e Internet) O professor não interage com o aluno e nem recebe retorno de como esta informação está sendo compreendida. Esta abordagem não garante a aprendizagem, mas é bastante eficiente para a disseminação em massa da informação.
- Escola Virtual – tentativa de “virtualizar” as ações educacionais do ensino presencial através dos meios tecnológicos. Criam-se metáforas como “quadro-mural”, “biblioteca”, “cantina”, entre outras. As ações são centradas no professor,

que detém a informação e sua função é transmiti-la para os alunos. Os alunos recebem as informações e as memorizam, processam ou armazenam. Existe algum tipo de interação entre alunos e professor com o uso da tecnologia, mas ainda não é o suficiente para criar condições para a construção de conhecimento. Para verificar se houve processamento das informações, o professor utiliza situações-problema, através de testes ou aplicação direta da informação em um domínio restrito. O aluno acaba se sentindo frustrado e sozinho no ambiente virtual, aumentando as taxas de evasão dos cursos EAD.

- Estar Junto Virtual – Abordagem pedagógica que permite a construção de conhecimento através do acompanhamento e assessoramento constante do aluno no sentido de autoconhecimento, propor novos desafios e auxiliá-lo na atribuição de significado às suas tarefas. As TIC criam condições para que esta interação professor-aluno seja intensa, e que o estar junto virtual permita que vivenciem as situações e os auxiliem na busca de soluções. Neste caso é importante também que o aluno esteja engajado na resolução do problema ou projeto. Esta abordagem utiliza a telemática de maneira mais eficiente, explorando as verdadeiras potencialidades desta nova tecnologia e proporciona processo de mudança na educação.

Relacionando os modelos de Reis (2000), a classificação do tipo de comunicação de Andrade e Pimentel (2000) e as três abordagens pedagógicas de Valente (2003), é proposto o seguinte quadro:

Quadro 2 – Relacionamento predominante entre os modelos de EAD de Reis (2000), a classificação do tipo de comunicação de Andrade e Pimentel (2000) e as abordagens pedagógicas de Valente (2003).

Abordagem pedagógica	Classificação do tipo de comunicação	Modelos de EAD
Broadcast	Difusão	1ª Geração
Escola Virtual	Tutoração	1ª e 2ª Gerações
Estar Junto Virtual	Moderação, Orientação, Participação ou Colaboração e Cooperação	3ª Geração

A auto-instrução é um processo individualizado e transversal aos relacionamentos apresentados no Quadro 2.

No que diz respeito aos cursos EAD, estes têm demonstrado no decorrer dos últimos anos uma abordagem condutivista/objetivista, através da utilização de tutoriais, conteúdo modular rígido, sem permitir a independência do aprendiz, uma interatividade sem planejamento e avaliações objetivas. Porém novas concepções a respeito do processo cognitivo dos indivíduos vêm sido estudadas e modelos têm sido adotados.

Aprendizagem Cooperativa e Teorias de Aprendizagem

O trabalho cooperativo resulta em um bom aprendizado em termos de forma e qualidade. Existe um ganho adicional na medida em que os indivíduos desenvolvem habilidades para o trabalho em equipe. Atualmente, estas qualidades são condições importantes profissionalmente.

Os alunos cooperam ao perceberem as vantagens de compartilhar o que sabem e intuitivamente adotam uma visão social do processo de aprendizagem. Enquanto alguns alunos já adquiriram as capacidades e conhecimentos, outros ainda não conseguiram. Desta forma, a aprendizagem cooperativa provê suporte moral ao grupo, incentivando a troca de conhecimento, a exploração de novos conceitos e os motiva para a tarefa.

Conforme Barros (1994), o compartilhamento é um conceito associado com dividir e distribuir com outros, enquanto que a cooperação é um trabalho de co-realização. Assim, Barros diferencia ambos os termos, inclusive a colaboração e a cooperação.

Para Barros, o conceito de colaboração está relacionado com a contribuição e envolve o trabalho coletivo visando alcançar um objetivo compartilhado. Já o conceito de cooperação é mais complexo, na medida em que a colaboração está incluída nele, mas o contrário não se aplica.

Segundo Ferreira (apud BARROS, 1994), colaboração é o “trabalho em comum com uma ou mais pessoas; cooperação; auxílio; contribuição”. Para Kaye (apud BARROS, 1994), “colaborar (co-labore) significa trabalhar junto, o que implica no conceito de objetivos compartilhados e uma intenção explícita de somar algo – criar alguma coisa nova ou diferente através da colaboração, se contrapondo a uma simples troca de informação ou passar instruções”.

“Cooperar é atuar junto, de forma coordenada, no trabalho ou nas relações sociais para atingir metas comuns. As pessoas cooperam pelo prazer de repartir as atividades ou para obter benefícios mútuos.” (ARGYLE, 1991 apud CAMPOS et al., 2003)

E segundo Okada e Almeida (2006), já no contexto de aprendizagem on-line, a colaboração vem de “co” + “labor” + “ação”. A colaboração está relacionada com o trabalho em conjunto. Nos ambientes virtuais de aprendizagem significa mais do que interação, é a comunicação em que há troca, auxílio, contribuição. A colaboração não é apenas o resultado do trabalho em comum casual.”

Conforme os conceitos apresentados, existem autores que usam de forma diferente os termos colaboração e cooperação, mas os mesmos concordam que a colaboração e a

cooperação são trabalhos em grupo, sobre o mesmo tema e que vão além da simples troca de conhecimento, compartilhamento da informação ou da simples interação.

Barros (1994) destaca também que a comunicação em redes de computadores constitui-se em um catalisador dos conhecimentos individuais para dar origem a um conhecimento coletivo, tendo em vista encontrar respostas para questões complexas.

No contexto da aprendizagem cooperativa, através da construção de conhecimento coletivo a partir dos conhecimentos individuais, Kaye (apud BARROS, 1994) aponta que a aprendizagem é um processo inerentemente individual, não-coletivo, que é influenciado por uma variedade de fatores externos, incluindo as interações em grupo e interpessoais. A cooperação envolve sinergia e assume que, de alguma maneira, “o todo é maior do que a soma das partes individuais”.

Entretanto, Jean Piaget (1978) afirma que a aprendizagem não é uma atividade simplesmente individual e que o conhecimento se dá na ação. As ações mentais são interiorizadas e coordenadas com outras ações do mesmo tipo. Neste cenário, a cooperação é um instrumento indispensável para o processo de aprendizagem e o trabalho em grupo como um processo ativo, mas não elimina a avaliação individual.

Ainda segundo Piaget, os fatores motivacionais do aluno no processo educacional são internos. Sua capacidade de se reestruturar mentalmente procurando novos esquemas de assimilação e adaptação não pode ser manipulada pelo professor. Neste caso, o professor deve fornecer um ambiente rico em estímulos, para que o aluno se desenvolva em seu próprio ritmo, guiado por seus anseios, por métodos ativos, com problemas da sua realidade.

Na proposta da psicogenética de Piaget, Hoffman (2004), afirma que “conhecer não é assimilar e repetir, mas construir em interlocução ou interação com o mundo,

organizando a experiência de modo a tornar-se compreensível para o ator do conhecimento.”

Segundo Campos et al (2003), a aprendizagem cooperativa é uma técnica ou proposta pedagógica na qual os estudantes ajudam-se no processo de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor no objetivo de adquirir conhecimento sobre um dado objeto. A cooperação como apoio ao processo de aprendizagem enfatiza a participação ativa e a interação tanto dos alunos como dos professores.

A aprendizagem cooperativa permite a integração, socialização e respeito aos diferentes pontos de vistas, além de desenvolver o pensamento crítico, o sentimento de solidariedade e aumentar o senso de responsabilidade dos alunos em relação à sua própria aprendizagem e a do grupo, quando baseada na interdependência positiva.

Desta forma, o conhecimento é considerado um construtor social e o processo educativo é beneficiado pela participação em ambientes que propiciem a interação, a colaboração e a avaliação. Espera-se que os ambientes de aprendizagem cooperativos sejam ricos em possibilidades e proporcionem o desenvolvimento do grupo.

Podemos determinar que a aprendizagem cooperativa implica na troca entre pares, interações, intercâmbios de papéis, utilização da linguagem e nas construções e desconstruções do conhecimento individual. Porém aprender cooperativamente não significa aprender coletivamente, mas sim todos participarem de forma ativa na construção do conhecimento, que depende do grau de responsabilidade de cada indivíduo e da dinâmica do grupo.

Alguns fatores são citados por Woodbine (apud CAMPOS et al., 2003) como fundamentais para que se estabeleça o processo de aprendizagem cooperativa:

- Responsabilidade individual – onde a aprendizagem cooperativa assegure que a avaliação recompense os esforços do grupo no compartilhamento de conhecimento;
- Interdependência positiva – de forma que os alunos percebam que ninguém obterá sucesso a não ser que todos obtenham;
- Processos do grupo – na aquisição de conhecimentos para avaliar o funcionamento do grupo e as contribuições dos participantes para alcançarem o seu objetivo e reconhecer o retorno pessoal obtido na atividade em grupo.

Outro ponto importante é o papel do professor. Ele não deve agir como um especialista que fornece informações, mas como um facilitador que incentiva e promove a interação entre os alunos.

Kaye (apud BARROS, 1994) afirma que nem todas as tentativas de aprender cooperativamente serão bem sucedidas, já que sob certas circunstâncias, pode levar à perda do processo, da falta de iniciativa, de mal-entendidos, de conflitos e descréditos.

Salomon (apud CAMPOS et al., 2003) confirma e acrescenta que muitas vezes a colaboração não está baseada em oportunidades explícitas de compartilhamento de informações, conceitos e conclusões. E por vezes, a divisão das tarefas entre os participantes não se dá por equipe, mas através de papéis complementares, não caracterizando uma interdependência.

Comumente, em tarefas em grupo, o professor atribui notas ao grupo sem discriminar o trabalho individual, porém pode ter ocorrido uma distribuição desigual de trabalho entre os participantes, contribuindo futuramente para o insucesso da aprendizagem cooperativa. Para resolver este problema é preciso propor atividades

cooperativas e formas de avaliação que incentivem a responsabilidade individual de cada membro.

Para que aprendizagem cooperativa produza os resultados esperados é necessário definir a teoria de aprendizagem, na qual o processo de aprendizado apoiado pela interação será baseado. As teorias de aprendizagem regulam a colaboração e gerenciam a dinâmica dos processos de ensino-aprendizagem através do reconhecimento dos processos cognitivos de aquisição e produção de conhecimento. Os processos cognitivos podem ocorrer através da (re)estruturação de conceitos novos e dos pré-existentes.

No foco deste trabalho, as teorias de aprendizagem interacionistas fundamentam-se na epistemologia genética de Piaget e na teoria sociointeracionista de Vygotsky, porém a cognição situada e a cognição distribuída são conceitos que devem ser observados durante o processo de aprendizagem interacionista.

Na teoria de aprendizagem construtivista piagetiana, o conhecimento é construído e reconstruído pelo aluno de forma ativa nas interações com o ambiente. O professor atua como provocador deste processo criando novas estratégias e experiências que levem o aluno a encontrar respostas.

A epistemologia genética de Piaget (1978) tem como centro a estrutura cognitiva do indivíduo, aonde existem diferentes níveis de desenvolvimento, que podem ser facilitados pelas atividades e situações desafiadoras. A aprendizagem ocorrerá a partir da reestruturação das estruturas cognitivas e o conhecimento progride por sua formação. O pensamento é formado da organização da adaptação de experiências e interações com o ambiente. A cooperação está embutida na interação social e a troca, que são estímulos para o processo de aquisição de conhecimento.

Para Piaget o desenvolvimento da inteligência é dividido em três estágios de desenvolvimento mental: sensório-motor, operações concretas e operações formais. Tais estágios possuem subestágios e levam períodos para ocorrerem. O professor não tem poder sobre este processo individual mental do aluno, tendo a função de estimulá-lo em seu desenvolvimento, principalmente evitando atividades repetitivas e de memorização.

A teoria sociointeracionista de Vygotsky traduz o desenvolvimento cognitivo pelos níveis de desenvolvimento real, potencial e proximal. A cooperação permite o desenvolvimento cognitivo através da interação social.

Em uma concepção sociointeracionista segundo Vygotsky (apud CAMPOS et al., 2003), o pensamento é construído gradativamente em um ambiente histórico-social. A interação social assume um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo e toda função no desenvolvimento cultural de um sujeito aparece primeiro no nível social (entre pessoas) e depois no nível individual (nele próprio).

Vygotsky identifica três estágios de desenvolvimento da criança. Cada um aferido por capacidades diferentes, que podem ser estendidos a qualquer aluno:

- Nível de desenvolvimento real – determinado pela capacidade do indivíduo solucionar as atividades propostas de forma independente;
- Nível de desenvolvimento potencial – determinado pela capacidade do indivíduo solucionar as atividades sob orientação de pessoa(s) mais capacitada(s).
- Nível de desenvolvimento proximal – considera um nível intermediário entre o nível de desenvolvimento real e o potencial.

A zona de desenvolvimento proximal é desenvolvida pela interação social e requer que o professor estimule o trabalho colaborativo de forma a potencializar o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

A cognição situada é baseada nas teorias de Vygotsky e Leontev, onde o conhecimento é emergente da atividade, do contexto e da cultura. Segundo Blikstein (2006), o conhecimento e o contexto estão umbilicalmente conectados. Uma vez extraídos do contexto de aprendizagem original, muitas vezes não é possível definir onde ou como utilizar o conhecimento.

A cognição distribuída ou “inteligência distribuída” também é baseada nas teorias de aprendizagem de Vygotsky, como foco na zona de desenvolvimento proximal, onde o conhecimento não está em um indivíduo, mas nos indivíduos na forma de um indivíduo macro, representado pelo grupo. A cognição distribuída está baseada nas interações entre os conhecimentos individuais, no conhecimento coletivo e em todos os processos mentais de aprendizagem.

Nas propostas interacionistas é preciso principalmente considerar os fatores culturais relacionados aos indivíduos do grupo, pois a forma com a qual eles participam, dependem diretamente do seu *background* cultural e da forma com a qual ele compreende o mundo e se posiciona. O grupo pedagógico deve motivar os participantes de acordo com as suas necessidades e expectativas.

Barilli (2006) apresenta uma situação relativa às diferenças culturais e sócio-econômicas, ocorrida durante uma interação entre tutor e aluno, em uma turma do curso de Aperfeiçoamento em Gestão de Resíduos Sólidos e Impacto Ambiental da Coordenação de EAD da Fiocruz³. Neste curso, diante uma situação-problema a tutora solicita uma

³ Fiocruz – Fundação Oswaldo Cruz (<http://www.ead.fiocruz.br> e <http://www.fiocruz.br>)

intervenção sobre o acondicionamento de resíduos sólidos. O aluno responde de uma forma extensa sobre sua forma de realizá-lo. A tutora questiona seu aluno que a resposta estaria de acordo com a questão, citando apenas que os resíduos sólidos fossem acondicionados em sacos de supermercado. Porém o aluno responde que na área aonde mora, não existem supermercados, apenas mercearias e os produtos são embrulhados em jornais ou levados normalmente em cestos, não existindo sacos de supermercado. A tutora, reavaliando a resposta do aluno em relação à questão, ao contexto e os fatores culturais, considera a questão outrora questionada, como tecnicamente bem construída e desenvolvida.

Os fatores sócio-culturais são muito importantes no contexto brasileiro, primeiro por seu território quase continental e segundo por suas diversidades culturais, sociais e econômicas, onde cada região do Brasil possui seus costumes. Ainda por estes motivos, as tarefas devem ser bem contextualizadas na perspectiva destes fatores.

As práticas pedagógicas construtivistas e sociointeracionistas requerem a proposição de projetos desafiadores, autênticos e aliados ao contexto dos alunos, aonde os mesmos assumem a responsabilidade sobre a aprendizagem, através de situações complexas e diversificadas, desenvolvendo suas habilidades cognitivas para dirigir a sua aprendizagem e reconhecer o seu desempenho. Estas situações devem ser construídas através de tarefas concretas, promovendo a construção social do conhecimento através da colaboração e discussão e deve ser permitido que os alunos possam ver o problema através de diferentes pontos de vista, negociando e compartilhando conhecimento e tomadas de decisão.

Campos et al. (2003) aponta alguns enfoques de aprendizagem cooperativa:

- Questionamento progressivo – propício ao levantamento de questões, discussões, busca de teorias, avaliação crítica e aprofundamento para um relatório ou proposta final.
- Aprendizagem baseada em problemas – inicia-se com um problema a ser resolvido. Deve ser próximo ao real e contextualizado socialmente e culturalmente. É um domínio contextualizado e centrado no aprendiz.
- Aprendizagem baseada em projetos – sustenta-se em uma prática dinâmica e contextualizada e propõe situações de aprendizagem diversificadas e interdisciplinares. Permite uma autonomia, autodisciplina, provê habilidades para o trabalho em equipe e a capacidade de aprender a aprender.

A teoria construtivista segundo Piaget e a teoria sociointeracionista de Vygotsky, aliadas a cognição situada e distribuída, apontam que a interação social e a troca entre indivíduos funcionarão como estímulo ao processo de aprendizagem nos ambientes virtuais de aprendizagem, principalmente no fórum de discussão educacional. Na cognição situada em EAD, o conhecimento se dá em uma relação ativa entre o aprendiz e o AVA, em um contexto que deve ser complexo e realístico. Já a cognição distribuída ou “inteligência distribuída” é potencializada principalmente com a utilização das ferramentas colaborativas como o fórum e os demais espaços de compartilhamento de conhecimento.

Aprendizagem On-line

Os ambientes de aprendizagem (AVA) colaborativos apoiado pelas TIC valorizam a abordagem cooperativa e colaborativa e criam um espaço de aprendizagem e trabalho conjunto. É importante a implementação de teorias de aprendizagem aliadas às pedagógicas no contexto escolar para garantir o sucesso do método.

O suporte computacional permite a construção de um ambiente de aprendizagem cooperativo provendo comunicação, colaboração, assistência ao processo de coordenação, percepção e criação de situações de simulação de casos reais, estimulando os processos de aprendizagem.

O estudo dos ambientes computacionais apoiados por computadores divide-se em duas grandes áreas: Trabalho Cooperativo Apoiado por Computador (CSCW – Computer-Supported Cooperative Work) e Aprendizagem Cooperativa Apoiada por Computador (CSCL – Computer-Supported Cooperative Learning).

Segundo Campos et al. (2003), o CSCW discute tecnologias e mecanismos de suporte à interação e cooperação, enquanto que o CSCL relaciona as questões educacionais e pedagógicas na construção e implementação de ambientes computacionais para suporte aos processos de aprendizagem cooperativos. O CSCW tem foco em técnicas de comunicação principalmente para área de negócios, já o CSCL é diferenciado como uma sub-área do CSCW, onde o trabalho é a educação, visando ambientes enriquecedores ao processo de aprendizagem. No CSCL a interação entre os participantes é monitorada e controlada pelos sistemas de cooperação, porém não basta apenas prover, as informações devem ser analisadas e direcionadas baseadas em seu conteúdo.

Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) são sistemas computacionais que permitem o suporte computacional aos processos de aprendizagem na área de CSCL. São muito utilizados em educação a distância e na modalidade semipresencial, embora alguns modelos de EAD utilizem mais de um sistema computacional de forma não integrada ou compartilhada.

Atualmente, alguns AVA têm foco na aprendizagem cooperativa e dinamizam este processo por meio de sistemas que proporcionam um ambiente de cooperação,

colaboração, análise e controle. Eles devem incentivar os interesses comuns dos alunos, relacionando o contexto social e o de aprendizagem. Devem mostrar que todos avançam quando trabalham juntos e não devem permitir que se tornem um ambiente de competição. Neste caso, as tecnologias colaborativas proporcionam a produção e compartilhamento de conhecimento permitindo a aprendizagem.

Para a construção e desenvolvimento dos AVA são envolvidas várias questões multidisciplinares de áreas como a ciência da computação, as ciências humanas, a comunicação, administração e educação. A escolha da tecnologia a ser utilizada dependerá dos objetivos buscados, segundo a teoria de aprendizagem definida na concepção pedagógica do curso e o modelo de EAD. Estas escolhas devem ser espelhadas no ambiente, determinando sua aplicação e eficácia. Alguns AVA combinam técnicas de inteligência artificial, banco de dados, comunicação mediada e realidade virtual.

Através das ferramentas disponíveis nos AVA, o ambiente se molda em suas teorias de aprendizagem e provê aos seus participantes os meios de proporcionar o processo de ensino-aprendizagem. Em um AVA de base interacionista, as ferramentas colaborativas disponíveis seguem teorias de aprendizagem cooperativa e permitem aos indivíduos se engajarem conjuntamente na atividade de produção de conhecimento, compartilhamento ou novas práticas. Esta forma de aprendizagem depende da concepção pedagógica e do modelo de EAD/TIC.

Um AVA tem como objetivo principal propiciar um ganho de conhecimento em relação a algum conteúdo específico, porém este conteúdo só poderá ser trabalhado se levado em consideração os conhecimentos prévios adquiridos. Sob este ponto de vista a aquisição do conhecimento ocorre quando o aluno conhece e compreende os princípios subjacentes que podem ser aplicados a solução das tarefas propostas no ambiente. Através da dedução, indução e analogia, os processos de racionalização vão alterando a memória de

longo e curto prazo de forma a resolver as tarefas. Em uma visão interacionista, este processo de racionalização é intensificado e o conhecimento vai ser adquirido ao longo do processo.

Segundo Bruno e Moraes (2006), o aspecto emocional também deve ser considerado nos AVA, uma vez que são construídas relações interpessoais relacionadas com os processos cognitivos, onde não podemos dissociar do sujeito, a razão e a emoção. A linguagem emocional atua na linha procedimental nos processos avaliativos e acentua formas de mediação e interação entre os aprendizes. O tom da escrita utilizado pelos professores pode funcionar como termômetro para o estado das relações neste espaço virtual.

As situações de aprendizado vivenciadas no ambiente, assim como as avaliativas, podem fazer emergir emoções favoráveis ou desfavoráveis a estes processos, uma vez que estamos imersos no pensamento complexo. O pensamento complexo apresenta uma forte perspectiva dialógica que concebe a co-criação de significados entre os diferentes interlocutores, onde estes significados compartilhados sustentam os vínculos entre sujeito e objeto através do diálogo (BRUNO; MORAES, 2006).

O AVA deve integrar os participantes e incentivá-los a cooperarem na construção de conhecimento coletivamente. O grupo pedagógico deve evidenciar potenciais ganhos e perdas que podem estar relacionadas às formações dos grupos e turmas, uma vez que a aprendizagem estará mais fortemente baseada nos relacionamentos interpessoais, do que nos discursos intelectuais individuais (JOHNSON; JOHNSON apud CAMPOS et al., 2003).

De acordo com a concepção pedagógica e o modelo de EAD/TIC, as propostas de tarefas no AVA podem necessitar de alguns mecanismos comuns nos CSCW, como a

representação do conhecimento individual e do grupo, memória do grupo, percepção da presença e ações realizadas, coordenação de atividades e tomadas de decisão.

A designação de papéis em um AVA é outro aspecto importante no ambiente, pois permite o direcionamento do trabalho. Os papéis (*roles*) são funções lógicas designadas ou assumidas pelos participantes do grupo e são sustentados através da interação, atribuindo responsabilidades ao papel de cada participante, tornando a organização do trabalho mais fácil. Um participante pode assumir mais de um papel de acordo com a tarefa proposta ou ao longo da mesma.

Os papéis dos participantes podem acabar mudando de acordo com as características pessoais, com a interação social e com a apropriação do ambiente computacional, pois em um ambiente computacional dinâmico de aprendizagem baseada na interação, situações inesperadas podem acontecer e alterar o cenário da tarefa.

A definição de papéis com perspectiva educacional também enfatiza outros fatores, como permitir que os participantes assumam diferentes responsabilidades e que (re)conheçam suas dúvidas, limitações e suas características individuais. Este conhecimento é possível através de discussões em ferramentas colaborativas, execução de tarefas e principalmente de simulações de casos reais. Revezar os papéis também é uma tarefa importante para permitir que todos tenham chance de vivenciar as experiências e ao final debaterem suas opiniões, sentimentos e progressos.

Campos et al. (2003) apresenta alguns papéis existentes ou assumidos pelos participantes em um ambiente cooperativo:

- Coordenador: responsável por coordenar a execução de uma tarefa;
- Facilitador: responsável por ajudar e desencadear o processo de colaboração;

- Aprendiz: aprendiz do conteúdo educacional;
- Emissor: expositor do conteúdo;
- Ouvinte: receptor do conteúdo do emissor e capaz de explicar o conteúdo;
- Executor: indivíduos mais aptos para a execução de tarefas;
- Refletor: indivíduos geralmente mais inibidos, que podem assumir um papel de observação e podem produzir a memória do grupo;
- Analisador: faz o balanço da tarefa e análise do andamento;
- Crítico e argumentador: critica e argumenta o que está sendo produzido pelo grupo, podendo ter uma postura parcial ou não;
- Revisor: revê se os produtos estão de acordo com as interações e negociações do grupo;
- Redator: formaliza através de um artefato os processos ou o produto da tarefa.

A maioria dos AVA utilizam construções de conhecimento de forma colaborativa e se apóiam em teorias de aprendizagem construtivistas. Alguns não consideram os fatores culturais e os conhecimentos prévios dos participantes e dificilmente o grupo pedagógico consegue distribuir com metodologia, papéis aos participantes durante as tarefas. Desta forma acaba prevalecendo a hierarquia professor e alunos.

O professor, por vezes sem experiência com EAD e sem apoio pedagógico, não consegue propor tarefas significativas aos seus alunos ou motivá-los a explorarem no AVA os conteúdos internos, os links externos e as ferramentas, principalmente as colaborativas.

As tarefas acabam sendo genéricas e desmotivantes. Porém também é necessário que o AVA permita uma flexibilidade para a criação e condução de tarefas mais desafiadoras.

Na busca de situações e tarefas mais desafiadoras, os AVA cooperativos permitem situações muitas vezes complexas e de difícil solução se comparadas com o ensino presencial, necessitando do apoio de diferentes áreas do conhecimento. Para tentar solucionar estas situações, técnicas de inteligência artificial são propostas para contornar os problemas complexos, utilizando agentes inteligentes.

Não existe uma definição única para o conceito de agente, e isto ocorre porque os autores normalmente ligam a definição ao domínio da aplicação, às formas de cooperação e aos níveis de autonomia. Porém, a critério de definição, um agente é um sistema computacional (WOOLDRIDGE; JENNINGS, 1999) ou uma entidade real ou virtual (FERREIRA; BERCHT apud CAMPOS et al., 2003) que pode ser definido em termos de suas propriedades fundamentais. Deve possuir certo grau de autonomia para raciocinar e tomar decisões próprias, nem que seja parte da solução, além de interagir com outros agentes.

Em um AVA, os agentes podem funcionar como auxiliares para os participantes do ambiente, sendo guia para os alunos e assistente para o professor, além de poderem desempenhar a função de ajuda mediada entre os participantes. Problemas como baixos índices de interação e compartilhamento de conhecimento podem ser resolvidos com a observação, monitoramento e alerta dos agentes, assim como responsáveis por desenvolver a dinâmica dos elementos de percepção no ambiente, para que os participantes possam trabalhar em equipe.

