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

ELENISE MARIA DE ARAUJO

Avaliação do pensamento crítico e da presença cognitiva em
fórum de discussão online

São Carlos

2014

Elenise Maria de Araujo

Avaliação do pensamento crítico e da presença cognitiva em fórum de
discussão online

Tese apresentada à Escola de Engenharia de São
Carlos, Universidade de São Paulo, para obtenção
do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Economia, Organizações
e Gestão do Conhecimento

Orientador: Prof. Dr. Jose Dutra de Oliveira Neto

São Carlos

2014

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

A663a Araujo, Elenise Maria de
 Avaliação do pensamento crítico e da
presença cognitiva em fórum de discussão online
/ Elenise Maria de Araujo; orientador José Dutra
de Oliveira Neto. -- São Carlos, 2014.

Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção e Área de Concentração
em Economia, Organizações e Gestão do
Conhecimento -- Escola de Engenharia de São
Carlos da Universidade de São Paulo, 2014.

1. Fórum Socrático. 2. Pensamento Crítico. 3.
Avaliação da aprendizagem em EAD. 4. Presença
Cognitiva. 5. Practical Inquiry. II. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

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

Título da tese: "Avaliação do pensamento crítico e a presença cognitiva em fórum de discussão online".

Data da defesa: 14/11/2014

Comissão Julgadora:

Resultado:

Prof. Associado **José Dutra de Oliveira Neto (Orientador)**
(Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/FEA-RP/USP)

Aprovado

Prof. Associado **Daniel Capaldo Amaral**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

APROVADO

Profa. Dra. **Elaine Maria dos Santos**
(Universidade Estadual do Centro-Oeste/UNICENTRO)

p/Aprovado

Profa. Dra. **Zaíra Regina Zafalon**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

APROVADO

Prof. Dr. **Ildeberto Aparecido Rodello**
(Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/FEARP-USP)

APROVADO

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Prof. Titular **Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Associado **Paulo César Lima Segantine**

Dedicatória

Dedico esse trabalho a todos os educadores que incentivam os alunos à discussão profícua sobre as verdades absolutas, preconceitos e contradições. Essa missão pedagógica apoia uma reflexão crítica dos indivíduos que conscientes de suas responsabilidades podem construir uma sociedade mais justa, digna e humana.

Agradecimentos

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

Aos meus queridos pais, Egle e Aristides, que compreenderam minhas ausências e os esforços necessários para realização deste sonho. Obrigada pelo exemplo de carinho e perseverança.

Ao meu querido esposo Casimiro, pelo incentivo e compreensão. Seu apoio me ajudou a superar todos os limites. Te amo cada vez mais!

Ao meu irmão que me fez enxergar que a vida é repleta de superações e a realização plena do ser humano é a conquista de si mesmo. “Eu sou enquanto lutar, e luto enquanto for...”

Ao Prof. Dr. José Dutra de Oliveira Neto o meu sincero agradecimento pela orientação e motivação durante essa caminhada acadêmica. Obrigada por compartilhar as expectativas de uma nova forma de ensinar e aprender.

Aos Professores membros da banca que dedicaram valiosos momentos à análise e avaliação deste trabalho. Agradeço a oportunidade de aprender com vocês!

Aos amigos Fabiano Berardo de Sousa, André Malmegrim, Paulo Cesar Ceneviva, Angela Achcar, Mariucha Magrini Neri, Simone Ferreira Domingues, pelo apoio técnico, psicológico e emocional, no desenvolvimento e na finalização deste trabalho.

Aos colegas do Serviço de Biblioteca da Escola de Engenharia de São Carlos, em especial a Rosana A. Paschoalino (in memoriam) que apoiaram o meu esforço na realização desta pesquisa.

Aos professores e funcionários do Departamento de Engenharia de Produção, especialmente Luis Fernando, Sueli e Jessyca que colaboraram na gestão desta defesa.

Aos meus amigos e amigas, Adriana, Amália, Christian, Clélia, Flávia, Lilian, Nivaldo, Maria Estevão, Patrícia, Silvia, Valéria e Vera, que mostraram o verdadeiro valor da amizade e do amor fraterno.