Segundo Gutwin et al. (apud CAMPOS et al., 2003), um AVA cooperativo tem a necessidade de quatro elementos de percepção:

- Social – funciona como um canal de comunicação informal, permitindo a interação social, fora do foco do conteúdo de aprendizagem. E para quem observa o fórum, funciona como um meio de aprendizagem e auto-avaliação;
- Tarefas – canal de interação com foco nas tarefas relacionadas ao conteúdo de aprendizagem. Quais os passos para realizar a tarefa, quais pontos serão avaliados e quais os conhecimentos prévios do grupo;
- Conceitos – esclarece como parte do conhecimento do grupo está relacionada ao conhecimento individual de cada participante. No fórum isso é possível através do conteúdo e da identificação do autor de cada mensagem;
- Espaço de trabalho – fornece a percepção sobre as interações no ambiente compartilhado. Através das mensagens contendo perguntas, respostas, sínteses e comentários, é possível ter a percepção do processo de interação e diálogo dos participantes.

Do ponto de vista de alguns aspectos importantes e cuidados essenciais para efetivação da aprendizagem e da avaliação interativa nos AVA, Silva (2003) cita que o ambiente:

- Deve ser hipertextual – portador da intertextualidade (conexões com outros sites ou documentos) e intratextualidade (conexões no mesmo documento, multivocalidade, multiplicidade de pontos de vista, usabilidade, navegabilidade intuitiva, integração de mídias e linguagens);
- Deve viabilizar a interatividade assíncrona (a qualquer tempo, quando emissor e receptor não precisam estar no mesmo tempo comunicativo) e síncrona (em tempo real);

- Pode permitir a criação de atividades de pesquisa, que estimulem a construção do conhecimento a partir de situações-problema, nas quais o sujeito possa contextualizar questões locais e globais do seu universo cultural;
- Pode permitir a ambiência para avaliação formativa, nas quais os saberes sejam construídos em um processo de negociação e que a tomada de decisão seja uma prática constante;
- Pode disponibilizar e incentivar expressões lúdicas, artísticas, com jogos, simulações e objetos de aprendizagem.

Schlemmer (apud SILVA, 2006) sugere algumas ferramentas e interfaces adequadas ao processo de aprendizagem:

- Autoria cooperativa de formas, instrumentos e critérios de avaliação;
- Auto-avaliação;
- Avaliação do grupo de alunos;
- Avaliação do professor;
- Histórico qualitativo;
- Histórico quantitativo – através das estatísticas do ambiente;

O uso educacional de ferramentas como chats, fóruns e listas de discussão favorece o estabelecimento de relações cooperativas. Neles é possível descobrir que o aluno pensa, quais são suas dúvidas e suas observações e permite que o professor realize intervenções construtivistas.

Uma intervenção construtivista consiste em apresentar situações de desafio para perturbar as certezas dos alunos, para provocar descentralizações, para que eles sintam a necessidade de descrever e de argumentar, para dar-se conta de como pensam e chegarem a coordenar seu próprio ponto de vista com o de outros. (SILVA, 2006)

Também com uso educacional, a ferramenta de blog (diário de bordo) e a publicação de trabalhos no ambiente virtual, intensificam as interações entre os alunos, que passam a conhecer e intervir nos trabalhos dos seus colegas, abrindo a possibilidade de uma intervenção problematizadora horizontalizada, onde a problematização deixa de ser exclusividade do professor (MAGDALENA; COSTA, 2006).

Neste mesmo contexto, a Webquest torna-se uma metodologia e ferramenta diferenciada, que desenvolve o trabalho de pesquisa e produz conteúdo, utilizando recursos da Internet. A Webquest cria condições para que a aprendizagem ocorra através de uma independência do aluno, mas com o acompanhamento do professor, permitindo não só a interação professor e aluno, mas também com os demais alunos.

Com a discussão cooperativa é provocado o choque de idéias entre o autor e os leitores, promovendo uma mudança de eixo da idéia inicial, na medida em que reconhece os demais pontos de vista e permite também uma reflexão das próprias idéias, resultando em processos de tomada de decisão.

Pallof e Prat (apud SILVA, 2006) apontam que o fracasso de muitas atividades educacionais mediadas por computador se deve à ausência de processos de aprendizado cooperativo. Segundo eles, os alunos devem ser incentivados a buscarem e avaliarem materiais externos ao ambiente para aprofundamento de seus conhecimentos, desenvolvendo o senso de pesquisa e crítica.

Nos ambientes virtuais de aprendizagem baseados em processos de aprendizagem interativos, o fórum de discussão vem sendo amplamente utilizado para dar suporte à aprendizagem em cursos a distância e semipresenciais, muitas vezes de forma essencial.

Mesmo com diferentes construções e modelos de fóruns de discussão, muitos sistemas disponíveis não possuem mecanismos de percepção e nem permitem uma reorganização do seu conteúdo em diferentes formas de visualização das mensagens.

2.2 Interatividade

Conceito de Interatividade

A interatividade é uma inter-relação mediatizada pela comunicação que acontece durante o relacionamento de indivíduos e grupos em uma comunidade de aprendizagem, onde os participantes avançam em suas atividades e habilidades, realizando associações e interligando informações através da participação com os outros nas atividades planejadas pelo programa. (CARVALHO, 2000)

Segundo Wagner (1994), a interação é um evento recíproco que requer no mínimo dois objetos e duas ações. As interações ocorrem quando estes objetos e ações se interferem mutuamente.

De [“inter” + “ação”]. Está associada à ação, mútua e recíproca, entre duas ou mais coisas, elementos ou corpos. É um conceito muito utilizado nos AVA para expressar ação e reação entre os participantes. Interagir é mais do que participar. É ter uma ação recíproca, o diálogo, comunicação de um com o outro, um com todos e todos com todos.” (OKADA; ALMEIDA, 2006)

Para Piaget (1996), o produto de uma interação entre o sujeito e o objeto de estudo é denominado conhecimento. Na medida em que o sujeito age e sofre a ação do objeto, sua capacidade de conhecer se desenvolve, enquanto produz o próprio conhecimento.

Em uma visão sócio-construcionista (RESNICK, 1996; PAPERT, 1991) inspirada na teoria de Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky, a interatividade pode ser então definida como a interseção entre as práticas sociais de sujeitos engajados na resolução e compartilhamento de construção de conhecimento e de prática de vida compartilhada (MATTA; CARVALHO, 2008).

Moreira (1999) afirma que na perspectiva vygotskyana, a interação social é o veículo fundamental para a transmissão dinâmica (de inter para intrapessoal) do conhecimento social, histórica e culturalmente construído. Diferente de outros teóricos cognitivistas como Piaget e Ausubel, que focalizam o indivíduo como unidade de análise, o foco principal de Vygotsky está na interação social, e que esta interação é fundamental para o desenvolvimento cognitivo e lingüístico de qualquer indivíduo.

Para Moore (1992), a interação é um fenômeno multidimensional que provê a base para a construção de programas de EAD significativos. A interatividade é importante pedagogicamente, pois a capacidade de aprendizado em longo prazo só pode ser adquirida por meio de comunicação (interação), construção, reconstrução e reconciliação da informação.

“A interação permite a socialização do indivíduo e processos interativos de debate beneficiam a compreensão de consensos universais diversos.” (PARKER, 1999)

Fugindo da linha de interação social e com foco somente na interação que ocorre atualmente nos AVA, Lemos (1997) descreve um estudo da interatividade como uma ação dialógica entre homem e técnica, sendo este, uma atividade tecno-social presente no cotidiano. No mesmo sentido, Silva (1998) afirma que o conceito de interação sofreu modificações a partir de seu conceito mais básico definido nos estudos de comunicação, a partir da geração digital e dos contextos das novas tecnologias de informação e comunicação.

Interatividade e Aprendizagem

Segundo Parker (1999), a interatividade é um instrumento essencial no processo de aprendizagem e pode ser definida utilizando vários critérios, todos baseados no nível de envolvimento dos participantes durante a interação. Entre um de seus critérios, sua

definição assume que interatividade é a capacidade de um recurso (equipamento, sistema de comunicação ou computação) de interagir ou de permitir interação, sem importar como essa interação ocorre.

Segundo Silva (2006), a interatividade não é um novo modismo, mas sim uma nova alternativa capaz de redimensionar a prática docente e discente entendida como pedagogia da comunicação. Onde com a cibercultura, os sites deixaram de ser veículos de distribuição de conteúdo, para se tornarem espaços de troca (interação) e através desta interação, permitir aprendizagem.

A atual demanda por informação não requer somente um alto grau de interação entre professor e alunos, também requer um alto grau de interação entre os próprios alunos. Necessita também de meios que providenciem acesso imediato às informações a qualquer hora e lugar do mundo. Esta demanda por interação no processo de aprendizagem aumenta a necessidade de tecnologias de informação e comunicação (TIC) avançadas e eficientes para permitir este processo.

A comunicação mediada por computador, além de encorajar os alunos a auto-refletirem e tornarem-se auto-construtivos em seu conhecimento, facilita e reforça a interação desde que seja feita uma aposta clara nesse sentido.

Atualmente, a EAD permite aos alunos questionarem suas idéias e conceitos, encorajando-os em uma construção interativa de seu próprio conhecimento. (PARKER, 1999)

Segundo Silva (2006), neste novo cenário comunicacional está ocorrendo a transição da lógica de distribuição (difusão) para a lógica da comunicação (interativa), favorecendo a função social da educação de sociabilizar o cidadão e de reposicionar a autoria do professor nos seguintes pontos:

- O professor não emite mais ao aprendiz uma informação completa (mensagem fechada), mas um leque de elementos e possibilidades;
- A mensagem do professor não é mais “emitida”, pois não existe mais um mundo fechado, intocável, sagrado, mas um mundo aberto e modificável, na medida em que responde às solicitações de quem à consulta;
- O aprendiz não está mais em uma posição de recepção clássica. Ele agora é ator do seu processo de aprendizagem e a mensagem do professor ganha sentido sob sua intervenção;
- A educação beneficia-se com esta mudança teórica e pragmática comunicacional, em sua função social de socializar e promover a participação e a colaboração;
- A mensagem só toma seu significado completo sob a intervenção do receptor, que de certa forma, torna-se criador (co-autor⁴).

Classificação da Interação

A interação segundo Moore (1992) pode ser classificada através de uma análise qualitativa de três formas:

- Interação aluno-conteúdo – é o tipo de interação mais antiga no ensino a distância. Está relacionada com o processo intelectual de interação com o conteúdo e sem ela não existe aprendizagem. Este processo conduz às mudanças de compreensão, de perspectiva e de estruturas cognitivas do aprendiz, configurando aprendizado;
- Interação aluno-instrutor – essencial na visão de muitos educadores. Está relacionada ao diálogo existente entre professor e aluno, no qual o professor é

⁴ Silva (2006) considera como criador. No escopo deste trabalho, considera-se a intervenção como co-autoria.

facilitador e orientador dos alunos na construção do seu conhecimento, motivando-os para a exploração dos conteúdos;

- Interação aluno-aluno – muito utilizada a partir da década de 90, sendo um recurso muito valioso para a aprendizagem. Está relacionada ao diálogo entre os alunos, para análise, partilha e reavaliação das idéias e das experiências, pressupondo uma aprendizagem construtivista e significativa (Ausubeliana).

De uma forma bem similar, Northrup (2001) classifica a interação como:

- Interação aluno–aluno;
- Interação aluno–instrutor;
- Interação aluno–material;
- Interação aluno–sistema (resposta). Está relacionada idéia de resposta como o ato de completar os laços da comunicação e vem sempre acompanhada do fato que segundo Berge (1999), Liaw (2000) e Weller (1988) (apud CINELLI, 2003), o aluno não se sentirá confortável no AVA enquanto não receber um retorno de suas contribuições. O aluno necessita de um *feedback* para perceber que suas mensagens foram verificadas de alguma forma.

Ainda neste contexto, Northrup (2001) descreve três grandes grupos de interatividade:

- Interatividade de conteúdo – trata da assimilação da informação através de material didático em diferentes mídias (texto, vídeo ou áudio) ou através da discussão de idéias com os demais participantes (professor ou alunos) em ferramentas síncronas ou assíncronas;

- Interatividade social – elemento chave no aprendizado on-line. Segundo a natureza do ensino a distância: “a qualquer hora... em qualquer lugar...”, os riscos de isolamento e frustração existem (CINELLI, 2003). Os processos interativos devem prever este tipo de interatividade, que permitem conversas fora do escopo do curso e assim trazer aspectos positivos, como um melhor relacionamento entre os colegas de turma, troca de informações, dicas, etc.
- Interação intrapessoal – é essencial para os participantes em um ambiente *web*. Permite que o aprendiz possa acompanhar o seu próprio aprendizado de maneira independente. Segundo Northrup esta é uma prática de acompanhamento e auto-avaliação que deve ser estimulada.

Segundo os estudos de Yacci (2000), existem quatro conceitos principais para interatividade:

- A interatividade é um ciclo de mensagens decorrentes de duas entidades: origem e destino. Estas entidades podem ser os alunos, professores, sistemas ou outros meios de comunicação capaz de receber e enviar mensagens.
- A interação ocorre do ponto de vista do aprendiz e só acontece quando este ciclo é completo, ou seja, quando o aprendiz recebe uma resposta.
- As mensagens em uma interação devem ser coerentes entre si. Descreve a relação entre a mensagem e a sua resposta.
- A interatividade tem duas classes distintas de realizações:
 - Conteúdo de aprendizagem – pode ser gerado através de teorias construtivistas ou comportamentais.

- Benefícios afetivos – fornecem a presença social dos participantes no ambiente virtual, correspondendo aos aspectos do domínio afetivo, através das mensagens deste tipo ou pela utilização de *emoticons*.

E segundo o mesmo estudo de Yacci (2000), ainda descreve outras variáveis que surgem pelo estudo da interação estrutural:

- Mensagens multiplexadas – referem-se ao fato de que em uma mesma interação pode ocorrer o envio de múltiplas mensagens de diferentes naturezas (conteúdo de aprendizagem e afetivas), de forma que cognitivamente o receptor consegue distingui-las e respondê-las.
- Duração das mensagens – refere-se à duração de cada mensagem dentro de um ciclo interativo, que vai desde a caracterização de um monólogo até um conjunto complexo de muitas mensagens.
- Quantidade de conteúdo informativo – refere-se à quantidade de nova informação que é transmitida, independente da duração da mensagem. Neste caso devemos nos referir aos conceitos de entropia e informação, formulados por Shannon (1948). A entropia (na teoria da informação) refere-se à quantidade de incerteza a respeito da mensagem. A mensagem mais provável de se prever (baixa entropia) contém menos informações do que uma mensagem muito imprevisível (alta entropia).
- Demora no tempo da resposta – refere-se ao tempo entre o envio da mensagem e o tempo para que ela tenha uma resposta. Em ferramentas síncronas este tempo é relativamente baixo, já em ferramentas assíncronas, este tempo é considerável. Esta variável afeta diretamente a satisfação do autor da mensagem e pode acabar com o estímulo e intenção do envio da mesma.

Rod Sims (1997) faz uma associação entre interatividade e o processo de aprendizagem, destacando como um mecanismo necessário e fundamental para aquisição do conhecimento e das habilidades cognitivas e físicas. Afirma que sua implementação pode ser entendida como uma arte, pois requer uma gama de habilidades e é proveniente de um processo de escolhas (criativas⁵). Em seus estudos, Sims propõe dez níveis de interatividade em EAD:

- Interatividade do objeto – é uma interatividade proativa sob demanda e refere-se a um pedido no qual os objetos (botões, pessoas ou objetos) são ativados através de um dispositivo apontador (mouse, toque na tela, controle sem fio), onde sempre acontecerá uma ação de resposta.
- Interatividade linear – é uma interatividade reativa e refere-se a aplicações onde o usuário pode navegar linearmente no conteúdo (anterior e próximo). É simples de implementar, porém sua utilização não é recomendada, pois o controle do aluno é mínimo.
- Interatividade de suporte – é uma interatividade reativa sob demanda e refere-se à facilidade do usuário receber apoio do seu desempenho. Varia desde simples mensagens tutorais até informações mais complexas.
- Interatividade de atualização – é um dos mais poderosos níveis de interação e refere-se à interação individual entre aprendiz e conteúdo através da aplicação, resultando em eventos de resposta. A aplicação apresenta ou propõe problemas que o aprendiz tem que responder. Através das respostas o sistema é atualizado ou gera *feedback* ao aprendiz.

⁵ Complementando Sims (1997), por se tratar de arte, as escolhas são de natureza criativa.

- Interatividade de construção – é uma elaboração proativa, extensão da interatividade de atualização. Requer a criação de um ambiente instrucional no qual o aprendiz tem que manipular objetos de conteúdo para atingir objetivos específicos. Este tipo de interação requer significativamente mais esforço de elaboração e estratégia, pois muitos parâmetros devem ser levados em consideração.
- Interatividade reflexiva – é uma elaboração proativa e refere-se aos tipos de situação onde o designer instrucional planeja perguntas e respostas. O sistema possui um conjunto de respostas válidas, mas baseia-se também nas respostas de especialistas para adicionar ao conjunto de respostas. Desta forma os aprendizes podem refletir sobre suas respostas em relação aos demais ou aos especialistas, de forma a alterar o seu julgamento e aprimorar seus conhecimentos.
- Interatividade de simulação – varia desde uma elaboração reativa até uma elaboração mútua e refere-se ao aprendiz como controlador ou operador do seu processo de aprendizagem. O aprendiz pode selecionar a sequência com a qual vai interagir e esta controla a progressão e as respostas.
- Interatividade de hiperlinks – é uma navegação proativa onde o aprendiz tem a sua disposição uma grande quantidade de informações às quais pode navegar através da base de conhecimentos. Requer um maior esforço da equipe de elaboração para criar os acessos que garantam todas as relações entre os conteúdos.
- Interatividade contextual não-imersiva – é uma elaboração mútua que combina e estende os vários níveis interativos em um ambiente de aprendizagem virtual, onde o aprendiz pode desenvolver atividades próximas ao contexto do seu processo de

trabalho real. Requer um enorme esforço para desenvolver a estratégia e uma prototipação veloz.

- Interatividade virtualmente imersiva – é uma elaboração mútua que provê um ambiente de interação onde o aprendiz move-se e tem ações independentes e individuais. Este tipo de interatividade vem ganhando mais popularidade através dos “mundos virtuais” como o Active Worlds⁶, Second Life⁷ e o Lively⁸.

Nesta visão de aprendizagem e interação, o fórum de discussão temático com propósito educacional torna-se uma ferramenta apropriada para esta atividade. Ele permite o desenvolvimento da interação social e estimula a aprendizagem de natureza colaborativa, permitindo o desenvolvimento cognitivo.

2.3 Fórum de Discussão Temático (FDT)

O fórum de discussão é uma ferramenta de comunicação assíncrona, proveniente das listas de discussão, que permite promover debates através da publicação das idéias, comentários e sugestões dos seus participantes, a qualquer momento, na forma de mensagens. Ele possibilita disponibilizar o tempo para debate, podendo ser aberto aos participantes ou fechado para um grupo reservado de pessoas.

Alguns fóruns de discussão permitem a visualização das mensagens de forma linear (temporal ou por autor) ou de forma encadeada.

Pelo fato do fórum de discussão ser uma ferramenta assíncrona, tornou-se desnecessário que todos os participantes estivessem conectados simultaneamente para

⁶ Active Worlds é uma plataforma 3D de interação virtual, disponível em <http://www.activeworlds.com>

⁷ Second Life é um mundo virtual 3D de interação, disponível em <http://secondlife.com>

⁸ Lively era um mundo virtual 3D, desenvolvido experimentalmente pelo Google e encerrado em 31/12/2008. Estava disponível em: <http://www.lively.com>

ocorrer um processo de interação. Isto flexibilizou o tempo de interação e permitiu que o participante possa se aprofundar no tema da discussão antes de publicar a sua mensagem.

Não é mais necessário recorrer aos envios de e-mails e seus contratempos como e-mail digitado errado ou inexistente, caixa de correio lotada ou e-mail que não alcançou o destinatário. Todo o processo de interação dos participantes está armazenado em um único local.

Alguns sistemas de fóruns de discussão possuem mecanismos de percepção. Permitem marcar mensagens lidas e não lidas, mensagens já comentadas e participantes que já leram determinadas mensagens.

Atualmente, algumas ferramentas de fóruns de discussão na *web* permitem anexar arquivos, inserir *links*, formatar texto, utilizar *emoticons*, realizar comentários (*quotes*) em relação à mensagem específica de um participante e ter sistemas de alertas e percepção de novas mensagens. É também comum encontrar regras, acordos e políticas de utilização do fórum (netiqueta).

As ferramentas de fórum de discussão costumam disponibilizar vários fóruns com assuntos temáticos distintos para facilitar a organização das mensagens de acordo com os temas, daí o termo fórum de discussão temático (FDT).

Fórum de Discussão Temático Educacional

Segundo Moran (2000), em vista dos aspectos sociais e educacionais, a comunicação virtual através do fórum de discussão permite criar vínculos permanentes entre os participantes e a troca de informações importantes, alavancando o processo de aprendizagem. Na mesma linha Bruno e Moraes (2006) afirmam que quando trabalhados com o firme propósito de interação, os fóruns de discussão em um AVA, mostram-se muito eficazes ao diálogo e a aprendizagem. Estes fóruns criam um vínculo relacional que incentivam a participação, os

diálogos se retroalimentam, o professor exerce o papel de incentivador e propicia uma avaliação participativa.

É comum que a escrita no fórum de discussão assuma uma estrutura sintático-semântica um tanto coloquial, semelhante à oralidade. Entretanto, apesar da informalidade e por se tratar de um ambiente colaborativo, exista uma preocupação com a escrita, em virtude do registro e análises das interações.

Durante os processos de interação em um fórum de discussão educacional, mais importante que o produto final das tarefas produzidas pelo grupo, está a participação e a qualidade das discussões e das contribuições de cada participante feitas ao longo do processo. O sistema deve proporcionar a cooperação, além de avaliar e direcionar as suas interações fundamentando-se em seu conteúdo. Concentra-se no refinamento e integração do processo de aprendizagem.

A possibilidade de compartilhamento virtual de conhecimento no fórum de discussão temático é extremamente importante, pois as reflexões, sentimentos e troca de conhecimento e experiências fortalecem a aprendizagem e o trabalho colaborativo. As múltiplas interações diversificadas e assíncronas potencializam a construção de uma rede social.

O fórum de discussão funciona atendendo diferentes mecanismos necessários ao processo de aprendizagem interacionista. Através da sua comunicação assíncrona, ele armazena as contribuições dos participantes permitindo armazenar a memória do grupo e pela definição de perfis e permissões é possível desenvolver as tarefas de coordenação com a atribuição de papéis. O fórum funciona também como um espaço de negociação e tomada de decisão e permite que através de sua leitura seja possível ter uma noção do conhecimento individual e coletivo.

Segundo Martins et al. (2006), a dinâmica e o gerenciamento de um fórum de discussão educacional, com o intuito de instigar e investigar a interação entre os alunos, demanda do professor no papel de mediador, atentar para alguns aspectos:

- Escolher um tema que seja pertinente ao conteúdo de aprendizagem e ao interesse dos participantes;
- Elaborar questões abertas e provocativas, que possam ser facilmente interpretadas pelos participantes;
- Utilizar uma linguagem clara, não muito extensa e nem muito técnica;
- Realimentar as discussões de forma equilibrada, para que os participantes encontrem espaços para interagir entre si;
- Cuidar para que as discussões possam ser ampliadas, gerando subtemas, mas sem perda de foco e surgimento de questões desarticuladas.

É comum ocorrer a publicação de mensagens em locais errados, descontextualizando totalmente o fórum. Também é fácil encontrar participantes que publicam novas mensagens com perguntas que já foram realizadas, sem antes terem lido as mensagens existentes no fórum. Novamente isto pode ocorrer caso não existam na ferramenta de fórum de discussão mecanismos para reorganização das mensagens e buscas por palavras-chaves.

Embora seja ideal a comunicação no fórum de discussão através do processo de interatividade com qualidade, o aumento do número e o tamanho excessivo das mensagens publicadas em um fórum pode se tornar um grande problema, pois o esforço para leitura, localização e posterior publicação de novas mensagens podem desmotivar o uso da ferramenta ou diminuir sua eficácia.

Outro problema comum é a má ou a não utilização do campo título ou assunto da mensagem. Este campo é utilizado para que o autor da mensagem indique o propósito da mensagem. Seu mau uso impede que os demais participantes tenham uma idéia precisa do que está no corpo da mensagem.

Para auxiliar a pré-identificação dos conteúdos das mensagens, pode ser empregada a categorização das mensagens em fóruns de discussão temáticos. Segundo Lopes (2007), no momento da elaboração da mensagem, o autor seleciona um conjunto predeterminado de categorias que mais se adéqüem à informação que deseja expressar, auxiliando a estruturação, organização e o foco na discussão, tornando-a mais objetiva e explícita.

O propósito do fórum de discussão temático e das funcionalidades como categorização das mensagens, entre outras, está na busca de alternativas para mesmo em um processo a distância, o participante ter um ganho de aprendizagem e o grupo pedagógico obter informações sobre o processo de aprendizado.

Por maior que seja o número de funcionalidades que o sistema de fórum possua, o sucesso do processo de aprendizagem baseada na interação depende prioritariamente do tema proposto, dos participantes, dos motivadores, moderadores e do projeto pedagógico.

As mensagens, os participantes e seus papéis em um FDT

As mensagens publicadas em um fórum de discussão temático são o foco principal do processo de interação, pois expressam o ponto de vista do autor e armazenam a memória da interação.

As mensagens possuem regras e atributos. Cada mensagem pertence a um autor (participante) e a um tópico. Possui um título (assunto), um corpo e a informação da hora da publicação. Podem existir outras informações adicionais sobre a mensagem, como à qual mensagem ela responde ou se é um comentário de outra.

As ferramentas de fórum de discussão geralmente têm três tipos diferentes de participantes, cujas permissões dentro do fórum definem suas tarefas e restrições:

- Administrador – agrega as funções de administração e configuração. Ele pode criar novos fóruns e tópicos e cadastrar, aceitar, recusar, bloquear ou suspender um participante de um fórum ou tópico. Alguns sistemas permitem diferentes níveis de permissões para os administradores. Sob a ótica educacional, o administrador deve ser um membro do grupo pedagógico.
- Moderador – tem a responsabilidade de promover os assuntos do fórum e principalmente corrigir tudo que não está indo bem e alertar os participantes de possíveis erros ou desvios de conduta no fórum. Basicamente um moderador pode vetar alguma mensagem publicada, trocá-la de local ou eliminá-la. Pode também publicar mensagens que fogem ao tópico, conhecidas como *off-topic*. Em alguns sistemas é possível definir as permissões do moderador. Com foco educacional, o moderador desde que bem definido e ciente das suas obrigações, pode ser um participante do fórum ou um membro do grupo pedagógico.
- Motivador – tem a responsabilidade única de promover e suscitar a interação entre os participantes a respeito do tema do tópico.
- Usuário – participante com liberdade de publicar mensagens nos fóruns que tem permissão e responder as mensagens, independente dos autores.

É importante que o grupo pedagógico esteja ciente das permissões que o fórum oferece aos participantes e tenha uma proposta pedagógica que explore esta funcionalidade.

Resumo

É fato que a Educação a Distância (EAD) apoiada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) vem se consolidando e se qualificando como proposta educacional. A sua inserção como política pública e os atuais projetos do governo nesta área destacam sua importância enquanto proposta educacional. Porém também deve ser observado atentamente o modelo de EAD/TIC utilizado, principalmente na definição da concepção pedagógica e do modelo de avaliação para aferir sua efetividade, de forma a não repetir modelos ultrapassados e sem eficácia.

A utilização de ambientes e sistemas computacionais como os AVA são pontos fundamentais para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem a distância ou semipresencial. Uma vez escolhido o ambiente, sua utilização deve ser acompanhada a cada etapa do processo.

Estudos na área de EAD apontam para a promoção de uma aprendizagem on-line de forma cooperativa, embasada em modelos de EAD/TIC que proporcionem comunicação e que estejam aliadas as teorias de aprendizagem interacionistas.

Neste contexto, a interatividade quando bem planejada dentro do projeto de aprendizagem e alinhada à concepção pedagógica, permite promover uma aprendizagem de qualidade, principalmente quando utilizada no ensino on-line e a distância.

As teorias de aprendizagem interacionistas e a aprendizagem cooperativa são viabilizadas pela interatividade, quando apoiadas computacionalmente através do uso das tecnologias de informação e comunicação. Conhecer as formas e classificações do processo de interação auxilia o planejamento do projeto de ensino-aprendizagem, sua condução e avaliação. Nesta linha, o fórum de discussão temático educacional se encaixa como ferramenta facilitadora para esta mediação.

O fórum de discussão temático, apresentado como ferramenta educacional aderente ao modelo de EAD/TIC de base interacionista, proporciona um espaço de aprendizagem cooperativa. É claro que o espaço do fórum não garante a eficácia do processo de aprendizagem, uma vez que os grandes responsáveis para o sucesso são os participantes e a figura do motivador e moderador.

Capítulo 3 – Avaliação

Assim como é constitutivo do diagnóstico médico estar preocupado com a melhoria da saúde do cliente, também é constitutivo da avaliação da aprendizagem estar atentamente preocupada com o crescimento do educando. Caso contrário, ela nunca será diagnosticada.

Luckesi

A avaliação é um elemento fundamental do processo de ensino e aprendizagem e deve fazer parte da prática docente e do projeto pedagógico. É uma tarefa delicada que visa a reflexão, o estabelecimento de objetivos e metas e requer um planejamento.

3.1 Estado-da-arte da Avaliação

A avaliação é um elemento fundamental do processo de ensino e aprendizagem e deve fazer parte da prática docente e do projeto pedagógico. É uma tarefa delicada que visa a reflexão, o estabelecimento de objetivos e metas e requer um planejamento. A avaliação apóia a construção de conhecimento e permite acompanhar, corrigir, (re)orientar e estimular o processo de aprendizagem.

Segundo Campos et al. (2003), avaliar é uma tarefa difícil, principalmente quando avaliar pode significar o julgamento sobre um determinado objeto ou pessoa, e torna-se uma tarefa complexa pois reúne uma filosofia educacional, uma teoria de aprendizagem e uma metodologia de ensino. E mais atual, está o debate de avaliação em ambientes de EAD.

A avaliação da aprendizagem é o conjunto de ações organizadas com a finalidade de obter informações sobre o que foi assimilado pelo estudante, de que forma e em quais condições. Para esta tarefa é preciso elaborar um conjunto de procedimentos investigativos que possibilitem o ajuste e a orientação. A avaliação deve funcionar como um instrumento que possibilite ao avaliador analisar criticamente a sua prática, e como instrumento, apresentar ao avaliado a possibilidade de conhecer seus avanços, dificuldades e possibilidades. (CARUSO; AFFONSO apud CAMPOS et al., 2003)

Avaliação de aprendizagem é um processo que necessita da definição de parâmetros e padrões, que resultam na construção de um instrumento que tenha a finalidade de perceber o que foi assimilado por um aluno, de qual forma e em quais condições. Ela deve ser bidirecional e deve possibilitar que o professor e aluno possam ser avaliados. O aluno por seu desempenho e o professor por sua prática.

Segundo Demo (1991), a avaliação constitui um processo intencional, auxiliado por diversas ciências e que se aplica a qualquer prática. Refletir é também avaliar e avaliar é planejar e estabelecer objetivos, constituindo os critérios de avaliação.

Como o objetivo da aprendizagem é produzir modificações desejáveis nos padrões de entendimento e comportamento do aluno, é necessário realizar uma avaliação do estado inicial ao processo de aprendizagem para que possam ser identificadas as mudanças, durante e ao final do processo. É principalmente importante que o aluno também identifique seu processo de aprendizagem (mudança).

Segundo Luckesi (2000), o ato de avaliar implica em dois processos indissociáveis: diagnosticar (investigar, constatar e delinear um perfil de ação) e decidir (qualificar e realizar a ação de avaliação). E acrescenta que a avaliação deve ser reflexiva, crítica e emancipatória, buscando coerência entre a teoria e a ação. E que em um processo de ensino-aprendizagem a avaliação é parte imprescindível e deve ocorrer continuamente entre professor-aluno, aluno-professor e a auto-avaliação (LUCKESI, 2000).

A avaliação indica ao professor os avanços e dificuldades dos alunos, permitindo sua intervenção e se necessário rever seu planejamento e ajustar sua prática educacional. A avaliação torna-se contínua, exigindo uma observação não somente do domínio dos conteúdos, mas do desenvolvimento de competências e habilidades. Os alunos tornam-se conscientes de seus processos de aprendizagem e buscam em conjunto resolver as dificuldades. Eles também devem ser avaliados como um todo, em todas as situações que envolverem aprendizagem.

Esta avaliação tende a ser facilitada pela observação de pessoas em situações que envolvam relações sociais.

Tipos de avaliação educacional

Para promover a avaliação da aprendizagem são apresentados alguns tipos de avaliação do processo educativo para este trabalho:

- Avaliação Diagnóstica – tenta identificar as razões dos sintomas observados nas disfunções da aprendizagem de modo que uma ação de solução possa ser realizada para corrigir ou remover empecilhos ao progresso.
- Avaliação Formativa – tenta determinar o grau de domínio de uma habilidade ou conhecimento e identificar a parte do conhecimento ainda não dominada.
- Avaliação Somativa – tenta representar o sumário, a globalização da avaliação formativa. Busca medir e avaliar os objetivos alcançados e conhecer o produto ou o resultado final do processo.
- Avaliação por Competência – comporta várias definições classificadas em três termos: competências, capacidades e habilidades.
 - Competência – engloba o conjunto de saberes: saber-fazer, saber-ser e saber-agir, a capacidade de auto-desenvolvimento, de utilizar os conhecimentos e habilidades adquiridos, desempenhar bem os papéis sociais e aplicar estas capacidades e habilidades em tarefas operacionais.
 - Capacidades – potencialidades a serem desenvolvidas independentes de conteúdos ao longo de um processo educativo.
 - Habilidades – relacionados às dimensões cognitivas, motoras e atitudinais, atributos básicos para a geração de competências e capacidades.

Os atos de acompanhar e avaliar não se restringem à avaliação dos conhecimentos dos alunos, mas também à prática do professor. Perrenoud (1999) ao “reinventar a avaliação formativa”, questiona que toda prática de avaliação em sala de aula passa por uma apropriação e uma reconstrução das intenções e dos processos. E aposta na identidade e qualificação dos professores. Da identidade dependem os investimentos profissionais: o

fato do professor ser capaz de promover a aprendizagem; e a qualificação, quanto ao fato de acreditar e assegurar a regulação individualizada dos processos de aprendizagem.

Não basta ser adepto da idéia de uma avaliação formativa. Um professor deve ainda ter os meios de construir seu próprio sistema de observação, de interpretação e de intervenção em função de sua concepção pessoal do ensino, dos objetivos, do contrato didático, do trabalho escolar. Propor modelos de ação que exigiriam do agente a renúncia ao que ele é, ao que ele faz de boa vontade, ao que ele crê justo ou eficaz não pode levar a uma mudança duradoura das práticas; daí a importância, nessa problemática como em muitas outras, de investir na qualificação pedagógica dos professores. (PERRENOUD, 1999)

Avaliação tradicional x Avaliação comprometida com a realidade

Segundo Campos et al. (2003), o aluno deve ser avaliado segundo a observação constante dos aspectos quantitativos e qualitativos do desempenho nos trabalhos e através do uso sistemático de procedimentos e instrumentos de verificação de aprendizagem.

Destaca dois sistemas que apóiam a avaliação da aprendizagem: avaliação tradicional ou classificatória (quantitativa) e avaliação comprometida com a realidade (qualitativa).

Na avaliação tradicional o foco é o resultado dos testes, que são medidos e traduzidos em notas ou conceitos. O resultado final é classificatório e todo o sentido construtivo da aprendizagem é perdido. A avaliação crítica ou comprometida observa o desempenho do aluno em suas tarefas individuais e cooperativas, analisando suas produções individuais, coletivas e seus processos de interação.

Segundo Silva (2006), para não repetir os mesmos equívocos da avaliação tradicional, o professor deverá buscar novas posturas, novas estratégias de engajamento no contexto da docência e da aprendizagem e a partir daí dimensionar suas práticas de avaliação da aprendizagem e sua própria atuação.

Avaliação quantitativa x Avaliação qualitativa

Uma boa avaliação deve levar em consideração os aspectos quantitativos e qualitativos e identificar em quais os momentos devem ser utilizadas.

A avaliação quantitativa tem característica de ser pontual, focada e estruturada em dados quantitativos, descrevendo significados inerentes aos objetos ou atos avaliados de forma objetiva. Uma forma de coleta de dados quantitativos é através da obtenção de respostas estruturadas. Para o sucesso da avaliação quantitativa, os objetivos devem ser claramente definidos para adotar critérios precisos.

A avaliação qualitativa é subjetiva e busca descrever significados socialmente construídos. É rica em contextos e interações e tem característica não-estruturada. As técnicas de coleta de informações são indutivas, orientadas pelo processo e os resultados não podem ser generalizados, porém é possível obter respostas que são semi-estruturadas ou não-estruturadas. Através de dados quantitativos é possível obter informações qualitativas.

Segundo Santoro (apud CAMPOS et al., 2003), a avaliação quantitativa do desempenho dos alunos adota instrumentos formais como provas, testes, listas de exercícios, permitindo construir uma escala de medida utilizando notas e conceitos. O foco principal desta avaliação é medir a que ponto os objetivos são alcançados, seguindo uma teoria de aprendizagem comportamentalista. Os instrumentos formais devem ser de boa qualidade para um bom resultado.

Ainda segundo Santoro, a avaliação qualitativa é um processo de avaliação contínuo, utilizando parâmetros subjetivos: como a atitude dos alunos, as participações em tarefas propostas, seu interesse, espírito crítico, autonomia intelectual e seus níveis de cooperação com os demais. O maior dilema neste processo de avaliação é como medir

estes aspectos. E complementa dizendo que em um AVA é possível utilizar a análise das interações dos participantes em ferramentas de comunicação como o e-mail, *chat* e o fórum de discussão como fonte de dados para realizar um processo de avaliação.

Demo (1991) afirma que a avaliação quantitativa tem a vantagem de ser palpável, visível e manipulável. Enquanto que a avaliação qualitativa envolve duas qualidades: a qualidade formal, referente a instrumentos e métricas e a qualidade política, referente a finalidades e conteúdo. Destaca que a avaliação qualitativa busca ir além da avaliação quantitativa, mas as duas são igualmente importantes.

Santos (2006) realiza uma breve revisão dos principais conceitos, técnicas e tipos de instrumentos relativos à avaliação quantitativa e qualitativa, apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Principais conceitos, técnicas e tipos de instrumentos relativos à avaliação

	Avaliação Quantitativa	Avaliação Qualitativa
Conceitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliza instrumentos formais como testes e listas de exercícios, que permitem o uso de escalas de medidas, notas e atribuições de conceitos; ▪ A principal preocupação é a comprovação do grau em que os objetivos foram alcançados; ▪ Adota pressupostos éticos, epistemológicos e metodológicos do comportamentalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliza parâmetros subjetivos; ▪ Adota processos de avaliação contínuos; ▪ Analisa aspectos positivos do processo educativo como: atitudes, participação nas tarefas, autonomia intelectual e níveis de cooperação.
Técnicas utilizadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exames individuais; ▪ Exames em grupo; ▪ Questionários e entrevistas; ▪ Questionários de auto-avaliação. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observação das interações nos trabalhos em grupo; ▪ Êxito na obtenção de soluções partilhadas de problemas; ▪ Anotações ou comentários estruturados sobre o desenvolvimento dos alunos⁹.

⁹ Podem ter algum tipo de pontuação ou atribuição de conceito associada.

Tipos de instrumento utilizados	Provas com questões abertas, múltiplas escolhas, associação de respostas, itens de ordenação e de execução e aplicação de conceitos.	Não se apóia em instrumentos previamente definidos.
--	--	---

As quatro gerações da avaliação

Guba e Lincoln (1989) distinguem de forma evolutiva, quatro gerações de avaliação, que correspondem a outras tantas perspectivas, abordagens, significados ou conceitos identificados ao longo dos últimos cem anos:

- Primeira geração – Medida. A avaliação era conhecida como geração da medida, tidas como sinônimos. Os testes eram determinantes para verificar se o sistema educativo produzia bons resultados. Corresponhia a administração e aplicação de um ou mais testes e à atribuição de uma classificação em períodos determinados. Gerava uma classificação (seletiva), pois estava referida a uma norma, permitindo a comparação entre os alunos. Era descontextualizada e os conhecimentos eram os únicos objetos de avaliação;
- Segunda geração – Descritiva. A avaliação não se limita somente a medição. Descrevia até que pontos os alunos atingiam em relação aos objetivos definidos. A medida passou a ser um dos meios do serviço da avaliação. A grande diferença em relação ao conceito é o fato de se definirem objetivos comportamentais e verificar se eram ou não atingidos pelos alunos;
- Terceira geração – Julgamento ou Juízo de Valor. Surgiu nos finais da década de 1970, a partir da necessidade de superar os pontos fracos na avaliação da geração precedente. Faz-se a distinção entre o conceito de avaliação somativa: associada à prestação de contas, à seleção e a certificação e o conceito de avaliação formativa: associada ao desenvolvimento, à melhoria das aprendizagens e à regulação dos processos de ensino e de aprendizagem.

As três gerações acima possuíam limitações como a tendência entre as avaliações de diferentes programas, instituições e sistemas educativos, não conseguiam acomodar a pluralidade de valor das diferentes culturas sociais e ainda era muito presente o paradigma positivista de investigação, permitindo avaliações descontextualizadas e irredutíveis.

- Quarta geração – Negociação. Propõe uma ruptura com as anteriores. Trata-se de uma geração que supostamente responderá às dificuldades encontradas, porém com eventuais dificuldades, indicando no futuro uma possível revisão em seus pressupostos, concepções e métodos, podendo vir até mesmo ser deixada de lado. É uma geração fundamentada no paradigma construtivista, onde a avaliação é vista de forma ampla. Seus objetivos são promover a negociação entre professor e aluno, permitindo uma agenda de negociação para obterem informações que subsidiem a avaliação.

Mesmo com um discurso progressista na modalidade presencial e a distância e com práticas pedagógicas nesta linha, o que ainda encontramos são avaliações somativas, centradas em tarefas e provas, que avaliam muito mais o poder de memorização do conteúdo por parte do aluno, do que uma correspondência do conteúdo com a sua prática de vida. Ainda ocorre a classificação e seleção dos alunos baseados em suas notas, definindo a aprovação ou reprovação do mesmo. Em outras palavras, ainda estamos longe de concretizar a quarta geração proposta por Guba e Lincoln (1989). Continuamos no modelo tradicional de ensino e repetindo o mesmo erro na modalidade EAD. Porém vários estudos nesta área estão tentando romper este paradigma.

A idéia neste trabalho de pesquisa é permitir que a avaliação quantitativa e qualitativa seja desenvolvida em uma dialética, onde a avaliação quantitativa possa formalizar uma avaliação qualitativa e a mesma possa subsidiar dados para uma análise quantitativa.

3.2 Estado-da-arte da Avaliação On-line

A avaliação é uma questão muito importante na educação, principalmente na EAD. O AVA tem que estar preparado para flexibilizar a avaliação segundo o modelo proposto pelo grupo pedagógico, levando em consideração a concepção pedagógica e o modelo de EAD/TIC adotados.

Existem desenvolvimentos e propostas nesta linha de avaliação, entre elas, um *framework* para análise e avaliação de seminários virtuais proposto por Maher (1999), que observa a participação e conteúdo, permitindo uma análise quantitativa e qualitativa.

A avaliação da aprendizagem on-line, como em qualquer outro tipo de avaliação, deve antes de tudo requerer um planejamento, identificando os objetivos da aprendizagem, definindo a teoria de aprendizagem, os meios, métodos, processos e materiais de realizar a avaliação e ao final saber se os objetivos foram alcançados e qual o grau de sucesso ou insucesso através dos instrumentos de avaliação.

Segundo Foucault (1999), a definição de instrumentos de avaliação realizada pelo professor, resulta de suas concepções de educação, aprendizagem, crenças, ideologia e representações sociais. Estas concepções não estão isentas de interesses e intencionalidades, e não estão a parte de um significado político, dos laços sociais e da dinâmica do poder micro e macro, relativas às possibilidades de afirmação e negação do sujeito.

Desta forma, o instrumento de avaliação deve possuir qualidade suficiente para saber o que está avaliando, da melhor forma possível, não sendo injusto com os avaliados e também não realizando uma falsa avaliação.

É um reducionismo querer aplicar um único modelo ou momento de avaliação para um conjunto de diferentes áreas de estudo, como se fosse possível abordar em um único instrumento de avaliação, todos os processos de aprendizagem da mesma maneira. (LUCKESI, 2000)

Utilizando as TIC e os suportes computacionais, a atividade docente de avaliação on-line passa a ser facilitada. Embora no início da EAD esta avaliação ficou restrita ao envio de atividades e à aplicação de testes (muitas vezes automatizados), até pelo fato de muitos ambientes não proverem flexibilidade de avaliação. Ainda encontramos ambientes onde a única forma de avaliação é através da atribuição de uma nota, não permitindo a utilização de conceitos ou diferentes quesitos de observação, ou mesmo uma avaliação por competência.

Com a utilização de teorias de aprendizagem interacionistas, está sendo cada vez mais comum a avaliação on-line através da análise de utilização de ferramentas de comunicação, repositório de informações, simulações de casos reais, análise da navegação no ambiente virtual e ferramentas de construção individual e coletiva, porém ainda é utilizado o envio de atividades e a aplicação de testes, porém com uma concepção pedagógica menos instrucional e mais construtivista.

Os AVA tornam-se cada vez mais ambientes de apoio com dados constantes para que o docente possua subsídios para avaliar o aluno. As ferramentas de comunicação despontam como espaço de comunicação, representação de conhecimento, armazenamento da memória e aprendizagem do grupo e a forma como se deu esta aprendizagem colaborativa.

Segundo Hoffmann (2004), os ambientes virtuais de aprendizagem equipados com *chat*, blog, fórum e portfólio, permitem autonomia, dialógica, interatividade e mais itens que são linhas mestras perseguidas pela prática avaliativa como:

- Oportunidade aos alunos de expressão de idéias e dificuldades referente aos conteúdos;
- Permitir que os alunos realizem tarefas em grupo para auxílio mútuo nas dificuldades, mas garantindo o acompanhamento individual pelo professor em todas as etapas do processo;
- Ao invés do professor realizar uma simples atribuição de nota ao aluno, permitir que realize anotações significativas para ambos, permitindo apontar soluções e possibilidades de aprimoramento;
- Propor a cada etapa anterior, criar desafios coerentes ao conteúdo apresentado e as descobertas realizadas pelos alunos, de acordo também com suas dificuldades;
- Converter a avaliação tradicional em uma tomada de decisão do professor, com base nos registros feitos sobre a evolução dos alunos nas diferentes etapas do processo, tornando o aluno comprometido com tal processo.

Segundo Campos et al. (2003), pesquisas no campo de aprendizagem on-line apontam para alguns mecanismos de avaliação baseados em ferramentas de comunicação e colaboração utilizadas durante o processo de aprendizagem e que as mesmas fornecem meios de armazenar e disponibilizar as informações, facilitando o trabalho do avaliador.

Segundo Santos (2006), no ensino presencial a maioria dos professores não coleta informações do aprendizado dos alunos ao longo das aulas, porém é possível identificar através do convívio, os alunos que se dedicam mais, os mais motivados, assíduos, interessados e os que vão além do esperado. Na modalidade a distância, quase todos os AVA oferecem sistemas para coletar e identificar estas informações, mas mesmo assim, acompanhar os alunos em atividades on-line requer tempo extra por parte do professor,

tempo este muitas vezes não remunerado. Principalmente, quando se trata de realizar o acompanhamento e avaliação da aprendizagem em ferramentas colaborativas, como o fórum de discussão.

Rocha et al. (2006) reforça esta afirmação, acrescentando que esta demanda de trabalho consiste em um dos principais problemas da avaliação formativa, seja presencial ou a distância.

Maher (apud CAMPOS et al., 2003) propõe um framework implementado no ambiente Virtual Campus para análise e avaliação de seminários virtuais, observando a participação, a qualidade do conteúdo e a visualização das atividades colaborativas. O ambiente permite a composição de grupos de participantes permitindo meios para comunicação, compartilhamento de conhecimento e informações. A avaliação é baseada nas informações observadas durante o processo de interação: nível de participação e a quantidade e qualidade das mensagens.

Santoro (apud CAMPOS et al., 2003) implementa uma infra-estrutura pedagógica e computacional que dentre as funcionalidades, possui um servidor de avaliação. Este servidor disponibiliza serviços de coleta de informação sobre o processo de trabalho, através do monitoramento de parâmetros relativos às interações dos participantes e mecanismos para a construção de instrumentos de avaliação quantitativa e qualitativa. A avaliação é realizada continuamente e está baseada na definição de objetivos claros, na teoria de aprendizagem escolhida e na observação individual e em grupo dos participantes.

A Plataforma Interativa para Internet - Pii¹⁰ (ELIA; SAMPAIO, 2001) nos últimos anos vem desenvolvendo inúmeras estratégias de avaliação on-line, um fórum de discussão

¹⁰ A Pii é um ambiente virtual de ensino/aprendizagem, desenvolvido pelo GINAPE do NCE/UFRJ. Está disponível em: <http://pii.nce.ufrj.br>

categorizado, a análise e agrupamento das interações em ferramentas colaborativas e o planejamento e visualização de informações. Como ferramentas de avaliação disponíveis na Pii podem ser destacadas a avaliação por competência, a avaliação formativa e a avaliação diagnóstica. A Pii possui ainda um fórum categorizado que relaciona as interações às fases de aprendizagem de Gunawardena e ainda possui um estudo e implementação de agrupamento de participantes, baseada no arquivo de *log* da plataforma e em qualquer outra ferramenta que registre as interações em tarefas cooperativas e colaborativas. Disponibiliza também um gerador de redes sistêmicas para potencializar o planejamento, a organização de conteúdos educacionais e a representação do conhecimento.

O ambiente virtual Teleduc¹¹ possui entre suas ferramentas o Intermap, que permite ao professor visualizar a interação dos participantes do curso nas ferramentas de comunicação. Esta ferramenta fornece apenas dados quantitativos, sendo necessário o professor realizar uma análise destes dados (SANTOS, 2006). Rocha et al. (2006) acrescenta que o Intermap utiliza técnicas de visualização de informação para mapear a interação e a participação dos atores de um curso. A ferramenta Acessos, presente no Teleduc, também auxilia a análise quantitativa dos registros das interações, gerando relatórios sobre os acessos dos alunos a cada uma das ferramentas.

Ainda segundo Santos (2006), as dificuldades de se avaliar os alunos em cursos online não estão restritas à presença ou não de ferramentas disponíveis no ambiente, mas ao fato de que ainda faltam recursos que auxiliem o professor na análise das mensagens. Isto faz com que o professor recorra a instrumentos formais como provas, listas de exercícios, entre outros.

Pensando nestas dificuldades, o Projeto Teleduc criou três ferramentas (ROCHA et al., 2006) que são:

¹¹ O Teleduc é um ambiente online de ensino a distância, desenvolvido pelo NIED e IC da Unicamp. Está disponível em: <http://teleduc.nied.unicamp.br>

- Gerenciador de avaliações – promove uma interface que permita o registro, a organização e a recuperação das informações referentes ao acompanhamento de ferramentas colaborativas;
- Suporte à avaliação objetiva – gerenciamento das permissões às funcionalidades dos exercícios com questões objetivas e dissertativas;
- Sistema multiagente para o suporte à avaliação formativa – utilização de agentes de software para a análise de questões relativas à colaboração e participação individual.

Fuks et al. (2006) apresenta o AulaNet¹², um ambiente de educação on-line, que possui serviços baseados no modelo de colaboração 3C (FUKS et al. apud FUKS et al., 2002). O AulaNet dispõe de serviços que vão desde a avaliação tradicional (serviço de Exames) até um que proporcione uma avaliação mais inovadora (serviço de Acompanhamento da Participação e Gestão de Competências).

Avaliação Educacional em Fórum de Discussão Temático

As interações constituem um ótimo campo de avaliação diagnóstica e formativa, porém devem ser considerados o contexto e a condução do processo de aprendizagem realizado pelo professor. Como itens de abordagem do contexto, que influenciam no processo de aprendizagem e avaliação com qualidade, podemos apontar: o número de alunos por professor, a ferramenta de comunicação utilizada e a forma como ocorre a comunicação.

Segundo Rocha et al. (2006), os principais requisitos para um processo de avaliação formativa on-line são:

¹² O AulaNet é ambiente de educação online, desenvolvido pelo LES/PUC-Rio e distribuída pela EduWeb. Está disponível em: <http://www.eduweb.com.br>

- Continuidade, pertinência e confiabilidade dos dados nas ações individuais e em grupo dos participantes;
- Ter mecanismos que auxiliem a análise e interpretação das informações em tempo hábil, com coerência e imparcialidade;
- Ter mecanismos que auxiliem na avaliação de atividades, por meio da análise de critérios definidos durante o planejamento da atividade e na geração de *feedback* detalhado e consistente;
- Ter flexibilidade para definir os critérios de avaliação de cada atividade.

Dentre os recursos de avaliação mais utilizados nos ambientes virtuais de aprendizagem estão as avaliações realizadas nos fóruns de discussão, pois armazenam as experiências compartilhadas através da interatividade dos participantes, favorecendo a aprendizagem colaborativa. No fórum é possível avaliar desde o conhecimento da norma culta da língua até o poder de argumentação, expressão, estruturação de idéias e o poder de concisão.

Em um fórum de discussão temático educacional, além de proporcionar aprendizagem através da interação, as mensagens trocadas no fórum podem fornecer dados interessantes para a avaliação dos participantes, das práticas pedagógicas adotadas, sobre o processo de aprendizagem, sobre a apropriação do ambiente computacional e o comportamento dos participantes. Esta análise baseada nas mensagens publicadas sem uma ferramenta de apoio computacional pode demandar um esforço de tempo que provavelmente impedirá que a análise ocorra e muitas informações ricas sobre o processo de aprendizagem e interação serão perdidas.

No fórum de discussão, sob o aspecto da análise de conteúdo das mensagens, a idéia escrita no corpo da mensagem não deve ser vista como um aceite ou recusa de seu conteúdo, mas sob a ação do autor em assumir perante o professor e demais alunos, seu ponto de vista, seu pensamento e a abertura às críticas e desdobramento das discussões.

Segundo Okada e Almeida (2006), a avaliação das interações em fóruns de discussão pode ser baseada na participação, na mediação coletiva e no *feedback*. Os participantes atuam automaticamente como avaliadores e críticos argumentativos, quando lêem as mensagens e dão continuidade ao diálogo.

A avaliação participativa pressupõe a existência da circularidade recursiva e da compreensão de que cada sujeito é causa e causante do processo em que se insere, fazendo com que um influencie o outro, reciprocamente. Dessa forma, o sucesso da avaliação não se deve apenas ao docente ou expert externo, mas também ao avaliado, pois sujeito avaliador, objeto avaliado e processo de avaliação são uma totalidade. (BRUNO; MORAES, 2006)

O silêncio virtual é significativo, tornando-se fonte de observação e atenção do professor. Através deste silêncio é possível diagnosticar timidez, dúvida, desinteresse sobre o assunto ou um perfil de aluno potencialmente leitor. Este acesso não é nulo mostra um participante presente, mas sem participação ou que não se torna parte ativa (OKADA; ALMEIDA, 2006).