"Escuta, meu filho, torne-se sábio e forme bem a sua mente"
(Provérbios, 23,19)

"Conhece-te a ti mesmo. torna-te consciente de tua ignorância e será sábio"

Sócrates (469 a.C -399 a.C.)

Resumo

ARAÚJO, E.M. **Avaliação do pensamento crítico e da presença cognitiva em fórum de discussão online**. 262f. Tese (Doutorado)- Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

O número de mensagens nos fóruns educativos online gera uma sobrecarga de informação, que dificulta a organização e a comunicação entre os membros, comprometendo, também, a eficácia do processo de avaliação da aprendizagem. Diante da necessidade de uma solução metodológica para o contexto da EAD no Brasil, realizou-se uma revisão de literatura sobre os modelos de organização e o processo de análise das mensagens que envolvem os indicadores das habilidades da presença cognitiva (Garrison et al. 2001) e o pensamento crítico e a dinâmica do questionamento socrático (Paul, 1993). Propõe-se um novo modelo de fórum intitulado “Fórum Socrático Cognitivo- FSC” com uma metodologia de avaliação da presença cognitiva e dos níveis de pensamento crítico dos alunos em cursos superiores online. Os procedimentos metodológicos e o *grid* de avaliação foram aplicados em duas disciplinas do curso de aperfeiçoamento em EAD em 2011, 2012 e 2013 de uma instituição de ensino superior vinculada a UAB do Brasil. A metodologia adotada envolve os princípios da lexicometria, da análise documentária, textuais e estatísticas, modelos de regressão linear e redes complexas. Realizou-se a análise de 3.400 mensagens postadas por 544 alunos para verificar as relações de dependência entre a variável resposta “nota” e as covariáveis: conceitos, categorias de Garrison, tópicos socráticos, riqueza vocabular e sala (tutor). Construíram-se 2 modelos de regressão linear e 136 redes complexas que permitiram confirmar os testes ANOVA utilizados na avaliação de desempenho dos alunos. As covariáveis conceitos, categorias de Garrison e sala apresentaram nível de significância positivo na associação com a nota final do aluno. Considera-se que o modelo FSC contribui para o desenvolvimento das habilidades de expressão e comunicação de conceitos abordados na disciplina e colabora na avaliação do pensamento crítico e da presença cognitiva do aluno nos fóruns online.

Palavras-chaves: Fórum Socrático Cognitivo. Presença Cognitiva. Pensamento Crítico. Análise de conteúdo. Avaliação em EAD.

Abstracts

ARAÚJO, E.M. **Evaluation of critical thinking and cognitive presence in online discussion forum.** 262f. Thesis (Doctor Degree) - Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2014.

The usually large number of posts in educational forums leads to an information overload, which hinders forum organization and communication among members while undermining the effectiveness of learning assessment. Considering the need for a methodological solution applicable to the context of Brazil's online distance learning (ODL), there was conducted a review of the literature on organizational models and processes of analysis of messages involving indicators of critical thinking and cognitive presence skills (Garrison et al., 2001) and the Socratic inquiry dynamics (Paul, 1993). This study proposes a new forum model entitled FSC (Cognitive Socratic Forum), which comprises a method for assessing students' cognitive presence and critical thinking skills in online higher education. The methodological procedures and evaluation grid were applied to two specialization courses on ODL in 2011, 2012, and 2013 at a higher education institution associated with UAB (Brazil's Open University). The methodology involved principles of lexicometry, documentary, textual and statistical analysis, linear regression models, and complex networks. Analysis was conducted on 3,400 messages posted by 544 students to investigate dependency relationships between the response variable 'grade' and the following co-variables: concepts, Garrison's categories, Socratic topics, vocabulary richness, and classroom (tutor). Two linear regression models and 136 complex networks were constructed to enable confirmation of ANOVA tests employed to assess student performance in forums. The co-variables concepts, Garrison's categories, and classroom displayed positive significance levels when associated to students' final grades. Therefore, it may be concluded that the proposed FSC model promoted students' ability to express and communicate the concepts covered in the specialization course and contributed to effectively assessing their cognitive presence and critical thinking skills in online forums.

Keywords: Socratic Forums. Cognitive Presence. Critical Thinking. Statistical analysis text. Evaluation EAD.