Segundo Okada e Almeida (2006), a “participação é o ato de fazer parte, fazer saber, informar, anunciar, comunicar. Nos AVA, o participante, seja mediador ou aluno, está presente informando-se e comunicando-se ativamente dentro do contexto do grupo.”

Muitas propostas de avaliação de aprendizagem utilizam o fórum de discussão temático, pois tem grande relevância no contexto de uma avaliação formativa. O fórum de discussão, por ser assíncrono, possibilita que o aluno faça um estudo e reflexão antes de publicar a mensagem, resultando em contribuições mais relevantes e consistentes. Da

mesma forma, favorece a participação do professor, no acompanhamento e moderação do fórum.

Campos et al. (2003) apresenta uma forma não-convencional de avaliação utilizando fóruns de discussão. Propõe avaliar a capacidade de argumentação e estruturação do pensamento através de temas em um fórum, ao invés de avaliá-la em uma escrita de uma redação.

Fuks et al. (2006) realiza a avaliação formativa no ambiente AulaNet, através da avaliação da participação nas ferramentas de comunicação em grupo (videoconferência, bate-papo, lista e fórum de discussão), utilizando o serviço de Acompanhamento da Participação. Neste serviço, o mediador, no papel de um avaliador, atribui um conceito a cada mensagem, que depois é ponderada em função da quantidade e qualidade de mensagens. Ao final é possível obter relatórios desta avaliação.

O AulaNet também possui um serviço de avaliação por competência, caracterizada por três dimensões: interesse, qualificação e performance. Este serviço se utiliza da avaliação realizada pelo serviço de Acompanhamento da Participação (FUKS et al., 2006).

Conforme já mencionado, a plataforma Pii permite um fórum de discussão categorizado, que relaciona as interações às fases de aprendizagem de Gunawardena (LOPES, 2007) e ainda possui uma ferramenta para análise de agrupamento dos participantes, baseada no arquivo de *log* da plataforma ou em outras ferramentas que registrem as interações em tarefas cooperativas e colaborativas (AZAMBUJA, 2005). A arquitetura apresentada neste trabalho teve como de partida uma ferramenta da Pii, voltada para a avaliação de mensagens (QMSG) trocadas em arenas de debate, e hoje se constitui também como uma contribuição, uma vez que o serviço de importação de fóruns da arquitetura já importa mensagens das arenas da Pii.

Santos (2006) comenta que já existem trabalhos disponíveis na área de aprendizagem on-line, que utilizam a mineração de dados (*data mining*) com base nas mensagens trocadas nos fóruns de discussão e chats, e que através desta mineração são possíveis:

- Tarefas de classificação – classificar os alunos em categorias por nível de participação e por contribuição na construção da solução. Mesmo com a técnica de mineração, cabe ao professor indicar a qualidade da interação;
- Tarefas de regressão – estimar o número de mensagens que um aluno vai enviar e avaliar durante o curso. Ajuda ao professor saber qual será a contribuição esperada de cada aluno;
- Tarefa de associação – identificar os tópicos e termos que mais interessam aos participantes para associá-los a uma lista de assuntos de interesse comum. Auxilia o professor na construção de um conjunto de palavras-chaves no contexto das discussões e na avaliação do aluno.

Uma das contribuições da arquitetura proposta e implementada neste trabalho é permitir a diminuição da sobrecarga do professor na tarefa de analisar, avaliar e organizar o enorme volume de dados e informações qualitativas e quantitativas gerados pelo processo de avaliação das mensagens em fóruns de discussão educacionais.

Capítulo 4 – Arquitetura de Avaliação Educacional em FDT

Não há certeza absoluta, só a de (re)começar sempre buscando na realidade as pistas sobre o melhor jeito de caminhar.

Thiago de Mello

Neste capítulo é apresentada a Arquitetura de Avaliação Educacional em FDT e o modelo funcional que fundamenta esta arquitetura. É também apresentada a forma de oferta do serviço, uma instância do modelo funcional, exemplificando os elementos e relacionamentos, destacando o processo flexível de avaliação educacional baseado na interação em FDT e solução proposta nesta dissertação.

4.1 Objetivo Geral

A Arquitetura de Avaliação Educacional em Fórum de Discussão Temático tem como objetivo geral funcionar como um serviço *web* externo a um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), que atenda às necessidades de avaliação em fóruns de discussão temático (FDT) dos membros de um grupo pedagógico, através da análise do conteúdo de cada mensagem dos participantes de um FDT, levando em consideração a concepção pedagógica do curso, o modelo de EAD/TIC adotado e o modelo de avaliação.

4.2 Levantamento de Requisitos

Através da observação do estado-da-arte da avaliação educacional com foco na interação entre participantes do processo de aprendizagem com mediação computacional e percebendo a vivência de tutores e professores durante o processo de avaliação de mensagens em fóruns de discussão temáticos, foi verificado que muitas vezes esta tarefa é realizada de forma manual, sem apoio de qualquer ferramenta computacional formal e nem flexível ao processo de avaliação diferenciado. Quando realizada manualmente, não é possível armazenar o histórico do processo de avaliação das mensagens, não permitindo disponibilização e recuperação rápida dos resultados.

Embora existam ferramentas computacionais formais para a tarefa de avaliação educacional em FDT, estas ferramentas são específicas do AVA ao qual pertencem e seguem a concepção pedagógica e tecnológica do ambiente. No caso de uma proposta de avaliação desta natureza, o grupo pedagógico torna-se dependente do AVA e da forma da sua proposta de avaliação em termos de protocolos, notas e conceitos pedagógicos e tecnológicos que norteiam o ambiente.

No contexto de uma avaliação educacional on-line de mensagens em FDT através de um processo diferenciado, apoiado computacionalmente, flexível e independente de um AVA, foi proposta a Arquitetura Educacional em FDT.

A finalidade do levantamento de requisitos foi construir e fundamentar o conceito da arquitetura, que é a base da solução tecnológica proposta no próximo capítulo e definir o escopo de atuação da solução.

Foi realizado um levantamento de requisitos com nove pessoas que exercem diferentes papéis no processo de ensino-aprendizagem através de entrevistas não estruturadas. As pessoas entrevistadas foram escolhidas dentro de um conjunto conveniente de perfil, representando alunos, docentes, coordenadores de curso e de coordenação pedagógica na área de educação a distância. Foram entrevistados três alunos de um Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Tecnologias da Informação Aplicadas à Educação – PGTIAE, onde dois são professores, dois profissionais de educação que atuaram no processo de avaliação de fóruns de discussão temáticos de um curso de especialização de nível nacional com modalidade semipresencial, dois tutores e dois alunos de cursos a distância da Coordenação de Educação a Distância da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz – EAD-ENSP/Fiocruz.

As entrevistas foram iniciadas com um breve resumo da proposta deste trabalho, a explicação do motivo da entrevista, a importância da participação e a solicitação de permissão para utilização dos dados resultantes desta tarefa. Os tópicos abordados foram:

1. Qual a experiência do entrevistado em processos de aprendizagem na modalidade presencial e/ou a distância e qual foi o seu papel neste processo (aluno, tutor, avaliador, coordenador ou outro);

2. Qual a experiência com ambientes virtuais de aprendizagem ou sistemas cooperativos e fóruns de discussão. E se esta experiência foi no contexto educacional;

3. Se já participou de alguma tarefa de avaliação de mensagens em fóruns de discussão, se foi no contexto educacional e qual a opinião sobre esta tarefa;

4. Opinião sobre a arquitetura de avaliação proposta em termos de viabilidade da oferta e contribuições para o processo educativo;

5. Opinião sobre permitir diferentes formas de avaliação, como a não identificação do autor da mensagem e a auto-avaliação. E se é importante a avaliação das mensagens entre os alunos e não somente do professor.

Foram solicitadas sugestões, idéias, críticas e opiniões que ajudem na construção da arquitetura.

Os entrevistados tinham à sua disposição uma folha de papel em branco para escrever ou desenhar suas idéias. A seguir são apresentadas as principais informações obtidas nas entrevistas:

- A avaliação de mensagens em FDT pode permitir uma forma de avaliação diferenciada e comprometida com a realidade, pois somente a utilização de testes e envios de atividades não garantem uma boa avaliação e a certeza do aprendizado de qualidade;
- A arquitetura deve permitir vários instrumentos de avaliação, segundo diferentes concepções pedagógicas;
- Com um único instrumento de avaliação associado a um fórum, os alunos serão avaliados de forma uniforme e de acordo com os critérios definidos;

- As mensagens de um fórum podem ser avaliadas por diferentes avaliadores, utilizando o mesmo instrumento de avaliação;
- A arquitetura não pode ser de uso complexo. A tarefa de avaliar utilizando o sistema deve ser intuitiva;
- A avaliação manual das mensagens em fóruns é muito trabalhosa e leva muito tempo. Com o apoio computacional, a tarefa será facilitada se o sistema for fácil de utilizar;
- É muito trabalhoso avaliar cada mensagem quando o fórum possui muitas e extensas mensagens. É mais fácil avaliar o fórum como um todo, colocando comentários e observações sobre as interações;
- Cada mensagem deve ser avaliada individualmente, segundo o mesmo instrumento, pois cada conteúdo tem um autor e uma informação própria. E ao final do processo de avaliação deve ser observada a participação de cada aluno individualmente;
- Deve ser possível um mesmo fórum ter diferentes instrumentos de avaliação e diferentes avaliadores, mas tudo depende do que se deseja observar e por quem;
- A avaliação entre os participantes deve ser permitida, assim como a auto-avaliação;
- Deve ser permitido avaliar não só os alunos, mas também o professor ou qualquer outro tipo de participante de um fórum educacional;
- A avaliação de mensagens entre os alunos estimula a prática docente, amplia e desenvolve o conceito de avaliação e promove a aprendizagem;

- A avaliação sofre interferência dos laços afetivos e emocionais entre avaliador e avaliado. A não identificação do autor da mensagem durante a avaliação deve ser utilizada quando se deseja uma avaliação imparcial;
- A avaliação sem a identificação do autor da mensagem não interfere na avaliação, pois existe uma ética profissional e um elo de confiança entre aluno e professor;
- Através de relatórios quantitativos e qualitativos é possível subsidiar uma avaliação e anexar pareceres da avaliação;
- A arquitetura deve permitir gerar diferentes relatórios de acordo com os instrumentos de avaliação;
- Não basta o apoio computacional para a avaliação educacional em fóruns. Ele deve facilitar o andamento da tarefa, permitindo saber o que já foi realizado e o que falta.

4.3 Descrição, Oferta do Serviço e Funcionalidades

Com base nas premissas e questões de pesquisa apresentadas na Seção 1.2, juntamente com as informações adquiridas no levantamento de requisitos da Seção 4.2, foi possível delinear e descrever a arquitetura de avaliação em fóruns educacionais quanto ao seu escopo, suas funcionalidades e a oferta do serviço.

A arquitetura de avaliação educacional em FDT é desenvolvida em um sistema computacional, ofertado como um sistema *web* on-line, onde através dos perfis e permissões, os usuários podem desenvolver o processo de avaliação educacional de mensagens de fóruns de discussão.

A definição do escopo da arquitetura concentra-se no processo de avaliação das mensagens em um fórum de discussão temático. Este processo envolve as informações

relacionadas à ferramenta de fórum de discussão, aos usuários e seus papéis e aos elementos do processo de avaliação. O fórum pode ou não pertencer a um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) e deve ser importado para a arquitetura, trazendo consigo suas informações: criador do fórum, período, mensagens e seus autores.

Na arquitetura são desenvolvidos os instrumentos e questões, os protocolos e os projetos de avaliação. Nela será realizado o processo de avaliação educacional das mensagens em FDT, que terão seus resultados apresentados através dos relatórios.

A oferta do serviço é apresentada na Figura 4.1, onde o fórum de discussão pertence a um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), que contém as mensagens dos usuários, assim como seus perfis e as demais funcionalidades do ambiente.

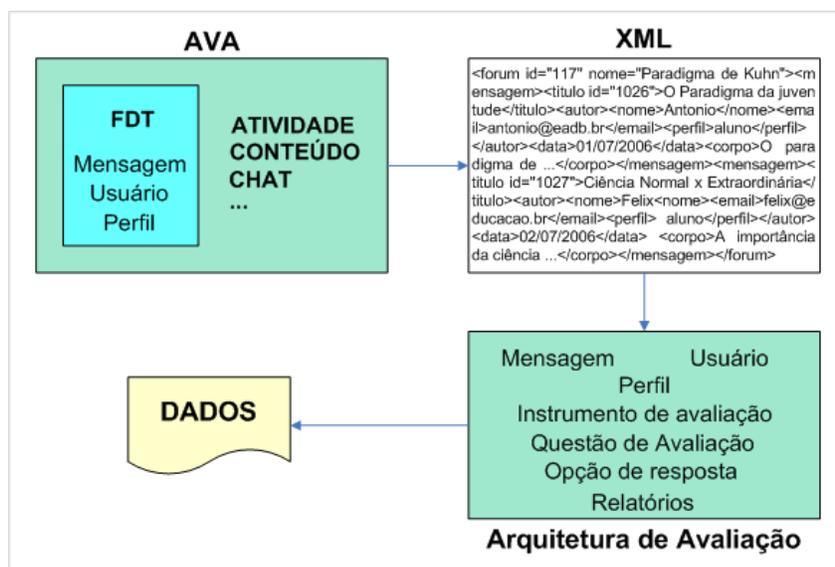


Figura 4.1. Oferta do serviço.

Através de um processo de exportação do fórum utilizando XML (eXtensible Markup Language) é possível importar estas informações para a estrutura interna da arquitetura, uma vez que conta com outros elementos relacionados ao processo de avaliação.

O integrante do grupo pedagógico, com acesso à arquitetura como usuário interno e perfil gerencial deve importar o fórum que deseja avaliar através do protocolo de avaliação. Para esta tarefa ele utilizará os instrumentos de avaliação disponíveis no banco de instrumentos ou criará um novo. Os instrumentos de avaliação são compostos por questões e suas opções de resposta, que estão disponíveis no banco de questões, permitindo também a criação de novas questões. Estas questões e suas opções de resposta serão os aspectos de avaliação do instrumento. O instrumento deverá ser associado ao fórum e a um perfil, configurando o protocolo de avaliação. Após esta etapa, os usuários da arquitetura com o perfil definido para a avaliação, deverão ser associados a este protocolo, indicando os prazos do processo, assim como as opções de identificação do autor da mensagem e de auto-avaliação, configurando o projeto de avaliação.

A partir destes procedimentos, os usuários avaliadores devem entrar na arquitetura onde poderão visualizar o(s) fórum(ns) que deve(m) avaliar e dar início ao processo. O processo de avaliação ocorre através da leitura das mensagens dos participantes no fórum de discussão em questão, escolhendo a mensagem que será avaliada (que fica com texto em realce) e respondendo o instrumento de avaliação. As mensagens disponíveis para avaliação são detalhadas com cores diferenciadas de acordo com seu estado de avaliação: pendentes de avaliação em vermelho, parcialmente avaliadas em amarelo e avaliadas em verde.

Em resumo, o processo de avaliação educacional das mensagens ocorre segundo um protocolo composto por um instrumento pré-concebido, constituído de questões e suas opções de resposta. Através da leitura e resposta dos instrumentos, a arquitetura armazena as impressões do avaliador através das opções de resposta escolhidas e permite subsidiar a avaliação final através da geração de relatórios com dados quantitativos e qualitativos.

De acordo com a descrição anterior são destacadas as seguintes funcionalidades previstas na arquitetura:

- Permitir a importação de mensagens de fóruns de discussão temáticos;
- Elaborar questões constituindo um banco de questões;
- Elaborar instrumentos de avaliação, utilizando o banco de questões e disponibilizando um banco de instrumentos de avaliação;
- Reutilizar perfis, protocolos e questões;
- Reaproveitar os usuários cadastrados e importados;
- Elaborar protocolos de avaliação sem identificar os autores da mensagem;
- Elaborar protocolos que permitam ou não a auto-avaliação;
- Avaliar as mensagens de fóruns utilizando diferentes protocolos de avaliação e diferentes avaliadores;
- Permitir mais de um avaliador para o mesmo protocolo;
- Utilizar conceitos de percepção para marcar mensagens avaliadas e pendentes;
- Permitir o acompanhamento do processo de avaliação;
- Gerar relatórios quantitativos e qualitativos (baseado nos projetos de avaliação);
- Enviar por e-mail as informações de avaliação (*feedback*) aos avaliados;
- Exportar dados dos relatórios para permitir a importação em sistemas externos de planilhas e estatísticos.

Com base nos requisitos e nas funcionalidades descritas foi criado um modelo funcional que reflete a arquitetura.

4.4 Modelo Funcional: elementos e relacionamentos

O modelo funcional da arquitetura contém os seus elementos e seus relacionamentos. Este modelo levou em consideração as etapas: importação do fórum de discussão temático, o processo de concepção e avaliação das mensagens dos fóruns importados e a visualização dos dados gerados (relatórios).

O Modelo Funcional é apresentado na figura 4.2 (GONÇALVES; ELIA, 2008b).

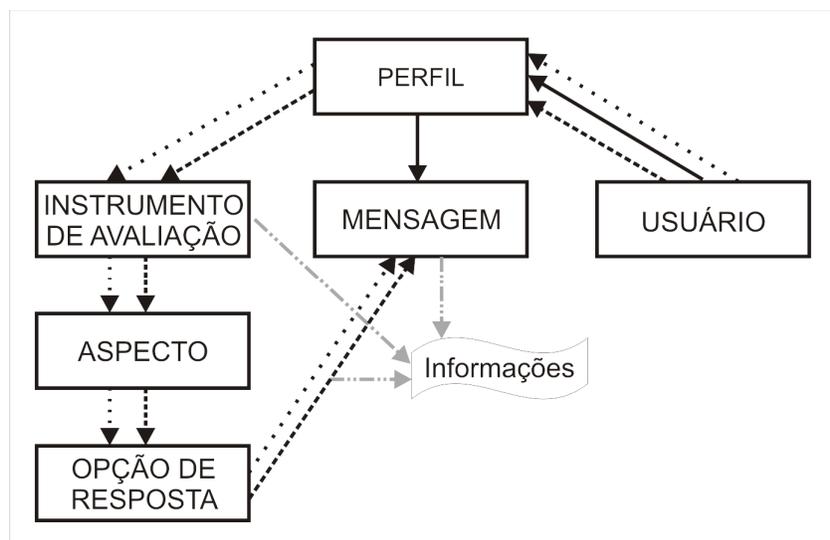


Figura 4.2. Modelo Funcional. (GONÇALVES; ELIA, 2008a)

Os elementos da arquitetura presentes no modelo funcional são:

- **USUÁRIO** – existem dois tipos de usuário. Os usuários internos da arquitetura, que executam funções de coordenação, elaboração de protocolos, instrumentos e questões e realizam o processo de avaliação (de acordo com os recursos definidos

para o perfil); e os usuários externos à arquitetura, que são usuários do fórum de discussão, criadores dos fóruns ou tópicos e autores das mensagens;

- PERFIL – corresponde ao papel do usuário na arquitetura e/ou do fórum de discussão. O perfil está diretamente relacionado aos recursos disponíveis no sistema;
- MENSAGEM – é a mensagem de um usuário no fórum de discussão. A mensagem possui título, conteúdo (corpo), autor e informações de publicação (data e hora);
- INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO – é o instrumento construído para ser atribuído a um perfil/usuário para avaliar as mensagens de um fórum de discussão. Este instrumento é composto por uma ou mais questões;
- QUESTÃO – corresponde à formulação de uma questão para avaliação. Funciona como um aspecto de avaliação (quesito). Pode ser utilizado em um ou mais protocolos de avaliação e é composto por uma ou mais opções de resposta. As questões podem ser do tipo: escala de Likert, múltipla escolha com uma única resposta, múltipla escolha com mais de uma resposta ou aberta;
- OPÇÃO DE RESPOSTA – são opções possíveis para o aspecto em questão. No caso de uma questão aberta, a opção de resposta é discursiva;
- INFORMAÇÕES – são os relatórios gerados pelo sistema com os dados armazenados pelo processo de avaliação e importação das mensagens.

Os relacionamentos entre os elementos da arquitetura apresentam duas relações distintas:

- AUTORIA – corresponde a relação Usuário→Perfil→Mensagem. É externa a arquitetura e ocorre durante a etapa de importação do fórum de discussão para dentro da estrutura da arquitetura. O fórum de discussão temático é relacionado ao seu importador e também é armazenada a informação sobre o criador do fórum ou tópico. As mensagens são relacionadas ao fórum e seus autores. Esta relação é indicada pelas setas contínuas.
- AVALIAÇÃO – corresponde a relação Usuário→Perfil→Instrumento de Avaliação→ Questão→Opção de Resposta→Mensagem. É interna à arquitetura e ocorre durante o processo de avaliação das mensagens. Para que esta relação ocorra é necessário que a importação tenha sido realizada e tenha sido construído o projeto de avaliação. Um usuário da arquitetura possui um perfil que está associado a um instrumento de avaliação. Este instrumento contém uma ou mais questões, que possuem uma ou mais opções de resposta que avaliam a mensagem do fórum. Ao responder as questões, as opções de resposta são armazenadas pela arquitetura.

O projeto de avaliação é a associação do protocolo aos usuários que realizarão o processo de avaliação e depende da definição do protocolo de avaliação. Protocolo de avaliação depende da escolha ou elaboração do instrumento de avaliação.

O protocolo de avaliação é definido através da associação do fórum ao instrumento de avaliação, da determinação dos prazos do processo e das possibilidades de identificação do autor da mensagem e da possibilidade de auto-avaliação.

A elaboração de instrumentos, a definição do protocolo e projetos de avaliação não caracterizam relações no modelo funcional da arquitetura, pois são etapas de construção do processo de avaliação.

As informações geradas pelo processo de avaliação e visualizadas através dos relatórios e exportação de dados também não configuram relações entre as entidades do sistema.

Uma Instância do Modelo Funcional

Para exemplificar o Modelo Funcional da arquitetura, foi proposta uma instância do modelo, onde pode ser visualizada a operação do processo de avaliação. A figura 4.3 apresenta a instância do Modelo Funcional da solução proposta.

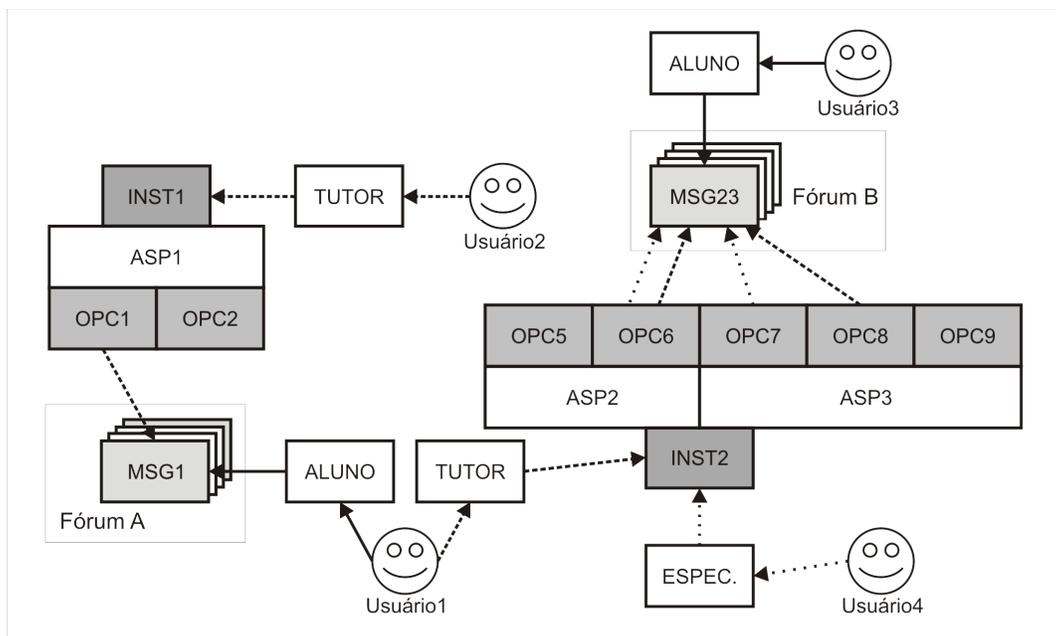


Figura 4.3 Instância do Modelo Funcional (GONÇALVES; ELIA, 2008b)

Este exemplo apresenta a avaliação da mensagem MSG1 em um Fórum A de autoria do Usuário1 com o perfil de ALUNO. Esta mensagem será avaliada pelo Usuário2 (outro usuário), com o perfil TUTOR, utilizando um protocolo de avaliação INST1, composto por uma questão ASP1, cujas opções de resposta são OPC1 e OPC2.

As setas contínuas entre Usuário1→ALUNO→MSG1 configuram a relação do tipo autoria: Usuário→Perfil→Mensagem. As setas pontilhadas entre Usuário2→

TUTOR→INST1→ASP1→OPC1/OPC2→MSG1 configuram a relação do tipo avaliação:
 Usuário→Perfil→Instrumento de Avaliação→Questão→Opção de Resposta→ Mensagem.

O Usuário1 também possui outro perfil, neste caso TUTOR, utilizado para avaliar as mensagens do Fórum B com o instrumento INST2, o qual contém duas questões: ASP2 e ASP3. Este instrumento é utilizado para avaliar a mensagem MSG23 do Usuário3, que tem o perfil de ALUNO. A questão ASP2 apresenta duas opções de resposta: OPC5 e OPC6. O ASP3 possui três opções de resposta: OPC7, OPC8 e OPC9. Observe também que o Usuário4 com o perfil de ESPEC faz uso do mesmo instrumento INST2 para também avaliar a MSG23 do Usuário3.

Novamente, as setas contínuas entre Usuário3→ALUNO→MSG23, configuram o primeiro tipo de relação (autoria). As setas tracejadas a partir do Usuário1 e pontilhadas a partir do Usuário4 configuram o segundo tipo de relação (avaliação).

Embora os Usuários 1 e 4 tenham escolhido a mesma opção de resposta OPC6 para a questão ASP2, no ASP3 eles escolheram opções de resposta diferentes: Usuário1→OPC8 e Usuário4→OPC7, em relação ao INST2 associado à MSG23 do Fórum B.

4.5 Fóruns de Discussão Temáticos e Mensagens

Os fóruns de discussão temáticos (FDT) contêm as mensagens de acordo com os temas propostos. São as principais informações pertinentes aos fóruns: o usuário criador, o título, o objetivo, seus participantes, data de criação, data de encerramento (quando houver) e o mais importante: as mensagens.

A mensagem é o meio através do qual os participantes dos fóruns podem explicitar as suas idéias, colocar suas opiniões, concordâncias, discordâncias e comentários. É o

ponto principal desta pesquisa e o objeto de avaliação educacional. Cabe lembrar que nesta hierarquia dos fóruns de discussão temáticos, elas estão diretamente relacionadas ao fórum no qual foram publicadas. As principais informações pertinentes às mensagens são: fórum ao qual pertence, título, conteúdo da mensagem (corpo), autor e data da criação. O autor, o título e o conteúdo das mensagens serão focos de avaliação educacional nesta arquitetura.

Como já mencionado, o fórum de discussão a ser avaliado pode estar em um AVA ou em uma ferramenta colaborativa ou cooperativa, necessitando fazer parte da estrutura da arquitetura através do processo de importação. Conforme apresentado na Seção 4.3 sobre a descrição da arquitetura e a oferta do serviço (Figura 4.1), foi definido um XML que agrega as diferentes informações do fórum de discussão. O XML organiza as informações através das *tags*, para serem reconhecidas e importadas para a estrutura da arquitetura. O usuário importador do fórum de discussão deve extrair as informações da sua ferramenta de fórum, de forma a organizá-las no formato do XML apresentado no Quadro 4 e importá-lo para a arquitetura.

4.6 Usuários e Permissões

Os usuários nesta arquitetura estão diretamente relacionados aos seus papéis. Isto ocorre através dos perfis aos quais se definem suas permissões (recursos). Nem todo usuário tem permissão de acesso ao sistema. Existem então, dois tipos de usuário: os usuários internos da arquitetura e os usuários do fórum de discussão importado.

Conforme já mencionado, existem dois tipos de usuário: os usuários internos e os externos da arquitetura. Os usuários internos podem executar as funções de coordenação, elaboração de protocolos, instrumentos e questões e realizam o processo de avaliação. Os usuários externos à arquitetura são os usuários do fórum de discussão: criadores dos fóruns ou tópicos e autores das mensagens. Pela reutilização proposta na arquitetura, um usuário

externo pode ser modificado para se tornar um usuário interno e receber através do perfil, novas permissões e recursos.

As permissões administrativas envolvem o gerenciamento da arquitetura através dos recursos que permitem criar, editar e remover usuários e perfis. As permissões gerenciais envolvem:

- A criação, edição e remoção dos instrumentos, questões e suas opções de respostas e a associação das questões aos instrumentos, definindo a etapa de elaboração;
- Importação e remoção de fóruns de discussão, definindo a etapa de importação;
- Associações de fóruns, perfis, protocolos e usuários, caracterizando a construção do protocolo e projeto de avaliação.

A permissão de execução do processo de avaliação das mensagens é definida durante a construção do projeto de avaliação.

Existe uma permissão administrativa que tem acesso a qualquer informação, além de administrar e gerenciar a arquitetura. É importante destacar que é permitido criar diferentes perfis utilizando as mesmas permissões disponíveis na arquitetura, flexibilizando o contexto de avaliação e ajustando a arquitetura à concepção pedagógica do curso e ao modelo de EAD/TIC. A criação do perfil é realizada através da escolha das permissões que estão disponíveis na arquitetura.

Os usuários do fórum de discussão importado não têm permissão de acesso ao sistema, a não ser que sejam modificados para isso ou tenham outros perfis com outras permissões. Estes usuários importados têm perfis informativos, associados com as tarefas de criação do fórum ou do tópico ou de autoria da mensagem, e estão diretamente ligados às suas tarefas no fórum de discussão ao qual pertencem.

4.7 Banco de Questões

As questões são elementos que compõem os instrumentos de avaliação, destacando para o avaliador os aspectos que devem ser observados na mensagem. Cada questão deve ter no mínimo uma opção de resposta, que varia de acordo com o tipo da questão.

A arquitetura armazena as questões criadas, construindo um banco de questões públicas e privadas, listando para os elaboradores de protocolo as questões disponíveis. Esta estratégia permite o reuso de questões, flexibiliza a utilização desta arquitetura dentro da definição dos diversos modelos de EAD/TIC, concepções pedagógicas e modelos de avaliação e ainda auxilia o professor sem apoio pedagógico e tecnológico, utilizar questões disponíveis que atendam as suas necessidades, ou permite que o mesmo crie questões personalizadas. Desta forma o banco de questões também auxilia o processo de aprendizagem do elaborador de questões, através do compartilhamento das questões.

Tipos de Questão e Opções de Resposta

As questões possuem tipos e de acordo com eles as suas opções de resposta podem variar. São quatro tipos de questões: escala de intensidade (escala de Likert), múltipla escolha com resposta única, múltipla escolha com várias repostas e questão aberta.

Uma questão do tipo de escala de intensidade é uma questão de múltipla escolha com uma resposta única, onde os valores estão em uma escala e as extremidades representam o valor máximo e mínimo, ou as opções de resposta sugerem pontos, valores ou ícones, de forma a criar uma lista de intensidade.

A questão do tipo múltipla escolha com resposta única é uma questão com diferentes opções de resposta, porém o avaliador só pode marcar uma das opções. Enquanto que o tipo múltipla escolha com várias repostas, como o nome já diz, permite que o avaliador marque mais de uma opção de resposta.

A questão do tipo aberta possibilita que o avaliador escreva um texto dissertativo para responder a questão.

4.8 Banco de Instrumentos de Avaliação

Os instrumentos de avaliação são compostos por uma ou mais questões. Estes instrumentos são utilizados para avaliar cada uma das mensagens presentes no fórum escolhido para avaliação.

Um mesmo instrumento pode conter uma ou mais questões de diferentes tipos. É nele que se reúnem as questões (aspectos) de análise do fórum de discussão. Cada instrumento deve conter suas questões e opções de respostas e estar associado ao fórum ao qual será aplicado e aos perfis dos usuários que o utilizarão.

Da mesma forma que com as questões, a arquitetura armazena os instrumentos de avaliação criados, constituindo um banco de instrumentos públicos e privados e listando para os elaboradores os que estão disponíveis. Esta estratégia permite o reuso dos instrumentos, flexibilizando a utilização segundo a definição dos diversos modelos de EAD/TIC, concepções pedagógicas e modelos de avaliação.

A existência do banco de instrumentos pode auxiliar o professor sem apoio pedagógico e tecnológico, a utilizar um instrumento de avaliação disponível e pré-concebido, que lhe atenda ou que permita que ele use de exemplo para um novo instrumento personalizado. O compartilhamento do banco de instrumentos busca também gerar aprendizado para o usuário docente.

Instrumentos de Avaliação e suas Questões

Os instrumentos de avaliação e as questões estão diretamente ligados, pois não existe instrumento de avaliação sem questão. Do mesmo jeito que as questões não podem ser

utilizadas diretamente para avaliar uma mensagem se estiverem em um instrumento. Esta etapa é chamada de etapa de elaboração.

4.9 Etapas até o processo de avaliação das mensagens

Para que ocorra o processo de avaliação educacional das mensagens é necessário completar algumas etapas de preparação. As etapas são:

- Importação do fórum de discussão que será avaliado;
- Elaboração do instrumento de avaliação;
 - Escolha ou criação de novas questões para compor o instrumento;
- Definição do protocolo de avaliação:
 - Associação dos usuários ao perfil com os recursos para entrarem no sistema e realizarem suas tarefas;
 - Associação do instrumento de avaliação ao fórum de discussão;
 - Definição do perfil que utilizará o instrumento associado ao fórum de discussão;
 - Prazo de início e término do processo de avaliação;
- Definição do projeto de avaliação: associação dos usuários com o perfil especificado ao protocolo de avaliação definido.

A Figura 4.4 apresenta as etapas que devem ser desenvolvidas para que ocorra o processo de avaliação educacional de mensagens e suas relações com o gerenciamento da arquitetura. Algumas etapas são independentes das demais, mas parcialmente dependentes

do gerenciamento, uma vez que elas têm seus fluxos próprios. O processo de avaliação não depende do gerenciamento da arquitetura, mas depende da definição do projeto de avaliação.

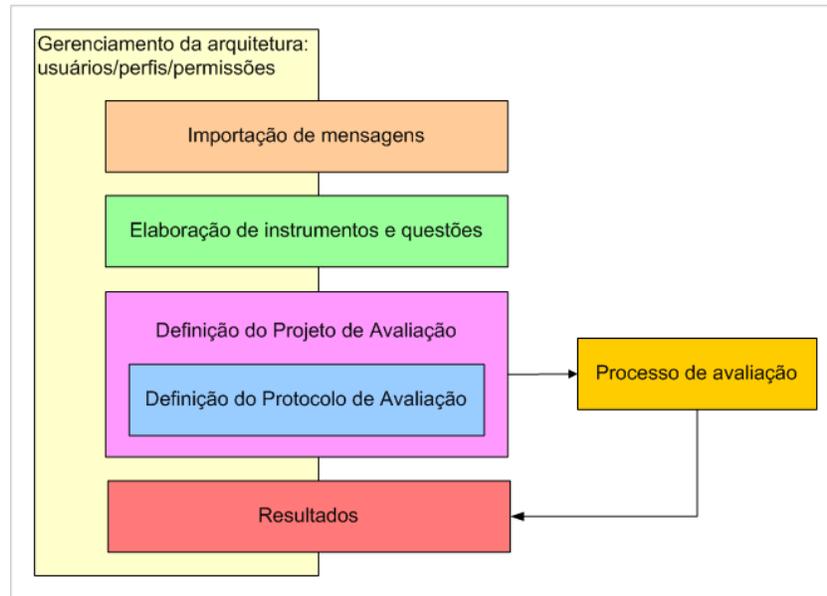


Figura 4.4 Relações e etapas até o Processo de Avaliação.

Importação do fórum de discussão com suas mensagens e usuários

A importação do fórum de discussão consiste na interpretação do XML exportado do sistema de fóruns externo, que contém as mensagens e as organiza nas estruturas internas da arquitetura. Ela é realizada pelo perfil que tem permissão de importação de fóruns e o usuário que realiza esta tarefa passa a ser o proprietário do fórum dentro da arquitetura. Caso ele deseje que o fórum possa ser visto por outros usuários, que não o administrador do sistema, ele deve tornar o fórum público.

Com a importação do fórum, suas informações são cadastradas, assim como as informações de todas as suas mensagens. O criador do fórum ou tópico importado e os autores de cada mensagem passam a fazer parte dos usuários importados da arquitetura.

Usuário e Perfil

Conforme mencionado anteriormente, os usuários importados vêm através do processo de importação. Os demais usuários podem ser cadastrados na ferramenta ou através da modificação dos usuários importados, desta forma eles podem receber novas permissões dentro da arquitetura. Estas permissões são atribuídas através dos perfis.

Os perfis dos usuários desta arquitetura são compostos por um ou mais recursos disponíveis do sistema e podem variar. Existem alguns perfis do sistema já cadastrados, porém novos perfis configuráveis podem ser definidos, de forma que uma pessoa pode ser associada a mais de um perfil (papel) e que este perfil possua diferentes funções (recursos) e possivelmente novas tarefas de avaliação de mensagens em fóruns de discussão temáticos, assim como ter diferentes protocolos associados para esta tarefa.

Os usuários coordenadores têm perfis diferenciados e podem executar as tarefas de elaboração de protocolos e questões, importação de fóruns, construção do projeto de avaliação, onde se associam os usuários, perfis, protocolos e se definem as formas e prazos para a avaliação. Caso sejam designados, podem também ser usuários avaliadores. Existem também um usuário com perfil administrador que tem plenos poderes na arquitetura configurando-se um super-usuário.

Através da escolha de um perfil e associação do mesmo a um ou mais usuários destacam-se o grupo de usuários que realizam o processo de avaliação.

Protocolo de Avaliação das Mensagens

O protocolo de avaliação das mensagens no fórum de discussão temático consiste na associação do fórum ao instrumento e ao perfil que configura o processo de avaliação. Desta forma é escolhido o fórum de discussão disponível na arquitetura, o instrumento de avaliação que será utilizado (contendo suas questões) e o perfil de usuário definido para o

protocolo em questão. É indicado o período do processo de avaliação e o tipo de avaliação: com identificação do autor da mensagem e/ou auto-avaliação.

Projeto de Avaliação das Mensagens

Para que o processo de avaliação das mensagens possa ocorrer, os elementos: usuário (quem), fórum (o que), o perfil (com o que) e o instrumento (como), devem estar associados e determinados para que as mensagens possam ser listadas para este usuário avaliador e que ele possa através do instrumento escolhido para o seu perfil, realizar a avaliação das mensagens do fórum de discussão temático escolhido.

Definido o protocolo de avaliação das mensagens, os usuários com o perfil semelhante ao escolhido para o projeto e processo de avaliação devem ser associados, formalizando-os como avaliadores do projeto e submetendo-os aos instrumentos de avaliação, com prazos e métodos definidos para a forma de avaliação que compõem o projeto de avaliação.

4.10 Processo de Avaliação das Mensagens

O processo de avaliação das mensagens é um ciclo de avaliação que termina quando todas as mensagens disponíveis no fórum forem avaliadas segundo as questões do instrumento ou quando o prazo do processo se encerrar. Após escolher o fórum de discussão, o ciclo de avaliação das mensagens ocorre nas seguintes etapas:

1. É escolhida a mensagem para avaliar;
2. A mensagem é lida;
3. As questões do instrumento de avaliação são respondidas para a mensagem escolhida, de acordo com cada tipo de questão.

Para que o fórum seja completamente avaliado é necessário que todas as mensagens disponíveis tenham todas as questões obrigatórias do instrumento respondidas.

4.11 Os Relatórios e a Exportação dos Dados

Através dos relatórios é possível ter uma informação global do processo de avaliação ou fazer uma síntese e agrupamento das informações de avaliação de um participante do fórum e permitir que ele receba um *feedback* sobre a sua avaliação. Alguns relatórios permitem uma visualização diferenciada para que ele possa ser importado em outros sistemas.

Os relatórios geram informações quantitativas e qualitativas em relação aos dados armazenados durante o processo de avaliação educacional das mensagens. Os relatórios quantitativos são originados da frequência das participações dos usuários em relação ao fórum de discussão temático e da frequência de valores que não são definidos pelas questões, por exemplo: número de mensagens publicadas, número de mensagens avaliadas ou não, entre outras.

Os relatórios qualitativos são resultantes da avaliação educacional realizada ao responder as questões dos protocolos, principalmente das questões abertas. No caso de mais um avaliador para o mesmo fórum e protocolo, o relatório deve indicar as distribuições das avaliações de acordo com cada questão por avaliado. Alguns relatórios terão a opção de exportação dos dados gerados para o formato texto ou XML, para posterior importação em sistemas de planilhas ou estatísticos.

Capítulo 5 – Desenvolvimento: Protótipo SAFE

Estude a arte da ciência,

Estude a ciência da arte,

Use todos os sentidos,

Relacione tudo com tudo.

Leonardo da Vinci

Neste capítulo é apresentado o desenvolvimento da solução proposta, cujo protótipo chama-se SAFE – Sistema de Avaliação de Fóruns Educacionais. Este sistema está fundamentado na arquitetura de avaliação em fórum educacional proposta no capítulo 4 e foi operacionalizado a partir do levantamento de requisitos e das especificações pedagógicas e tecnológicas, descrevendo os requisitos, diagramas, tecnologias envolvidas e ambiente de produção. O protótipo foi validado pelos testes de sistema e aceite.

5.1 Desenvolvimento

Depois de finalizado o processo de construção da Arquitetura de Avaliação Educacional em Fórum de Discussão Temáticos apresentada no Capítulo 4, foi iniciado o desenvolvimento da solução proposta chamada SAFE – Sistema de Avaliação de Fóruns Educacionais.

Foram construídos os diagramas UML (Unified Modeling Language): diagrama de Caso de Uso geral (Figura 5.1), diagrama de Classes (Figura 5.2), diagrama de Sequência do processo de login (Figura 5.3) e avaliação (Figura 5.4) e o diagrama de Implantação modelado juntamente com o diagrama de Componentes (Figura 5.5).

Também foi construído o Modelo de Entidade-Relacionamento (MER) com as tabelas e seus relacionamentos para facilitar a visualização do armazenamento dos dados. O MER é apresentado no Apêndice A.

Diagrama de Casos de Uso

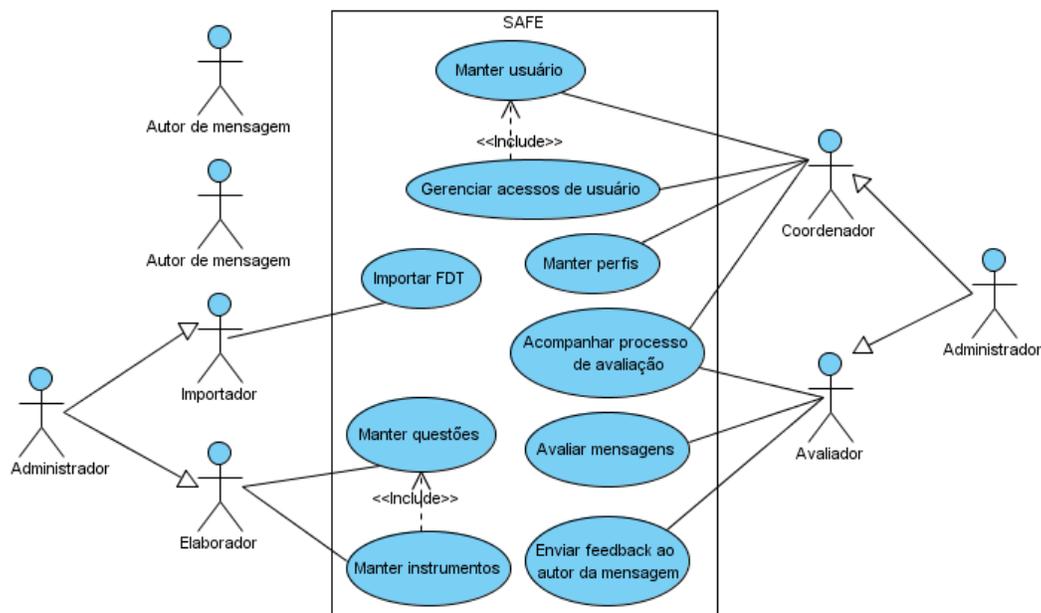


Figura 5.1 Caso de Uso Geral

Diagrama de Classes

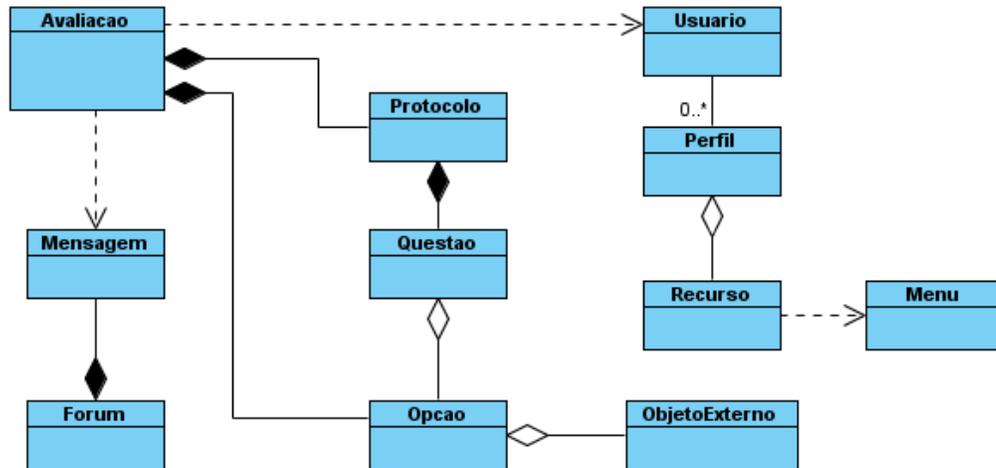


Figura 5.2 Diagrama de Classes Conceitual

Diagramas de Sequência

- Diagrama de Sequência do Processo de login com sucesso

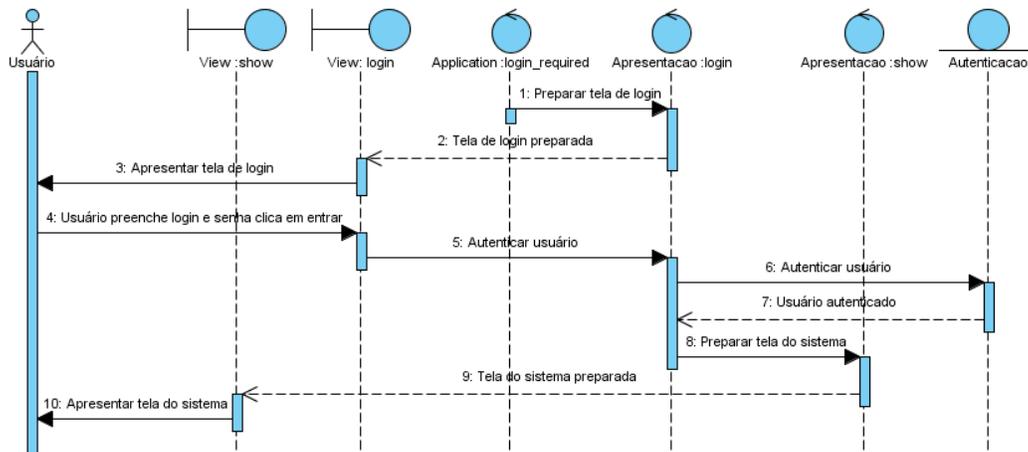


Figura 5.3 Diagrama de Sequência do Processo de Login com sucesso

A Figura 5.3 descreve através do diagrama de sequência, o processo de login com sucesso. Este processo começa com o início do sistema e a apresentação da tela de login, passa pela autenticação do usuário e finaliza na apresentação da tela do sistema.

- Diagrama de Sequência do Processo de Avaliação com sucesso

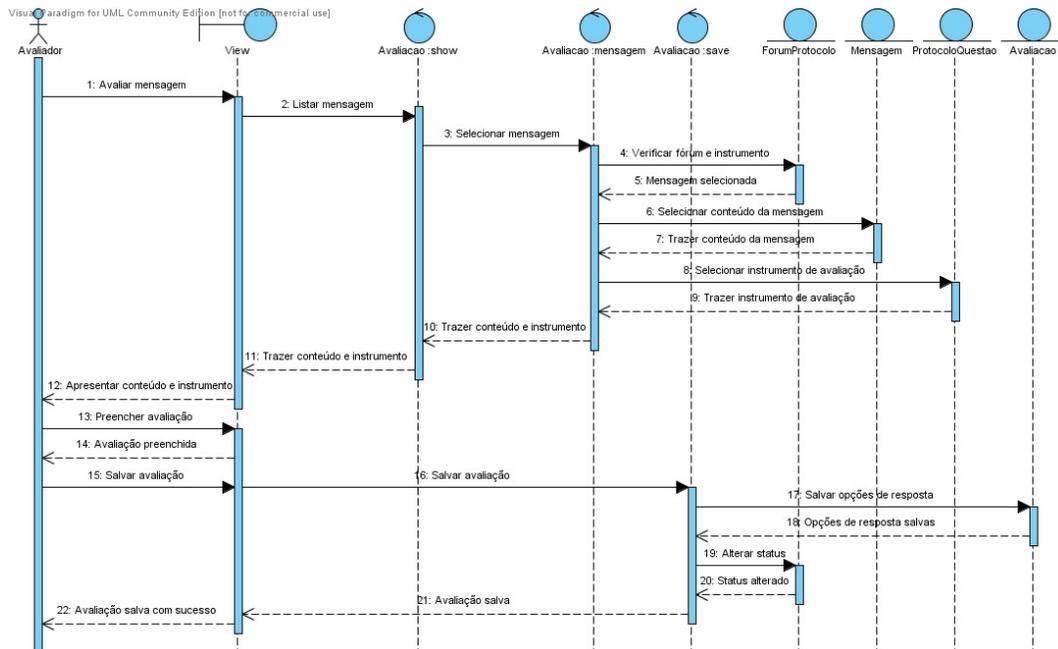


Figura 5.4 Diagrama de Sequência do Processo de Avaliação com sucesso

A Figura 5.4 descreve através do diagrama de sequência, o processo de avaliação com sucesso. O processo começa na escolha da mensagem a ser avaliada, passa pelo preenchimento do instrumento de avaliação e finaliza quando o avaliador salva a avaliação.

Diagrama de Implantação e Componentes

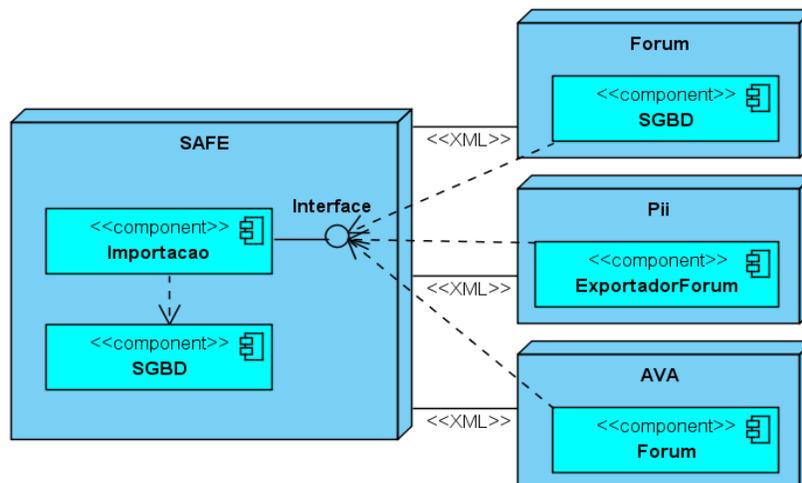


Figura 5.5 Diagrama de Implantação modelado com o Diagrama de Componentes

Na Figura 5.5 pode ser visualizada a associação entre o SAFE e os sistemas externos como os ambientes virtuais de aprendizagem, sistemas de fóruns de discussão e a Plataforma Interativa para Internet – Pii. É indicado também o XML de importação.

5.2 Framework, Linguagens de Programação e Web 2.0

O framework escolhido para o desenvolvimento da solução foi o Ruby on Rails (RoR) na versão 1.2.6. O RoR foi escolhido pois torna o desenvolvimento de aplicações *web* mais fácil. Possui instalação e manutenção simples e pode ser executado em plataformas Linux, Windows e MacOS X. Tem integração direta com o banco de dados que vai armazenar as informações e nos últimos anos tornou-se o framework preferido para implementação de “aplicativos Web 2.0”, segundo Thomas (2008).

Os aplicativos Web 2.0 vêm designar uma segunda geração de comunidades e serviços baseados na plataforma Web (WWW), como *wikis* e aplicações baseadas em *folksonomia* e redes sociais.

O termo Web 2.0 foi cunhado pela O’Reilly Media e MediaLive International em 2004 através do agrupamento de vários conceitos comuns às características das empresas *web* da época. Estudiosos e desenvolvedores *web* criticam até hoje o termo, alegando que é apenas uma jogada de marketing, pois as tecnologias atualmente utilizadas na Web 2.0 são predecessoras à própria Web. Sem entrar nesta discussão, a Web 2.0 pode não ter trazido grandes avanços tecnológicos em nível de bits e bytes, mas com certeza mudou a forma com que usuários e desenvolvedores encaram a Web.

A forma de desenvolver softwares para a Internet mudou. Foram integradas novas tecnologias como Web services, Web syndication e o AJAX (Asynchronous Javascript And XML), que tornou a experiência do usuário mais dinâmica, rica, fácil e rápida. A programação ficou mais modular, permitindo acrescentar, retirar, modificar ou

compartilhar as funcionalidades com outros sistemas. A reutilização de funcionalidades, módulos e até sistemas tornou-se comum, criando novos conceitos e metodologias de desenvolvimento como o Desenvolvimento Ágil.

E nestes termos a solução proposta utiliza:

- Framework Ruby on Rails versão 1.2.6 como plataforma de desenvolvimento ágil, utilizando a linguagem de programação orientada a objetos Ruby versão 1.8.6 e a arquitetura MVC (Model-View-Control);
- AJAX para o intercâmbio e manipulação de dados XML e o framework JavaScript MooTools para a flexibilizar e dinamizar as páginas HTML.

A arquitetura MVC (Model-View-Control) surgiu da separação do modelo (representação do domínio), da visão (interface de usuário) e do controle (que processa e responde aos eventos), reduzindo o acoplamento, tornando o código mais fácil de escrever e manter. A partir do modelo MVC, cada conceito ou ação tem um lugar bem-conhecido (THOMAS, 2008). A arquitetura MVC do protótipo é apresentada na Figura 5.6.