Lista de Figuras

	Página
Figura 1- Marco teórico da pesquisa	31
Figura 2- Processos de Conversão do Conhecimento	35
Figura 3- Triângulo Conceitual de Dahlberg	39
Figura 4- Teorias da aprendizagem	42
Figura 5- Elementos de uma Experiência Educacional	51
Figura 6- Modelo em grade tridimensional das habilidades cognitivas.	54
Figura 7- Practical Inquiry Model	56
Figura 8- Descritores da presença cognitiva do modelo Practical Inquiry	59
Figura 9- Mapa de citações (1ª. Geração) Practical Inquiry Model	63
Figura 10- Grelha para avaliar a presença cognitiva	68
Figura 11- Diagrama dos elementos do pensamento	82
Figura 12- Diagrama das estruturas universais do pensamento	84
Figura 13- Modelo de fórum socrático cognitivo	92
Figura 14- Dinâmica do fórum socrático	94
Figura 15- A análise de conteúdo e a análise léxica.	102
Figura 16- Etapas dos procedimentos metodológicos	116
Figura 16a- Etapa 1,2 e 3 da metodologia	119
Figura 16b- Etapa 4 da metodologia	127
Figura 16c- Etapa 5 da metodologia	134
Figura 17- Framework das dimensões de avaliação	120

Figura 18- Fases de seleção e tratamento dos dados	123
Figura 19- Tela do SPHINX Léxica v5® para análise textual do dataset message	128
Figura 20 - Tela do SPHINX Léxica v5® para análise textual do dataset reference	132
Figura 21- Representação visual de um grafo direcionado	135
Figura 22- Esquema de ligação em redes complexas	136
Figura 23- Presença de <i>hubs</i> e pesos das arestas em redes complexas	137
Figura 24- Esquema de ligação entre os nós da rede	138
Figura 25- Etapas do processo de construção das redes complexas	139
Figura 26- Rede complexa do tópico “Implicações”, sala 4, PO_2011	182
Figura 27- Rede complexa do tópico “Suposições”, sala 3, PO_2012	183
Figura 28- Rede complexa do tópico “Suposições”, sala 8, PO_2012	185

Lista de Quadros

	Página
Quadro 1- Diretrizes para avaliação da presença cognitiva	61
Quadro 2- Estudos sobre a organização das discussões online	76
Quadro 3- Categorização de perguntas socráticas	85
Quadro 4- Grid de avaliação da presença cognitiva no FSC	97
Quadro 5- Objetivos específicos e procedimentos metodológicos	115
Quadro 6- Conjunto de dados por disciplina, ano e sala	118
Quadro 7- Categorias da variável de Garrison para presença cognitiva no FSC	121
Quadro 8 – Conjunto de dados de textos (dataset reference)	124
Quadro 9 – <i>Grid</i> de avaliação do FSC da disciplina PO de 2011.	130
Quadro 10 – Conjunto de palavras e palavras-chaves do <i>dataset message</i>	140
Quadro 11 – Resultados da extração manual e automática do texto (T1)	150
Quadro 12 – Resultados da extração manual e automática do texto (T2)	151
Quadro 13 – Resultados da extração manual e automática do texto (T3)	152
Quadro 14 - Análise de variância da “Nota” e “covariáveis” para PO_2011	156
Quadro 15- Análise de variância da “Nota” e “covariáveis” para PO_2012	159
Quadro16- Análise de variância da “Nota” e “covariáveis” para AVA_2011	163
Quadro17- Análise de variância da “Nota” e “covariáveis” para AVA_2012	167
Quadro 18- Análise de variância da “Nota” e “covariáveis” para AVA_2013	171