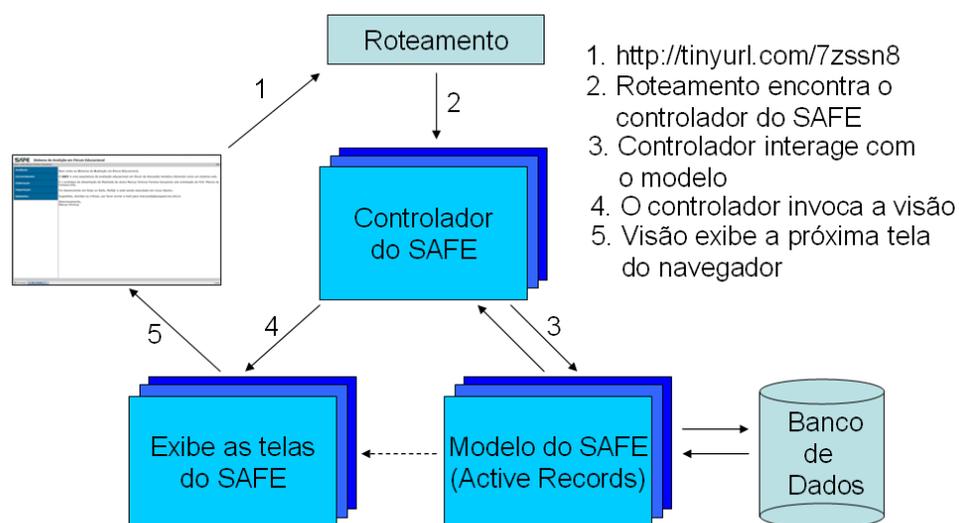


Figura 5.6 Protótipo (SAFE) e o modelo MVC.

5.3 Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Relacional

Todas as informações relevantes e significativas da solução proposta estão armazenadas em um banco de dados, que contém a modelagem com todas as funcionalidades descritas no Capítulo 4.

Segundo Date (1994) um sistema de banco de dados é basicamente um sistema de manutenção de registros por computador, cujo objetivo global é manter as informações significativas para um indivíduo ou organização e torná-las disponíveis quando solicitadas.

Um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) é o software que manipula todos os acessos ao banco de dados, provendo disponibilidade da informação, agilidade e segurança. Já um SGBD Relacional (SGBDR) é um SGBD que segue os aspectos do modelo relacional, resumidos abaixo:

- Estrutura dos dados – utiliza domínios (valores atômicos) e relações n-árias (atributos, tuplas);
- Integridade dos dados:
 - 1) Os valores de chave primária não devem ser nulos
 - 2) Os valores de chave estrangeira devem equivaler aos valores de chave primária ou serem nulos
- Manipulação de dados – álgebra relacional: união, interseção, diferença, produto, seleção, projeção, junção, divisão e atribuição relacional.

Para a solução, o SGBDR escolhido foi o MySQL¹³ na versão 5.0.51a, pois oferece um ótimo cenário: executa em várias plataformas (Linux, Windows, Solaris, FreeBSD,

¹³ MySQL: <http://www.mysql.com>

MacOS X, HP-UX, AIX, SCO, SCI-Irix, DEC OSF e BSDi) e arquiteturas (Intel 32, Intel 64, libc6, Alfa, IA64, SPARC e S/390) e oferece um baixo custo total de propriedade (TCO- Total Cost for Ownership) por ser coberto sob a licença de General Public License de GNU (GPL) e a Lesser General Public License (LGPL), não exigindo nenhuma licença ou compra, seguindo o padrão de software-livre. Também deve ressaltar que é fácil de instalar, configurar e integrá-lo às diversas linguagens de programação como: C, C++, Tcl, Python, PHP, Perl, Ruby e frameworks como TurboGears (Python) e Rails (Ruby), devido às interfaces para programação de aplicações (API- Applications Programming Interfaces).

5.4 Ambiente de Produção

O ambiente de produção refere-se aos recursos de hardware e software utilizados para operacionalizar a solução. Neste caso, os recursos de hardware são um microcomputador dentro dos requisitos para execução dos softwares que compõem o ambiente de produção e uma conexão Internet banda-larga. Os recursos de software são: sistema operacional Linux distribuição Ubuntu Desktop 8.04 LTS, o Ruby on Rails versão 1.2.6, o MySQL versão 5.0.51a e o servidor de páginas *web* Apache HTTP Server 2.0.

Sistema Operacional

O sistema operacional (SO) é o programa ou conjunto de programas que serve de interface entre o computador e o usuário. Segundo Silberschatz et al. (2005), o sistema operacional é uma abstração do hardware, fazendo a intermediação entre o aplicativo (programa) e os componentes físicos do computador (hardware) e é também o gerenciador de recursos (memória, periféricos e discos), controlando a execução das aplicações.

O sistema operacional escolhido foi o Linux e a distribuição escolhida foi o Ubuntu Desktop versão 8.04 LTS. Ele segue o modelo de desenvolvimento de código aberto, sob a

licença de General Public License de GNU (GPL), não exigindo nenhuma licença ou compra e ainda possui suporte para as versões mais recentes.

No sistema operacional foram instalados o Ruby on Rails versão 1.2.6, o MySQL versão 5.0.51a, o servidor de páginas *web* Apache HTTP Server 2.0 e algumas ferramentas para desenvolvimento como o Tora e o Vim.

Servidor de Páginas *Web*

Como se trata de um sistema *web* é necessário um servidor de páginas *web* responsável por prover com segurança e agilidade as transações HTTP. O servidor de páginas *web* escolhido foi o Apache HTTP Server versão 2.0¹⁴. Ele está a sob licença Apache, permitindo sua livre utilização e é disponibilizado para as plataformas Linux, Windows, Novell Netware, OS/2, Unix, FreeBSD e outras do padrão POSIX.

O Servidor Apache HTTP versão 2.0 é compatível com o protocolo HTTP versão 1.1 e sua estrutura é mantida através de estruturas de módulos, permitindo a utilização de API. Sua integração com o Ruby on Rails acontece através do módulo `mod_fastcgi`¹⁵.

O FastCGI¹⁶ é um protocolo independente e escalável. Proporciona alto desempenho através da extensão do CGI (Common Gateway Interface), permitindo gerar páginas dinâmicas através de um sistema alojado em um servidor *web*, escrito em linguagem de programação *web* utilizando scripts, como é o caso do Ruby on Rails. Esta decisão tornou a solução mais robusta, ágil e profissional.

¹⁴ Apache HTTP versão 2.0: <http://httpd.apache.org>

¹⁵ Disponível através do ruby gems ou do endereço ftp://ftp.wesmo.com/pub/redhat/i386/mod_fastcgi-2.4.2-1.i386.rpm

¹⁶ Ruby on Rails and FastCGI: <http://wiki.rubyonrails.com/rails/pages/FastCGI>

5.5 SAFE – Sistema de Avaliação de Fóruns Educacionais

A partir dos diagramas UML, do Modelo de Entidade-Relacionamento e das escolhas tecnológicas apresentadas nas seções anteriores, o SAFE – Sistema de Avaliação de Fóruns Educacionais foi desenvolvido seguindo uma plataforma e arquitetura computacional baseada nos conceitos de software livre e Web 2.0.

Conceitos de segurança ao acesso dos usuários, intercâmbio de informações entre sistemas, percepção do estado de avaliação das mensagens, compartilhamento e reutilização de recursos, perfis, atores e questões e protocolos de avaliação foram incorporados ao sistema, buscando atender as descrições e funcionalidades da arquitetura de avaliação.

Juntamente com o SAFE foram criadas páginas *web* apresentando o sistema: suas funcionalidades, a arquitetura de avaliação, seus objetivos, referenciais teóricos, modelos, recursos, tecnologias, publicações relacionadas e os créditos. A página principal contém a área de acesso ao sistema, conforme apresentado na figura 5.7.

SAFE Sistema de Avaliação em Fórum Educacional

Serviço web de avaliação educacional em fórum de discussão temático.

O SAFE - Sistema de Avaliação em Fórum Educacional é uma arquitetura de avaliação educacional em fórum de discussão temático. É oferecido como um sistema web que auxilia o grupo pedagógico no processo de avaliação educacional através da análise do conteúdo de cada uma das mensagens trocadas em um tópico de um fórum de discussão temático, utilizando um protocolo de avaliação flexível que leve em consideração: a concepção pedagógica, o modelo de EAD/TIC e o modelo de avaliação.

A arquitetura permite:

- Ser independente de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) através do processo de importação de fórum.
- Identificar para o avaliador o que já foi feito e o que falta fazer, utilizando mecanismos de comunicação e percepção.
- Construir, compartilhar e reutilizar diferentes questões e protocolos de avaliação, através do banco de questões e protocolos.
- Criar questões do tipo Likert, múltiplas escolhas de uma ou mais respostas e questões abertas.
- Permitir ao participante ter um feedback do seu desenvolvimento.
- Registrar o processo de avaliação e armazenar a memória do grupo.
- Criar diferentes tipos de perfis e avaliações para o mesmo grupo de mensagens.
- Avaliar as mensagens sem identificação do autor da mesma.
- Gerar relatórios com os dados do processo de avaliação.
- Exportar os relatórios para os formatos: texto, csv e XML.

Sugestões, críticas e dúvidas podem ser enviadas para marcusvfg@posgrad.nce.ufjf.br

[Página inicial](#) [Sobre a Arquitetura](#) [Créditos](#) [Recursos disponíveis](#)

Conecte-se

Usuário:

Senha:

[Não consigo lembrar meu usuário](#)

Não possui um usuário?

[Cadastre-se aqui](#)

@2008 Marcus Vinicius - [Políticas e termos de uso](#)

Figura 5.7 Página principal do SAFE.

Para entrar no sistema e ter acesso às suas funcionalidades é preciso ter sucesso no processo de login, que requer um usuário e senha válidos. Após esta etapa, o SAFE

apresenta a sua tela inicial mostrada na Figura 5.8. Em caso de insucesso, o sistema alerta ao usuário o erro e caso seja necessário, direciona a entrar em contato com o administrador do sistema através de e-mail.

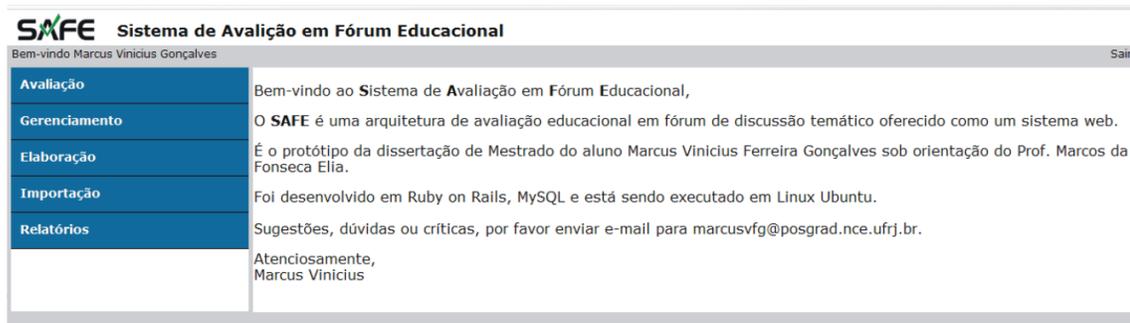


Figura 5.8 Tela inicial do SAFE.

Na tela inicial do SAFE é apresentado na área superior o logo do sistema, uma saudação ao usuário e o local de saída do sistema. Abaixo à esquerda, aparece o menu com os grupos de opções de recursos que o usuário possui e à direita, a área de trabalho com uma breve descrição do protótipo.

O SAFE possui um macro fluxo de Avaliação Educacional das Mensagens em FDT que é composto por outros fluxos e processos individuais, que são dependentes e variam de acordo com o perfil (papal) dos usuários. Os fluxos e processos descritos abaixo são apresentados na forma de um fluxograma na Figura 5.9 (ampliada no Apêndice B).

- Processo de Importação de Fórum de Discussão – é o processo realizado pelo importador de fórum, que através da leitura do XML proposto no SAFE, armazena o fórum de discussão proveniente de outros sistemas, contendo as informações do fórum, as mensagens e os usuários.
- Fluxo de Elaboração – responsável pela construção das questões e instrumentos de avaliação que irão compor o protocolo de avaliação.

- Fluxo do Protocolo de Avaliação – responsável por gerenciar, coordenar e especificar os perfis, fóruns e protocolos que realizarão o Processo de Avaliação das Mensagens. Em uma de suas etapas é determinado o início e fim do Processo de Avaliação das Mensagens e se o avaliador terá saberá o nome do autor da mensagem e/ou se é permitido a auto-avaliação.
- Processo de Definição do Projeto de Avaliação – responsável por definir quais usuários estarão associados ao Protocolo de Avaliação criado no fluxo anterior. Nesta etapa são escolhidos os avaliadores do processo de avaliação.
- Processo de Avaliação das Mensagens: é o processo realizado pelo avaliador. Ele seleciona o fórum que deseja avaliar, escolhe a mensagem e a lê e responde as questões do protocolo de avaliação. Ele repete esta tarefa para todas as mensagens do fórum de discussão.

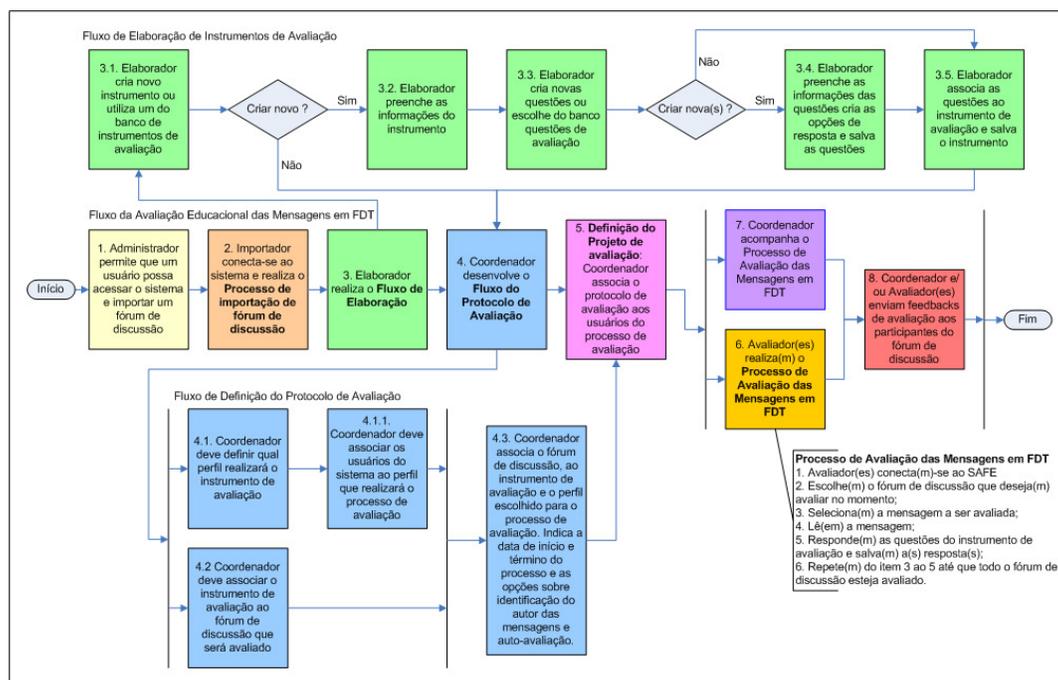


Figura 5.9 Fluxograma de Avaliação Educacional das Mensagens em FDT.

Os fluxos e processos apresentados devem ocorrer para que seja possível o processo de avaliação das mensagens e os mesmos têm correspondência direta às funcionalidades existentes nos subitens das opções do menu.

O menu de opções do SAFE é dinâmico e varia de acordo com os perfis e recursos de cada usuário. No subitem Perfis do menu Gerenciamento estão os perfis, seus recursos e como configurá-los. Os grupos de menu do SAFE e suas funcionalidades são:

- Avaliação – responsável pelo Processo de Avaliação das Mensagens em FDT. Lista os fóruns de discussão que devem ser avaliados pelo usuário e suas informações como: perfil, instrumento de avaliação, período e o mapa de avaliação;
- Gerenciamento – responsável pela administração e gerenciamento do sistema, em relação aos usuários, perfis, a execução do Fluxo de Protocolo de Avaliação e a etapa de definição do Projeto de Avaliação;
- Elaboração – permite executar o Fluxo de Elaboração de Instrumentos e Questões;
- Importação – permite executar o Processo de Importação de Fóruns de Discussão;
- Relatórios – responsável pelos relatórios e exportação de dados de avaliação e *feedback* aos participantes.

Avaliação das Mensagens

No menu Avaliação são listados os fóruns de discussão que foram importados para o SAFE e que foram designados ao usuário avaliador durante o desenvolvimento do projeto de avaliação no menu de Gerenciamento.

Os fóruns de discussão são listados como sub-menus. Ao escolher um fórum é possível ver as informações sobre o projeto de avaliação, o estado do processo de avaliação e iniciar ou retomar a avaliação das mensagens, conforme apresentado na Figura 5.10.

The screenshot displays the 'SAFE Sistema de Avaliação em Fórum Educacional' interface. On the left, a sidebar menu is visible with the 'Avaliação' option selected. The main content area shows a list of messages pending evaluation, each with a '[Pendente]' status and an 'Avaliar' button. The selected message is 'Teste de tópico' by Marcus Vinicius Gonçalves, dated 13/12/2008 18:16. Below the message list, there are sections for 'Conteúdo da mensagem', 'Qualidade da mensagem' (with a star rating system), 'Erros de português', and 'Recursos utilizados' (with checkboxes for 'Referência a outro autor do fórum', 'Citações externas', and 'Links').

Figura 5.10 Tela de avaliação de mensagens.

No canto esquerdo é mantido o menu de grupo de opções do usuário corrente. A opção Avaliação está selecionada, listando todos os fóruns de discussão direcionados à avaliação das mensagens para este usuário. Ao lado do nome de cada fórum é indicado entre parênteses o número de mensagens pendentes de avaliação e o número total de mensagens do fórum. Logo em seguida é informado o perfil, os prazos da avaliação e o instrumento escolhido no protocolo de avaliação para este processo.

Para ter acesso às mensagens dos fóruns disponíveis para avaliação, basta clicar sobre o botão **Avaliar** mensagens e a área de trabalho ao lado direito do menu será dividida horizontalmente em duas partes: a superior com as mensagens (separadas por blocos

contendo suas informações) e a inferior que apresentará as questões do protocolo de avaliação (quando a mensagem for selecionada para a avaliação).

As mensagens têm diferentes estados de avaliação que variam de acordo com o projeto e o processo de avaliação. Os diferentes estados são diferenciados através de cores e informações textuais acima do título da mensagem. Mensagens pendentes de avaliação têm cor vermelha e o texto **[Pendente]**, parcialmente avaliadas têm cor amarela e o texto **[Parcialmente avaliada]** e as avaliadas têm cor verde e o texto **[Avaliada]**, conforme apresentado na Figura 5.11.



Figura 5.11 Estados das mensagens segundo a avaliação.

Caso seja definido no projeto de avaliação que não é possível auto-avaliação, as mensagens de autoria do avaliador têm cor verde e indicam em vermelho que não é permitido auto-avaliação. Elas também não possuem o botão Avaliar (Figura 5.12).

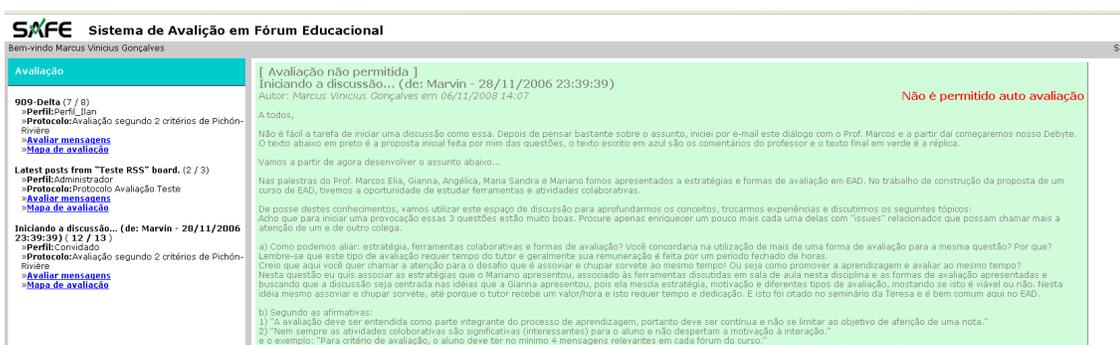


Figura 5.12 Mensagem sobre a impossibilidade de auto-avaliação.

Quando se esgota o prazo definido no projeto de avaliação para a execução do processo de avaliação das mensagens, o botão Avaliar disponível nas mensagens é substituído por um texto informando quando acabou o período de avaliação das mensagens daquele fórum, conforme a Figura 5.13.

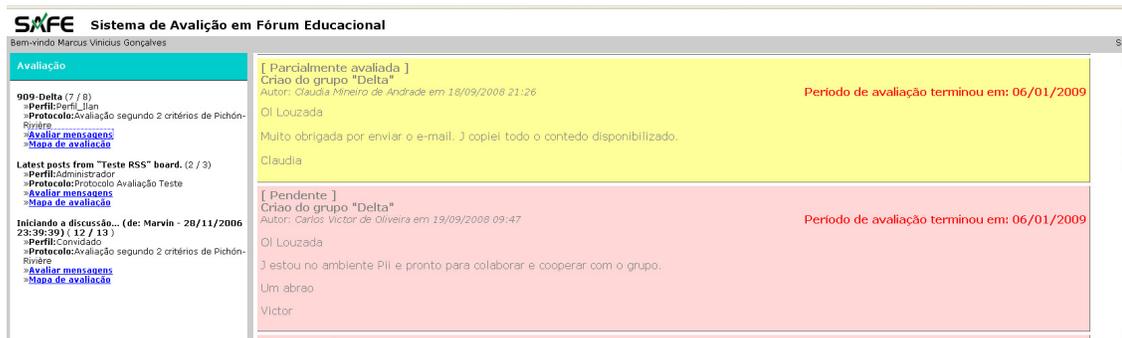


Figura 5.13 Informação sobre o término do processo de avaliação.

Para retomar um processo de avaliação encerrado é necessário alterar a data de término no protocolo de avaliação, no menu de Gerenciamento.

Gerenciamento do Sistema

No menu Gerenciamento é possível administrar o sistema. Os subitens: Perfis, Usuários e Projeto(s) de Avaliação permitem acessar os recursos para gerenciar os perfis de avaliação e do sistema, os usuários, além de coordenar o projeto de avaliação.

A Figura 5.14 mostra o menu de Gerenciamento, seus sub-itens e recursos.

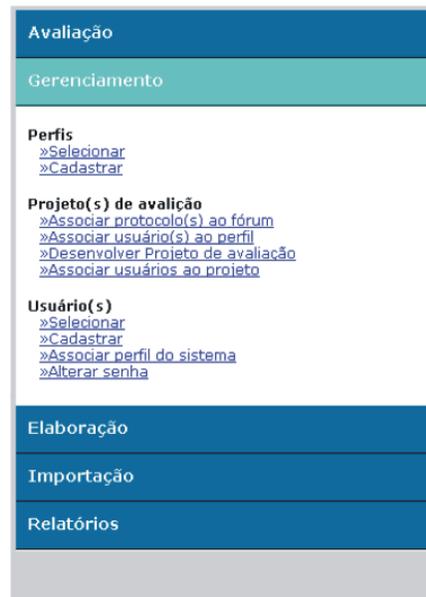


Figura 5.14 Menu Gerenciamento: subitens e recursos.

Os recursos de cada subitem são descritos abaixo:

- **Perfis** – gerencia os perfis de avaliação ou do sistema. Possui os recursos:
 - **Selecionar:** lista, visualiza os detalhes, edita ou exclui um perfil.
 - **Cadastrar:** cria um novo perfil, selecionando os recursos disponíveis (Figura 5.15).

The screenshot shows the 'Novo perfil' (New profile) form in the SAFE system. The interface includes a top navigation bar with the SAFE logo and the text 'Sistema de Avaliação em Fórum Educacional'. Below the navigation bar, there is a sidebar with menu items: 'Avaliação', 'Gerenciamento', 'Perfis', 'Projeto(s) de avaliação', and 'Usuário(s)'. The main content area is titled 'Novo perfil' and contains a 'Nome' field, a 'Comentário' text area, and a list of system resources under the heading '-Recursos do sistema'. The resources list includes options like 'Selecionar - Usuário(s)', 'Cadastrar - Usuário(s)', 'Associar perfil do sistema - Usuário(s)', 'Alterar senha - Usuário(s)', 'Selecionar - Perfis', 'Cadastrar - Perfis', 'Associar usuário(s) ao perfil - Projeto(s) de avaliação', 'Associar protocolo(s) ao fórum - Projeto(s) de avaliação', 'Desenvolver Projeto de avaliação - Projeto(s) de avaliação', 'Associar usuários ao projeto - Projeto(s) de avaliação', 'Selecionar - Questões', 'Cadastrar - Questões', 'Selecionar - Protocolos', 'Cadastrar - Protocolos', 'Selecionar - Fóruns', 'Importar - Fóruns', and 'De mensagens por usuário - Quantitativo'. At the bottom of the form are 'Salvar' and 'Cancelar' buttons.

Figura 5.15 Novo perfil e recursos disponíveis.

- **Usuário(s)** – gerencia os usuários do sistema. Possui os recursos:
 - **Selecionar:** lista, visualiza os detalhes, edita ou exclui os usuários do sistema.
 - **Cadastrar:** cria um novo usuário.
 - **Associar perfil do sistema** – associa os perfis do sistema (administrador, elaborador e coordenador) a um usuário específico. O perfil administrador é o “super-usuário” do sistema e possui todas as permissões e acessos, o perfil elaborador só realiza o Fluxo de Elaboração de Instrumentos e Questões e o perfil coordenador realiza o Fluxo de Protocolo de Avaliação, a Definição de Projeto de Avaliação e o Processo de Importação.
 - **Alterar senha** – local aonde o usuário pode alterar sua senha para acessar o SAFE.

- **Projeto(s) de Avaliação:** faz as associações necessárias para permitir e realizar o Fluxo de Protocolo e a Definição do Projeto de Avaliação. Possui os recursos:
 - **Associar protocolo(s) ao fórum:** cria uma associação entre o fórum que se deseja avaliar e o instrumento que será utilizado para a avaliação.
 - **Associar usuário(s) ao perfil:** cria uma associação entre o perfil que será utilizado para a avaliação e os usuários escolhidos para realizar o Processo de Avaliação.
 - **Desenvolver o Protocolo de Avaliação:** cria a associação entre o fórum que se deseja avaliar, o instrumento de avaliação que será utilizado e o perfil que realizará o processo de avaliação. São definidos os prazos para o processo de avaliação e se permitirá a identificação do autor da mensagem e a auto-avaliação (quando o avaliador é também o autor da mensagem).
 - **Definir o Projeto de Avaliação:** associa os usuários avaliadores ao Protocolo de Avaliação para realizarem o processo de avaliação das mensagens.

Elaboração de Protocolos e Questões

No menu Elaboração é executado o Fluxo de Elaboração de Instrumentos e Questões, permitindo criar instrumentos e questões de avaliação. Os subitens: Questões e Instrumentos permitem acessar os recursos para criar em separado cada um destes elementos, porém o instrumento é composto por questões.

A Figura 5.16 mostra o menu de Elaboração, seus subitens e recursos.



Figura 5.16 Menu Elaboração: sub-itens e recursos.

Os recursos de cada subitem são descritos abaixo:

- **Questões** – gerencia as questões de avaliação. Possui os recursos:
 - **Selecionar:** lista, visualiza com detalhes, edita ou exclui uma questão.
 - **Cadastrar:** cria uma nova questão e suas opções de resposta.
- **Instrumentos** – gerencia os instrumentos de avaliação. Possui os recursos:
 - **Selecionar:** lista, visualiza com detalhes, edita ou exclui um instrumento.
 - **Cadastrar:** cria um novo instrumento através da associação de questões.

As questões podem ser do tipo:

- **Escala de Likert** – escala de intensidade, permitindo a utilização de *emoticons* ou símbolos;

- **Múltipla escolha com resposta única** – várias opções de resposta, porém somente uma pode ser escolhida por questão;
- **Múltipla escolha com várias respostas** – várias opções de resposta, que pode ter mais de uma opção escolhida;
- **Aberta** – permite a escrita de um texto livre até o limite de caracteres.

Existe a possibilidade de marcar a polaridade da questão e escolher a forma de visualização entre horizontal ou vertical. Esta possibilidade não se aplica à escala de Likert.

As opções de resposta são criadas através do botão **Adicionar opção de resposta** e permite a utilização de texto reverso e *emoticons* ou símbolos. É possível alterar a posição de uma opção de resposta entre as demais.

Importação de Fóruns

No menu Importação é possível executar o Processo de Importação de Fórum de Discussão, que permite armazenar o fórum de discussão externo, com seus dados, suas mensagens e seus atributos, no SAFE.

O XML proposto permite armazenar as informações necessárias ao processo de avaliação do SAFE. As informações do fórum devem ser organizadas segundo as *tags*. Isto permite que o fórum importado possa vir de diferentes sistemas de fóruns de discussão.

O processo de importação ocorre através da carga do arquivo XML de exportação do fórum de discussão externo e a interpretação das informações, associando os dados correspondentes e armazenando nas estruturas de banco de dados do SAFE.

A estrutura do XML de importação do SAFE é apresentada no Quadro 4.

Quadro 4 – Tabela descritiva das *tags* do XML de importação do SAFE

Grupo	XML	Descrição
Cabeçalho	<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?> <rss version="2.0" xmlns:atom="http://www.w3.org/2005/Atom">	Cabeçalho e início do RSS
	<channel>	Início do F/T ¹⁷
Tópico / Fórum	<title></title>	Título do F/T
	<description></description>	Descrição do F/T
	<managingEditor>	Início da área de identificação do criador do F/T
	<id_externo></id_externo>	Id do criador do F/T no sistema de FD ¹⁸ externo
	<guid></guid>	GUID ¹⁹ do criador do F/T
	<name></name>	Nome do criador do F/T
	<email></email>	E-mail do criador do F/T
	</managingEditor>	Fim da área de identificação do criador do F/T
	<language></language>	Idioma do FD
	<generator></generator>	Nome ou sigla do FD externo que contém o F/T
	<id_externo_forum></id_externo_forum>	Id do fórum no sistema de FD externo
	<id_externo_topico></id_externo_topico>	Id do tópico no sistema de FD externo (caso possua)
	<link></link>	URL do F/T
	<guid></guid>	GUID do F/T
	<atom:link href="XXX" rel="self" type="application/rss+xml" />	Informações da URL, onde XXX = URL do F/T
	<lastBuildDate></lastBuildDate>	Data de criação do F/T
<lastPubDate></lastPubDate>	Data da publicação da última mensagem	
Mensagem	<item>	Início da área de identificação da mensagem
	<author>	Início da área de identificação do autor da mensagem
	<id_externo></id_externo>	Id do autor da mensagem no sistema de FD externo
	<guid></guid>	GUID do autor da mensagem
	<name></name>	Nome do autor da mensagem
	<email></email>	E-mail do autor da mensagem
	</author>	Fim da área de identificação do autor da mensagem
	<pubDate></pubDate>	Data da publicação da mensagem
	<id_externo_mensagem></id_externo_mensagem>	Id da mensagem no sistema de FD externo
	<guid></guid>	GUID da mensagem
	<link></link>	URL da mensagem
	<title></title>	Título da mensagem
	<description></description>	Corpo da mensagem
</item>	Fim da área de identificação da mensagem	
Cabeçalho	</channel>	Fim do F/T
	</rss>	Fim do RSS

¹⁷ F/T = Fórum/Tópico

¹⁸ FD = Fórum de discussão

¹⁹ GUID = Globally Unique Identifier (Identificador Único Global)

O usuário importador do fórum de discussão passa a ser o proprietário do fórum, a não ser que durante o processo de importação o fórum seja marcado como público. Um fórum pode ser importado mais de uma vez, porém se for importado por outro usuário, o fórum será cadastrado no SAFE como um novo fórum.

Relatórios

O menu Relatórios possui um conjunto de relatórios quantitativos e qualitativos provenientes do processo de importação e avaliação das mensagens, respectivamente.

Os relatórios são dinâmicos e permitem obter diferentes informações sobre o resultado das avaliações e o acompanhamento do processo de avaliação por parte do grupo pedagógico. É possível emitir relatórios que dão *feedback* aos participantes a respeito do seu processo de aprendizagem e suas participações. O mesmo pode ser obtido para os avaliadores.

5.6 Testes

Foram realizados dois tipos de testes para validar o SAFE: o teste do sistema e o teste de aceite. O teste do sistema é o processo de teste *web* do conteúdo, funcionalidades da interface, navegação, arquitetura e componentes. O teste de aceite é um teste de validação a respeito do que foi colhido na etapa de levantamento de requisitos, buscando verificar se o que foi desenvolvido no protótipo está de acordo com o que os entrevistados estavam propondo.

Teste do Sistema

Os testes não seguiram os padrões definidos na metodologia de Desenvolvimento Ágil XP (Extreme Programming), pois não existiu uma equipe de desenvolvimento.

As tarefas eram atômicas e bem definidas. Cada tarefa tinha uma funcionalidade a ser implementada. As interfaces entre os módulos do sistema eram quase inexistentes. Ocorriam apenas codificações segundo a arquitetura MVC, facilitando o desenvolvimento, manutenção, testes e eventuais correções.

A metodologia de codificação do protótipo SAFE foi dada da seguinte forma:

- 1) Era escolhida uma tarefa segundo a ordem de prioridade;
- 2) A tarefa era codificada;
- 3) Eram realizados testes e possíveis correções.

O modelo MVC ofereceu boa modularização do código, assim como as facilidades do RoR em tornar possíveis muitas funcionalidades, sem a necessidade de muita codificação. O RoR em conjunto com o Apache2 contribuiu para a fácil verificação e correção dos erros, através da análise dos *logs* e das mensagens de erro.

5.7 Validação da Proposta: Teste de Aceite

A validação conceitual da arquitetura foi realizada através do desenvolvimento do protótipo SAFE – Sistema de Avaliação de Fóruns Educacionais, que foi validado através do Teste de Aceite.

Um parâmetro para o desenvolvimento do protótipo foi o aceite de três artigos relacionados à pesquisa. O primeiro foi um artigo resumido enviado para o evento nacional WIE 2008 – XXVIII Workshop de Informática na Escola com a proposta e o modelo conceitual da arquitetura, o segundo foi um artigo completo de apresentação oral para o evento internacional CREAD 2008 – XII Consorcio-Rede de Educação a Distância com andamento do desenvolvimento do protótipo SAFE e o terceiro foi uma apresentação virtual para o evento internacional m-ICTE 2009 – V International Conference on

Multimedia and Information and Communication Technologies in Education, que contempla o fechamento do desenvolvimento desta pesquisa e apresenta uma navegação pelo sistema.

Teste de Aceite

O Teste de Aceite é conhecido na metodologia de desenvolvimento ágil XP (Extreme Programming) como o teste do cliente. Ele é derivado das histórias contadas pelos clientes e deveria ser elaborado pelos próprios. No caso do SAFE, os testes deveriam ser elaborados pelos entrevistados da etapa de levantamento de requisitos, mas como o processo não seguiu a metodologia XP e eles não participaram do processo de modelagem dos requisitos e codificação, eles retornam nesta etapa para validarem as características e funcionalidades do sistema global que são visíveis e passíveis de revisão pelo entrevistado.

Entrevista do Teste de Aceite

Como apresentado na Seção 4.2, foi realizada uma entrevista semi-estruturada com diferentes atores do processo educacional. Estas entrevistas serviram como levantamento de requisitos para compor as funcionalidades apresentadas na Seção 4.3, que deveriam ser atendidas pela arquitetura de avaliação educacional em fórum de discussão temático e posteriormente contempladas no SAFE – Sistema de Avaliação de Fóruns Educacionais.

Para validar a arquitetura prototipada no SAFE foi realizado o teste de aceite. O teste de aceite foi executado com uma nova entrevista semi-estruturada com os mesmos entrevistados no levantamento de requisitos, porém desta vez foi estendida a outras pessoas. Estes novos entrevistados também são atores do processo educacional e correspondem a um coordenador de curso de EAD, dois membros de coordenação pedagógica, um tutor e dois alunos de EAD, totalizando quinze pessoas.

No início da entrevista de teste de aceite foram listados os requisitos definidos por todos os entrevistados no levantamento de requisitos. Logo em seguida foi apresentado o

SAFE. A apresentação começou pela navegação na página inicial do protótipo, depois foi utilizado um usuário para entrar no sistema e apresentar cada um dos recursos disponíveis. Em algumas entrevistas foram descritos os processos internos e funcionalidades extras inseridas no protótipo.

Durante a entrevista foi realizada a importação de um fórum de discussão, a elaboração e edição de questões e instrumentos de avaliação. Também foi feito um projeto de avaliação e a execução de um processo de avaliação para que os entrevistados pudessem ver o funcionamento do sistema. Ao final foram apresentados alguns relatórios disponíveis no protótipo.

Depois da entrevista foi solicitado que o participante enviasse um texto com suas impressões sobre o protótipo, com base em algumas questões. Abaixo as questões foram organizadas por aspectos.

1) Sobre a proposta

- Opinião sobre a arquitetura e se a mesma atende a realização de uma avaliação educacional on-line, baseada na análise de mensagens em FDT;
- A independência de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) ou sistema cooperativo é uma contribuição desta arquitetura?
- Opinião sobre a falta de alguma funcionalidade no protótipo ou na arquitetura. Se existe algo que não gostou e o que deveria ser melhorado;
- Opinião se o SAFE permite uma avaliação correspondente a sistematização do processo de avaliação de forma manual;
- A opinião se o entrevistado utilizaria o SAFE;

2) Sobre a facilidade de utilização

- Opinião sobre a facilidade de uso, intuitividade e complexidade da utilização;
- Opinião sobre o primeiro contato com o protótipo;
- Opinião sobre os sinalizadores e mecanismos de percepção;

3) Sobre os aspectos visuais (interface)

- Opinião sobre o grau de empatia com a interface e quais eventuais modificações;
- Opinião sobre a disposição do menu e seus itens. Se eles refletem as ações do sistema;

4) Sobre a interoperabilidade

- Opinião sobre o funcionamento em diferentes navegadores (*browsers*);

5) Sobre a tecnologia utilizada e segurança das informações

- Opinião sobre as tecnologias envolvidas: Ruby on Rails, MySQL, Ajax e Apache;
- Opinião sobre a segurança das informações através do compartilhamento interno de informações e a utilização de banco de dados;

6) Sobre as funcionalidades

- Os mecanismos de percepção utilizados no SAFE ajudam na organização do trabalho de avaliação?
- Opinião sobre a avaliação sem identificação do autor da mensagem e a possibilidade de auto-avaliação. E se o protótipo provê esta funcionalidade;

- Opinião sobre a possibilidade de construir diferentes tipos de questão como: escala de intensidade, aberta, múltiplas-escolhas;
- Opinião sobre a possibilidade de utilizar ícones e *emoticons*.

Comentários e Resultados

Inicialmente alguns entrevistados da etapa de levantamento de requisitos não se lembravam das funcionalidades que descreveram. Isto pode ter sido acarretado pelo espaço de tempo entre a entrevista de levantamento de requisitos e o teste de aceite. Diante deste fato foi necessário apresentar a listagem com todas as funcionalidades solicitadas no levantamento de requisitos.

Após a apresentação da listagem, todos os entrevistados se lembraram das suas solicitações, porém eles se identificaram muito com os requisitos solicitados por outras pessoas, mesmo que não fosse sua área de atuação e estudo.

Analisando as respostas dos entrevistados foi possível colher algumas conclusões, que foram separadas por aspectos de interesse de validação.

1) Sobre a proposta e sua contribuição

- Todos acreditam que a solução proposta atende ao processo virtualizado de avaliação educacional em um fórum de discussão temático;
- Dois entrevistados identificaram a utilização da ferramenta possibilitando a avaliação formativa e somativa;
- Um dos entrevistados afirmou que o sistema permite inovações que são diferenciais em relação à mesma avaliação no mundo real, porém no mundo real existem alternativas que o processo de avaliação virtualizado não dispõe;

- Todos acharam o protótipo eficiente em relação aos requisitos levantados e às funcionalidades implementadas a mais;
- Todos confirmaram ser uma contribuição o fato do sistema ser independente de um AVA. Alguns entrevistados indicaram que o sistema provê flexibilidade e versatilidade;
- Todos afirmaram que utilizariam o sistema, inclusive um entrevistado propôs a sua utilização em caráter experimental como caso de estudo e fonte de pesquisa;

Quanto à proposta, o sistema apresentado é visto como uma contribuição, uma vez que é eficiente e atende aos requisitos, além de permitir com facilidade avaliações formativas e somativas.

2) Sobre a facilidade de utilização

- Todos acharam a utilização do protótipo fácil. Alguns disseram que a facilidade se deve ao fato de terem maior conhecimento de micro-informática, outros por conhecerem um pouco de micro-informática, mas muito sobre processos de avaliação em fóruns de discussão;
- Todos afirmaram que é necessária a escrita de um tutorial do sistema, pois alguns usuários não familiarizados com micro-informática e/ou processos de avaliação em fórum de discussão, poderão ter dificuldades na utilização do sistema;
- Doze entrevistados solicitaram o desenvolvimento do recurso Ajuda, para que junto com o tutorial possam retirar dúvidas sobre a utilização do sistema;

Em relação ao protótipo, foi verificado que sua utilização é fácil por usuários que conhecem micro-informática ou usuários que tenham experiência em processos de

avaliação em fóruns de discussão. Porém foi solicitada a escrita de um tutorial e a criação de um item de ajuda dentro do sistema.

3) Sobre a interface

- Todos gostaram do menu de opções e das descrições dos recursos. Acharam que as opções são coerentes com o processo de avaliação. Um entrevistado citou o menu e seus recursos dinâmicos um dos pontos fortes do sistema;
- Dois entrevistados comentaram o destaque que é dado ao recurso de menu que está sendo utilizado, como sendo um ótimo mecanismo de percepção. Os outros entrevistados não perceberam esta funcionalidade;
- Três entrevistados comentaram o fato do sistema apresentar ao lado do título do fórum quantas mensagens ainda restam avaliar e o número total de mensagens;
- Doze entrevistados tiveram um alto grau de empatia e estão satisfeitos com a interface do sistema apresentada, alguns por saberem que é um protótipo e outros por não acharem que a interface é foco neste momento. Três entrevistados já conhecem a nova proposta de *layout*. Um dos entrevistados achou a interface razoável e outros dois não quiseram emitir parecer;
- Dois usuários sentiram falta de uma humanização na interface;
- Todos acharam o sistema bem sinalizado e gostaram dos recursos visuais, principalmente dos menus e da marcação em cores das mensagens;
- Um entrevistado não gostou do tamanho da área de apresentação das mensagens. Ele achou muito pouco espaço e seria um item que ele modificaria no sistema, junto com a inclusão de ícones para os mecanismos de percepção;

Em relação à interface, observando o aspecto da Interação Humano-Computador (IHC) e a usabilidade do sistema, foi verificado que as telas e os menus são agradáveis por utilizarem recursos dinâmicos relevantes, bem sinalizados e mecanismos de percepção adequados. Porém foi comentada a falta de humanização da interface, por não possuir ícones e figuras no *layout*, mas esta foi uma escolha proposital, uma vez que é esperado que o sistema também seja utilizado por deficientes visuais. Também foi comentado que o espaço de apresentação das mensagens e do instrumento de avaliação ficou pequeno, mas este comentário será resolvido com a nova proposta visual do sistema apresentada no Anexo 1.

4) Sobre a interoperabilidade

- Todos acharam importante o funcionamento do sistema em diferentes navegadores. Somente um dos entrevistados comentou que não é necessário este requisito agora, prefere que o sistema seja logo liberado para uso;

5) Sobre a tecnologia

- Treze entrevistados não quiseram opinar sobre a segurança do sistema por não se sentirem capacitados tecnologicamente. Os outros três disseram que precisariam realizar testes para poderem tecer um parecer sobre esta questão;
- Somente quatro entrevistados (da área de ciência da computação) tiveram parecer favoráveis sobre a utilização das tecnologias utilizadas como: Ruby on Rails, MySQL, Ajax e Apache, acrescentando ganhos na utilização destas tecnologias de software-livre e utilizadas na Web 2.0. Os demais entrevistados não quiseram opinar sobre a tecnologia, pois não são da área de TI;

Este aspecto foi um caso particular da validação do sistema, pois a maioria dos entrevistados não era da área de ciência da computação, porém o sistema teve parecer favorável quanto ao uso das tecnologias escolhidas. Deve-se comentar que a questão de segurança foi entendida como acesso indevido ou tentativa de invasão ao sistema, quando o foco real desta questão era em relação à estrutura de armazenamento de dados e formas de permissão aos elementos da arquitetura de avaliação.

6) Sobre as funcionalidades

- Apenas um dos entrevistados não achou muito importante o sistema permitir ou não a identificação do autor da mensagem;
- Três entrevistados disseram que existe influência na avaliação quando se conhece o autor da mensagem;
- Todos consideraram importante o sistema permitir ou não a auto-avaliação;
- Um entrevistado não lembra se o sistema permite a auto-avaliação e a identificação do autor da mensagem concomitantemente. Respondendo a questão, o sistema permite as diferentes combinações entre possibilidade de auto-avaliação e a identificação do autor da mensagem;
- Cinco entrevistados sentiram a falta de mais relatórios e de ícones na área inicial do sistema e nos mecanismos de percepção;
- Todos confirmaram ser uma contribuição e em um caso até virtude, o sistema permitir diferentes tipos de questão: escala de intensidade, múltipla escolha com uma ou mais respostas e aberta. E a utilização de ícones e *emojicons* nas opções de resposta;

- Todos confirmaram ser uma contribuição o compartilhamento de questões e instrumentos de avaliação através do banco de questões e instrumentos.

Em relação às funcionalidades, foram destacadas como contribuições a possibilidade de mostrar ou ocultar o autor da mensagem, de realizar auto-avaliação, a criação de diferentes tipos de questão, utilizando ícones e *emojicons* como opções de resposta e a disponibilização e compartilhamento do banco de instrumentos e questões. Porém foi solicitado o desenvolvimento de uma ferramenta de elaboração de relatórios.

Em resumo, todos os entrevistados aceitaram a solução proposta de acordo com os requisitos e funcionalidades listadas no início do desenvolvimento. Foi realizado um convite para utilização em caráter experimental do protótipo SAFE em um curso da EAD-ENSP/Fiocruz.

Capítulo 6 – Considerações Finais e Trabalhos Futuros

*Quadro nenhum está acabado,
disse certo pintor;
se pode sem fim continuá-lo,
primeiro, ao além de outro quadro
que, feito a partir de tal forma,
tem na tela, oculta, uma porta
que dá a um corredor
que leva a outra e a muitas outras...*

João Cabral de Melo Neto

Neste capítulo são realizadas algumas considerações, explicitando as suas contribuições, problemas encontrados ao longo do desenvolvimento e sugestões para o prosseguimento deste trabalho.

6.1 Contribuições da Dissertação

A principal contribuição desta dissertação é a proposta de uma Arquitetura de Avaliação Educacional em Fórum de Discussão Temático, que seja flexível e on-line, permitindo a autoria e gerenciamento do processo de avaliação, de forma a subsidiar a avaliação final do aluno baseada na análise de suas interações no fórum de discussão. É dita flexível, pois independe de ambiente virtual de aprendizagem (AVA) ou sistema de fórum de discussão e possibilita a avaliação a partir de diferentes concepções pedagógicas interacionistas, modelos de EAD/TIC e modelos de avaliação.

Na busca desta arquitetura e seus conceitos foi desenvolvido o protótipo SAFE – Sistema de Avaliação de Fóruns Educacionais, utilizando software-livre e com base em tecnologias Web 2.0.

As principais contribuições apresentadas são:

- Proporcionar um ambiente on-line de avaliação educacional de fóruns de discussão;
- Permitir que o ambiente seja flexível às diferentes concepções pedagógicas, modelos de EAD/TIC e modelos de avaliação e independente de ambiente virtual de aprendizagem ou sistema de fórum de discussão;
- Armazenar os aspectos de avaliação de fóruns de discussão on-line em um banco de dados, permitindo a geração de relatórios;
- Permitir que mais de um avaliador, avalie o mesmo fórum de discussão, utilizando o mesmo protocolo de avaliação;

- Permitir a elaboração e compartilhamento de questões e instrumentos de avaliação, criando um banco de questões e instrumentos, auxiliando a compor novos protocolos de avaliação;
- Emitir relatórios para saber o estado do processo de avaliação com informações educacionais e administrativas;
- Permitir o *feedback* da avaliação do aluno;
- Permitir controlar o período processo de avaliação, a avaliação sem identificação do autor da mensagem, a auto-avaliação e avaliação entre os participantes;

Ao longo deste trabalho, as premissas apresentadas na Seção 1.2 foram verificadas e continuam válidas. As mensagens em fóruns de discussão temáticos educacionais podem ser utilizadas para subsidiar a avaliação do aluno de acordo com as concepções pedagógicas e modelo de EAD/TIC adotados. O tempo para realizar esta avaliação de fóruns manualmente é considerável e a falta de organização das mensagens e mecanismos de apoio são dificultadores.

Em linha com as questões de pesquisa, as contribuições gerais foram validadas conceitualmente a partir do protótipo, proporcionando uma arquitetura útil, que se mantém flexível e coerente com as premissas. Suas funcionalidades atendem às questões do objetivo apresentado na Seção 1.3 e a solução apresentada é viável e de baixo custo, uma vez que está baseada em software-livre.

6.2 Dificuldades encontradas

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa surgiram algumas dificuldades inerentes ao trabalho de pesquisa, aos fatores técnicos de desenvolvimento de sistemas e as dificuldades inesperadas. De acordo com as dificuldades ocorreram alguns encaminhamentos.

A primeira dificuldade foi o tamanho do escopo e a complexidade envolvida nesta pesquisa. As diferentes opiniões e solicitações de requisitos e funcionalidades expandiram os horizontes de estudo e as questões técnicas.

A segunda dificuldade foi o pouco tempo para ajustes na arquitetura e na implementação do protótipo, mais o estudo e aprendizagem de novas tecnologias e conceitos para a construção, o que ocasionou a necessidade de colaboradores para o processo de desenvolvimento do SAFE e da página da pesquisa.

A terceira dificuldade foi a falta de investimento em hardware e infra-estrutura necessários para hospedar o protótipo SAFE. Também foi uma grande dificuldade, a mudança das estruturas do Ruby on Rails (RoR) da versão 1.2.6 para a versão atual 2.0.2, uma vez que são completamente diferentes. Por decisão o protótipo se mantém na versão do RoR 1.2.6.

Outra dificuldade foi obter agenda para realizar as entrevistas de levantamento de requisitos e teste de aceite. O teste de aceite deveria ter iniciado no final de 2008, mas teve que ser postergado para o início de 2009. Alguns entrevistados não tiveram muito tempo disponível para se dedicar ao processo de validação do protótipo.

Também na mesma linha, para não exceder o tempo e escopo de uma dissertação de mestrado, vários pontos foram deixados como sugestões para trabalhos futuros, inclusive os estudos de caso com situações reais. Outras propostas de utilização do protótipo de caráter não educacional, também não puderam ser descritas nem validadas.

6.3 Perspectivas e Trabalhos Futuros

Diante das dificuldades apontadas na seção anterior fica evidente que este trabalho necessita de validações mais profundas, pois existem opções de utilização do sistema e

questões em aberto e pouco exploradas a respeito da avaliação em EAD, principalmente avaliação educacional on-line baseada na interatividade.

Nestas circunstâncias serão necessárias pesquisas, estudos de caso e diferentes modelos e concepções pedagógicas para revalidar a solução proposta. Também é necessário o estudo de novas tecnologias na área de ciência da computação para promover avanços no protótipo em relação à interface humano-computador, conceitos de groupware, de webdesigner e programação orientada a objeto.

Temos consciência que demos apenas “um pequeno grande passo” e que também, como nos faz lembrar o nosso saudoso poeta João Cabral de Melo Neto citando certo pintor, “quadro nenhum está acabado”. Portanto, temos ainda um longo caminho de pesquisa pela frente e queremos continuar fazendo parte dele.

Ao concluir esta pesquisa, alguns tópicos suscitam perspectivas de trabalhos futuros, dentre eles:

- Realizar estudos de caso com diferentes concepções pedagógicas, modelos de EAD/TIC e modelos de avaliação, verificando se o protótipo serve como solução e realizar os ajustes necessários;
- Aprofundar as questões de segurança, através da criação de um log de ações dos usuários. Este mesmo log servirá para acompanhar o processo de apropriação e utilização do ambiente;
- Criar meios de compartilhamento de responsabilidades administrativas e de processos de avaliação e também escolher quais autores ou mensagens devem ou não ser avaliadas;

- Relacionar as estruturas internas do SAFE com os sistemas externos, permitindo um processo de importação e exportação transparente e seguro;
- Desenvolver uma interface mais moderna e funcional, como a proposta pelo webdesigner Fábio Lapolli, apresentada no Anexo 1;
- Criar um mecanismo de busca por título, corpo e autor nas mensagens do fórum e permitir diferentes formas de visualização das mensagens: linear temporal ou por autor;
- Permitir editar os relatórios de *feedback*, antes do envio para os avaliados;
- Permitir a exportação de dados para o sistema Mosaico e outras ferramentas estatísticas;
- Evoluir o protótipo para um sistema inicialmente beta e aberto à comunidade, nos moldes dos sistemas Web 2.0 e criar um fórum de discussão para a continuidade da pesquisa.

Embora a Arquitetura de Avaliação Educacional em Fórum de Discussão Temático e o protótipo SAFE – Sistema de Avaliação de Fóruns Educacionais tenham sido concebidos em resposta a uma necessidade real e sua implementação tenha como o arcabouço a avaliação educacional de fóruns de discussão temáticos, outras ferramentas colaborativas como a lista de discussão e o chat, desde que armazenados e exportáveis no modelo do XML apresentado no Quadro 4, podem ser utilizadas para avaliação no SAFE.

Existe o convite e um planejamento para a utilização em caráter experimental do protótipo SAFE em um curso da EAD-ENSP/Fiocruz.

6.4 Visão do Pesquisador

Para o pesquisador, que trabalha atualmente com tecnologias educacionais em uma coordenação de educação a distância e formação na área de ciência da computação, a experiência adquirida durante o desenvolvimento deste trabalho foi altamente enriquecedora.

Profissionalmente pelo fato de quebrar a densa fronteira entre o entendimento da visão do especialista em informática (que utiliza o *informatiquês*) e o especialista em educação (com uma visão pedagógica, filosófica e social), permitindo re-significar sistemas computacionais e ferramentas cooperativas desenvolvidas a partir de um histórico totalmente computacional, mas agora dentro de uma prática educacional.

Pessoalmente chegar até aqui foi um grande avanço e marco de vida, pois muitas vezes fui autor, tutor e aluno do meu próprio processo de aprendizagem, vivenciando como pesquisador e objeto de pesquisa, cada nova experiência descrita neste trabalho. “Aprendi a aprender”, principalmente desenvolvi formas e metodologias individuais que me possibilitam ensinar e aprender melhor e mais facilmente.

Compreendi que trabalhar e estudar a distância não são tarefas fáceis e requerem muita organização, preparação, maturidade, responsabilidade e comprometimento, inclusive quando se tem um alto nível de qualidade no produto que se deve entregar.

Também relacionei tudo novo que vivi e aprendi neste período, com todos os anos de vida e estudo que carregou de bagagem, afirmando que tive uma aprendizagem significativa.

Confirmei que é possível realizar com qualidade o processo de ensino-aprendizagem na modalidade de EAD e compreender que a avaliação educacional não é

como alguns alunos muitas vezes pensam: “uma nota escolhida ao acaso”, e que por trás da avaliação com qualidade existem vários conceitos relacionados. Embora muitas vezes, o que os estudos acadêmicos propõem como um futuro de uma educação de qualidade, ainda demoram a chegar, modificar e serem inseridos de fato na escola.

Durante este período, construí relações pessoais e profissionais, li bastante e verifiquei na prática, a aprendizagem ocorre nestas interações sociais e com os materiais de leitura, sejam presenciais ou virtuais, sempre aplicando o novo conhecimento ao conhecimento prévio e à prática do contexto de vida. Ninguém ou nenhum software está totalmente “finalizado” e/ou domina todo o conhecimento a respeito de sua prática. Somos todos parte de uma inteligência maior e coletiva.

Por fim, o tema da dissertação, a arquitetura apresentada e a solução proposta neste trabalho estão abertos a sugestões, reflexões, idéias e críticas, que possam dar origem a novas propostas, principalmente com apoio de outras áreas do conhecimento.

Referências Bibliográficas

ALVES, L. ; NOVA, C.(Org.). **Educação a distância: uma nova concepção de aprendizado e interatividade.** São Paulo: Futura, 2003.

ANDRADE, L. C. V. ; PIMENTEL, M. Educação a distância: mecanismos para classificação e análise. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 7., 2000, São Paulo. **Anais ...** São Paulo: ABED, 2000.

AZAMBUJA, S. **Estudo e implementação da análise de agrupamento em ambientes virtuais de aprendizagem.** 2005. Dissertação (Mestrado em Informática) – Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

BACHA FILHO, T. Educação a distância no ensino de graduação: contexto tecnológico e normativo. In: FRAGALE FILHO, R. (Org.). **Educação a distância: análise dos parâmetros legais e normativos.** Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p.27-42

BARILLI, E.C.V.C. Avaliação: acima de tudo uma questão de opção. In: SILVA, M.; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação online.** São Paulo: Loyola, 2006. p. 153-170.

BARROS, L. A. **Suporte a ambientes distribuídos para aprendizagem cooperativa.** 1994. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas). _ COPPE Sistemas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.

BLIKSTEIN, P. Mal-estar na avaliação. In: SILVA, M. ; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação online.** São Paulo: Loyola, 2006. p. 183-199.

CAMPOS, F. C. A et al. **Cooperação e aprendizagem on-line.** 1ª ed., Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

CARVALHO, A .B. Políticas públicas em educação a distância e a formação de professores no estado da paraíba. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO NO NORDESTE, 4., 2006, Natal. **Anais ...** Natal: Anpae, 2006.

CARVALHO, A. I. ; DUPRET, L. M. Educação a distância como estratégia de implementação de política pública: a experiência da EAD-ENSP/Fiocruz. In: CONGRESO INTERNACIONAL DEL CLAD SOBRE LA REFORMA DEL ESTADO Y DE LA ADMINISTRACION PÚBLICA, 11., 2006, Ciudad de Guatemala. **Anais ...** Guatemala, 2006.

CARVALHO, M. A. P. D. **Análise de um ambiente construtivista de aprendizagem a distância:** estudo da interatividade, da cooperação e da autonomia no curso de gestão descentralizada de recursos humanos em saúde. 2000. Dissertação (Mestre em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde) - Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

CINELLI, G. B.; RUGGIERO, W. V.; BRESSAN, G. Integração de uma nova ferramenta de fórum ao LMS COL. In: WEBMIDIA & LA-WEB 2004 JOINT CONFERENCE, 2004, Ribeirão Preto. **Anais ...** Ribeirão Preto: SBC, 2004.

DATE, C. J. **Introdução a sistemas de banco de dados**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

DEMO, P. **Avaliação qualitativa**. São Paulo: Cortez, 1991. (Coleção Polêmicas de Nosso Tempo, v.25).

ELIA, M. F.; SAMPAIO, F. F. Plataforma interativa para internet (PII): uma proposta de pesquisa-ação a distância para professores. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 12., 2001, Vitória. **Anais ...** Vitória: UFES, 2001. p. 102-109.

ELIA, M. F. Uma nação em risco. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 16., 2005, Juiz de Fora. **Anais ...** Juiz de Fora: SBC, 2005. p. 331-339.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Graal, 1999.

FRAGALE FILHO, R. O contexto legislativo da educação a distância. In: _____(Org.). **Educação a distância: análise dos parâmetros legais e normativos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003, p.13-26

FUKS, H. et al. Participação e avaliação no ambiente virtual aulanet da Puc-Rio. In: SILVA, M. (Org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa**. Rio de Janeiro: Editora Loyola, 2003. Cap. 15. p. 231-254.

FUKS, H. et al. Novas estratégias de avaliar online. In: SILVA, M. ; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação online**. São Paulo: Loyola, 2006. p. 369-387.

GONÇALVES, M. V. F. ; ELIA, M. F. Arquitetura de avaliação educacional em fórum de discussão. In: WORKSHOP SOBRE INFORMÁTICA NA ESCOLA - WIE, 28., 2008, Belém. **Anais ...** Belém: SBC, 2008a.

_____. **Arquitetura de avaliação educacional em fórum de discussão temático**. In: CREAD MERCOSUL 2008 – EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E CIDADANIA: UM CAMINHO PARA A JUSTIÇA SOCIAL, 12., 2008, Rio de Janeiro. **Anais ...** Rio de Janeiro, 2008b.

GUBA, E. G. ; LINCOLN, Y. S. **Fourth generation**. San Francisco: Jossey-Bass, 1989.

HOFFMAN, J. **Avaliação mediadora** – uma prática em construção da pré-escola á universidade. Porto Alegre: Mediadora, 2004.

JENNINGS, N. R. ; WOOLDRIDGE, M. ; KINNY, D. A Methodology for agent-oriented analysis and design. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AUTONOMOUS AGENTS, 3., 1999, Seattle. **Proceedings ...** Seattle: ACM, 1999.

LEMOS, A. **Anjos interativos e retribalização do mundo: sobre interatividade e interface digitais.** 1997. Disponível em: <http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemos/interativo.pdf>. Acesso em: jul. 2008.

LOPES, M. S. S. **Avaliação da aprendizagem em atividades colaborativas em EAD viabilizada por um fórum categorizado.** 2007. Dissertação (Mestrado em Informática) – Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

LUCKESI, C. C. O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem? **Pátio**, Porto Alegre, vol.12, n. 2, fev.-abr. 2000. Disponível em: http://fisica.uems.br/profsergiochoitiyamazaki/2008/texto3_%20pratica_2_not_2008.doc Acesso em: fev. 2008.

MARTINS, J. G. et al. Usando interfaces *online* na avaliação de disciplinas semipresenciais no ensino superior. In: SILVA, M. ; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação online.** São Paulo: Loyola, 2006. p. 485-495.

MOORE, M. Three types of interaction. **The American Journal of Distance Education**, vol. 3, n. 2, 1989. Disponível em: http://www.ajde.com/Contents/vol3_2.htm. Acesso em: out. 2008.

MORAN, J. M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologia.** 2000. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/inov.htm>. Acesso em: set. de 2007.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem.** São Paulo: E.P.U, 2004.

NORTHRUP, P. A Framework for designing interactivity into web-based instruction. **Educational Technology**, Englewood, v. 41, n. 2, p. 31-39, Mar.-Apr. 2001.

OKADA, A. L. P. ; ALMEIDA, F. J. Avaliar é bom, avaliar faz bem. In: SILVA, M. ; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação online.** São Paulo: Loyola, 2006. p. 267-287.

PAPERT, S. ; HAREL, I. **Situating constructionism.** Ablex Publishing Corporation. 1991. Disponível em: <http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html> .Acesso em: dez. 2008.

PARKER, A. Interaction in distance education: the critical conversation. **Educational Technology Review**, n. 12, p. 13-17, Aut./Win. 1999.

PIAGET, J. **Biologia e conhecimento.** 2ª. Ed., São Paulo: Vozes, 1996.

REIS, H. A. **Modelos de tutoria no ensino a distância**. 2000. Disponível : <http://www.bocc.ubi.pt/pag/reis-biliana-modelos-tutoria-no-ensino-distancia.pdf>. Acesso em: jan. 2008.

RESNICK, M. Distributed constructionism. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON LEARNING SCIENCES, 1996, Evanston. **Proceedings ...** Evanston: ACM, 1996. p. 280 – 284.

ROCHA, H. V. et al. Avaliação online: o modelo de suporte tecnológico do projeto Teleduc. In: SILVA, M. ; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação online**. São Paulo: Loyola, 2006. p. 347-368.

ROMANI, L. **InterMap**: Ferramenta para visualização da interação em ambientes de educação a distância na web. 2000. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação), Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

ROVER, A. J. A educação a distância no ensino de graduação: contexto tecnológico e normativo. In: FRAGALE FILHO, R. (Org.). **Educação a distância: análise dos parâmetros legais e normativos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p.43-69

SANTOS, N. Desafios da *web*: como avaliar alunos *online*. In: SILVA, M. ; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação online**. São Paulo: Loyola, 2006. p. 245-265.

SILVA, M. Que é interatividade. **Boletim Técnico do Senac**. Rio de Janeiro, vol. 24, n. 2. maio/ago. 1998.

_____. **Avaliação da aprendizagem em educação online**. São Paulo: Loyola, 2006.

_____. O fundamento comunicacional da avaliação da aprendizagem na sala de aula online. In: SILVA, M. ; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação online**. São Paulo: Loyola, 2006. p. 23-36.

SIMS, R.. **Interactivity**: a forgotten art?. 1997. Disponível em: <http://intro.base.org/docs/interact/> Acesso em: out. 2007.

STAHL, G. The complexity of a collaborative interaction. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE LEARNING SCIENCES, 5., 2002, Seattle. **Proceedings ...** Seattle: ICLS, 2002.

THOMAS, D. ; FURMANKIEWICZ, E. **Desenvolvimento web ágil com rails**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

WAGNER, J. Learning from a distance. **The International Journal of Multimedia**, v. 19, n. 2, p. 12 – 20, 1994.

YACCI, M. **Interactivity demystified:** a structural definition for distance education and intelligent computer-based instruction. 2000. Disponível em: <http://www.it.rit.edu/~may/interactiv8.pdf>. Acesso em: set. 2008

Apêndices

Apêndice A – Modelo Entidade-Relacionamento do SAFE

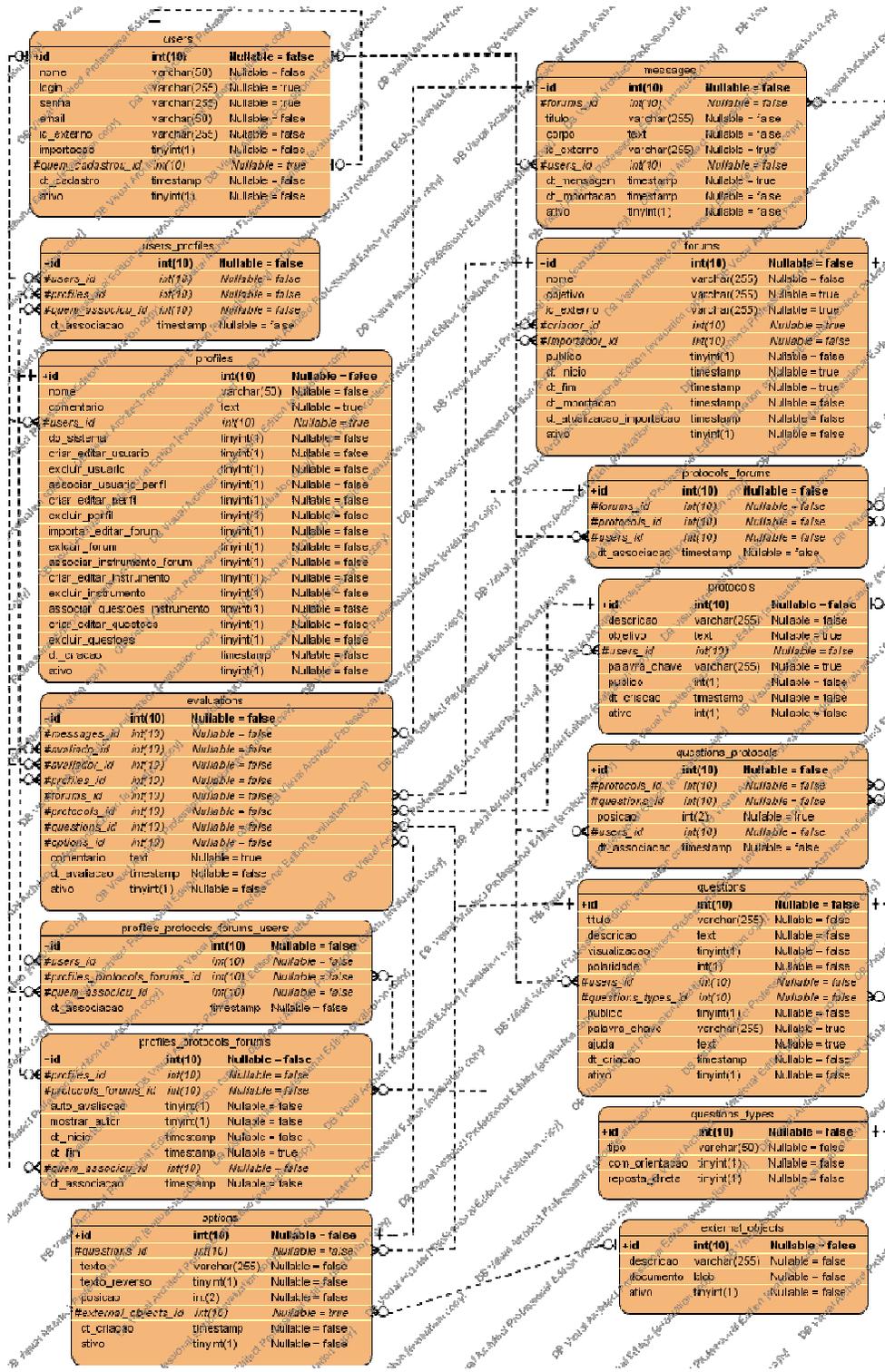


Figura A1 – Modelo de Entidade-Relacionamento do SAFE

Apêndice B – Figura 5.9 aumentada

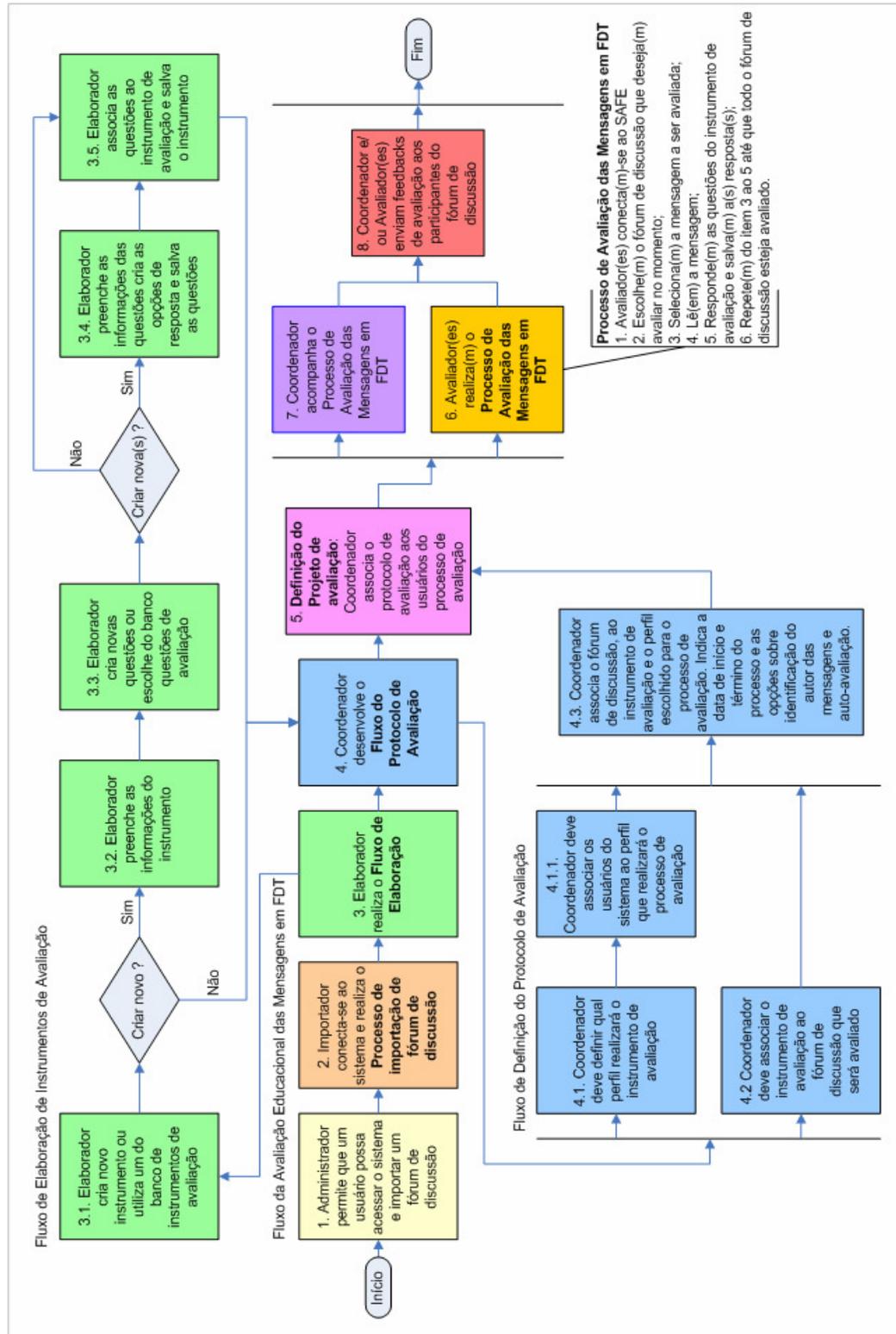


Figura 5.9 Fluxograma de Avaliação Educacional das Mensagens em FDT.

Apêndice C – Figura 5.3 aumentada

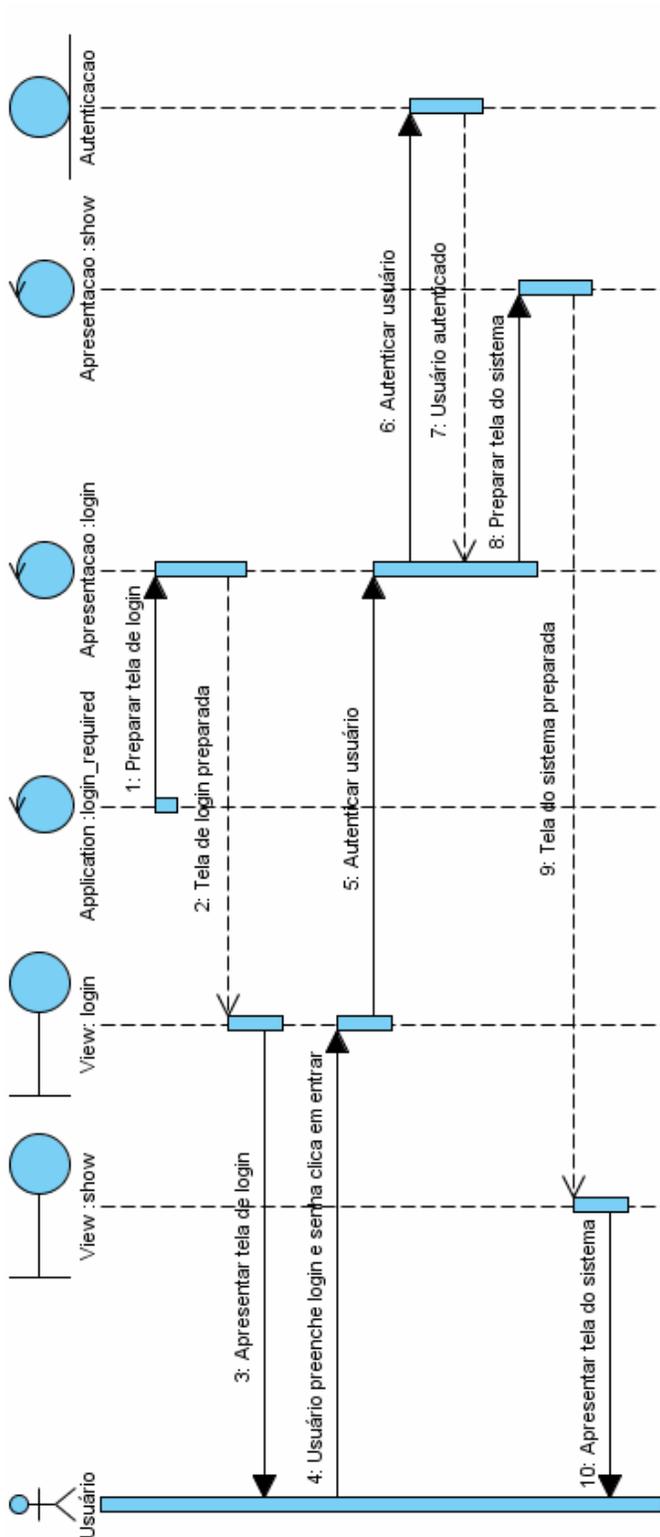


Figura 5.3 Diagrama de Sequência do Processo de login com sucesso

Apêndice D – Figura 5.4 aumentada

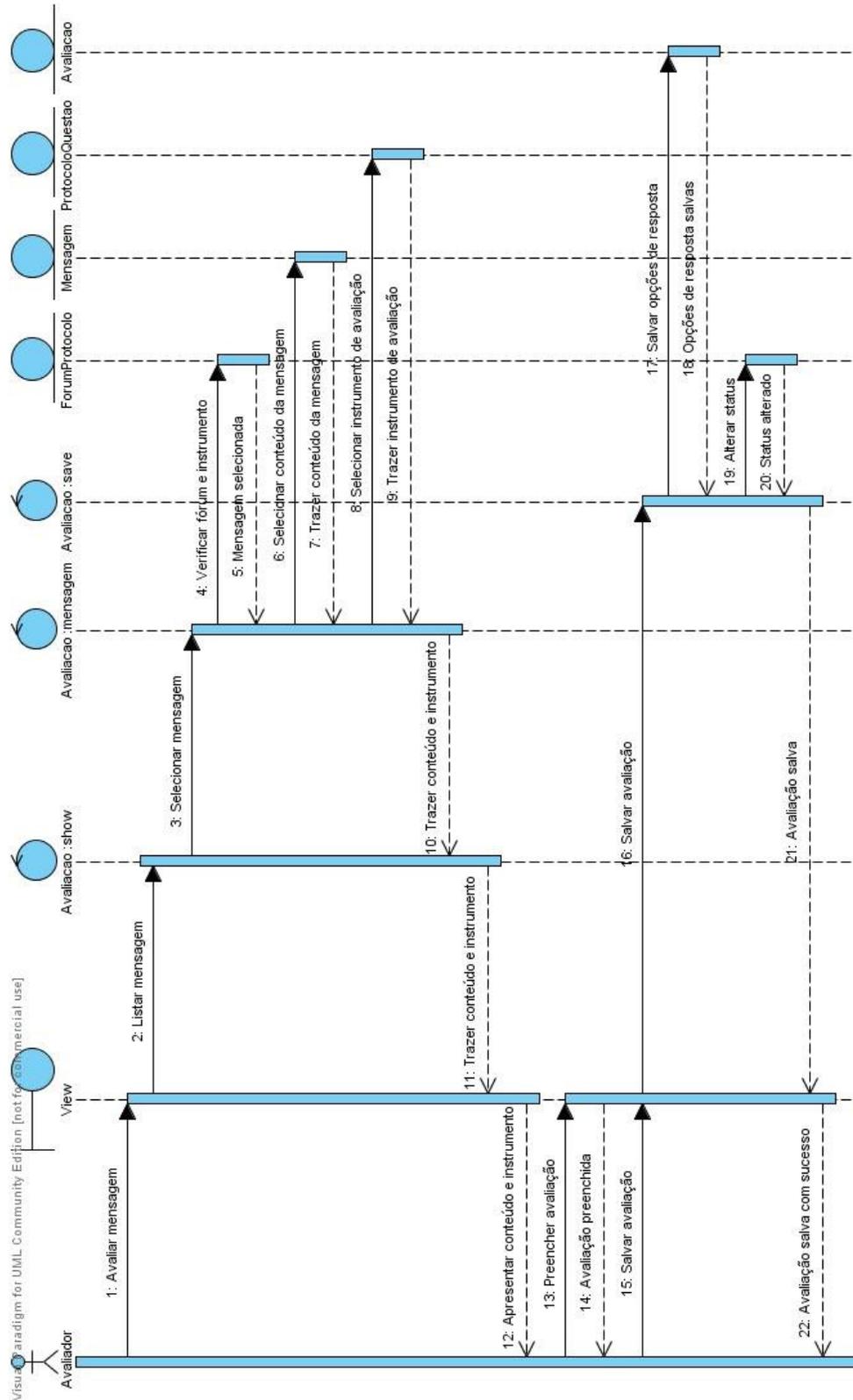


Figura 5.4 Diagrama de Sequência do Processo de Avaliação com sucesso

Anexos

Anexo 1 – Proposta de interface de Fábio Lapolli

SAFE Sistema de Avaliação de Fórum Educacional

Bem-vindo Fábio Lapolli SAIR

GERENCIAMENTO

PERFIS
 Selecionar
 Cadastrar

PROJETO(S) DE AVALIAÇÃO
 Associar usuário(s) ao perfil
 Associar protocolo(s) ao fórum
 Criar Projeto de avaliação
 Associar usuários ao projeto

USUÁRIOS(S)
 Selecionar
 Cadastrar
 Associar perfil do sistema
 Alterar senha

ELABORAÇÃO

QUESTÕES
 Selecionar
 Cadastrar

PROTOCOLO
 Selecionar
 Cadastrar

IMPORTAÇÃO

FÓRUMS
 Selecionar
 Importar

FÓRUM

TÓPICO: 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | próxima >>
 Avaliação da Aprendizagem em Atividades Colaborativas em EAD Viabilizada por um Fórum Categorizado

[AVALIADA] Avaliar

Iniciando a discussão... (de: Marvin - 28/11/2006 23:39)
 Autor: Marcus Vinicius Gonçalves em 06/11/2008 14:07

[PARCIALMENTE AVALIADA] Avaliar

Iniciando a discussão... (de: Marvin - 28/11/2006 23:39)
 Autor: Marcus Vinicius Gonçalves em 06/11/2008 14:07

[PENDENTE] Avaliar

Iniciando a discussão... (de: Marvin - 28/11/2006 23:39)
 Autor: Marcus Vinicius Gonçalves em 06/11/2008 14:07

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | próxima >>

AVALIAÇÃO

Conteúdo da mensagem

Qualidade da mensagem

Erros de Português

Recursos utilizados pelo autor

Comentários

Fábio Roberto Lapolli
 testando

Figura A2 – Proposta de interface para o SAFE por Fábio Lapolli