Lista de Tabelas

	Página
Tabela 1- Frequência e porcentagem das palavras no FSC da PO_2011	141
Tabela 2- Frequência e porcentagem das palavras no FSC da PO_2012	143
Tabela 3- Frequência e porcentagem das palavras no FSC da AVA_2011	145
Tabela 4- Frequência e porcentagem das palavras no FSC da AVA_2012	147
Tabela 5- Frequência e porcentagem das palavras no (F1) e (F2) da AVA_2013	148
Tabela 6- Resultados da variação de notas em PO de 2011	157
Tabela 7- Cálculo da Nota final x Sala- PO em 2011	158
Tabela 8- Resultados da variação de notas em PO de 2012	160
Tabela 9- Cálculo da Nota final x Sala- PO em 2012	162
Tabela 10- Resultados da variação de notas em AVA de 2011	164
Tabela 11- Cálculo da Nota final x Sala- AVA em 2011	165
Tabela 12- Resultados da variação de notas em AVA de 2012	168
Tabela 13- Cálculo da Nota final x Sala- AVA em 2012	170
Tabela 14- Resultados da variação de notas em AVA de 2013	172
Tabela 15- Cálculo da Nota final x Sala- AVA em 2013	173
Tabela 16- Modelo de regressão para PO em 2011 e 2012	176
Tabela 17- Modelo de regressão para AVA em 2011 e 2013	179
Tabela 18- Dados da rede PO_2011_s4_Implicações	182
Tabela 19- Dados da rede PO_2012_s3_Suposições	184
Tabela 20- Dados da rede PO_2012_s8_Suposições	186
Tabela 21- Relação entre centralidade e média na PO_2011	187

Tabela 22- Relação entre centralidade e média na PO_2012	187
Tabela 23- Relação entre centralidade e média na AVA_2011	187
Tabela 24- Relação entre centralidade e média na AVA_2012	188
Tabela 25- Relação entre centralidade e média na AVA_2013	188

Lista de Gráficos

	Página
Gráfico 1- Distribuição das palavras por tópicos socráticos- PO_2011	142
Gráfico 2- Distribuição das palavras por tópicos socráticos- PO_2012	144
Gráfico 3- Distribuição das palavras por tópicos socráticos- AVA_2011	146
Gráfico 4- Distribuição das palavras por tópicos socráticos- AVA_2012	147
Gráfico 5- Distribuição das palavras por fóruns livres- AVA_2013	149
Gráfico 6- Distribuição das palavras de maior frequência na PO_2011 e PO_2012 em relação ao (T1)	153
Gráfico 7- Distribuição das palavras de maior frequência na AVA_2011 e AVA_2013 em relação ao (T2)	154
Gráfico 8- Distribuição das palavras de maior frequência na AVA_2012 em relação ao (T3)	154
Gráfico 9- Relação da riqueza vocabular e nota final – PO em 2011	157
Gráfico 10- Relação das Salas e Nota final da disciplina PO em 2011	158
Gráfico 11- Relação da riqueza vocabular e nota final – PO em 2012	161
Gráfico 12- Relação das Salas e Nota final da disciplina PO em 2012	161
Gráfico 13- Relação da riqueza vocabular e nota final – AVA em 2011	164
Gráfico 14- Relação das Salas e Nota final da disciplina AVA em 2011	165
Gráfico 15- Relação da riqueza vocabular e nota final – AVA em 2012	169
Gráfico 16- Relação das Salas e Nota final da disciplina AVA em 2012	169
Gráfico 17- Relação da riqueza vocabular e nota final – AVA em 2013	172
Gráfico 18- Relação das Salas e Nota final da disciplina AVA em 2013	173
Gráfico 19- Nota final e a nota ajustada pelo modelo para PO	177
Gráfico 20- Nota final e a nota ajustada pelo modelo para AVA	180

Sumário

	Página
Capítulo 1	
1 Introdução	21
1.1 Lacuna da área	23
1.2 Questões de pesquisa	25
1.3 Justificativas	26
1.4 Objetivo Geral	28
1.4.1 Objetivos específicos	28
1.5 Estrutura do trabalho	28
Capítulo 2	
2 Revisão de Literatura e Marco teórico	30
2.1 Gestão do conhecimento na EAD	31
2.2 Teoria do Conceito	38
2.3 Teorias e modelos de aprendizagem para EAD	41
2.3.1 Teoria da Distância Transacional (TDT)	44
2.3.2 Teoria da Comunidade Virtual de Investigação crítica (<i>CoI</i>)	45
2.3.3 Abordagens colaborativas e sócio-cognitivistas	47
2.3.4 Practical Inquiry Model	49
2.4 Discussões online	69
2.5 Questionamento socrático e o pensamento crítico	77
Capítulo 3	
3 O Modelo “Fórum Socrático Cognitivo” - FSC	90
3.1 <i>Grid</i> de avaliação do FSC	95
3.2 Procedimentos e recursos para o uso do <i>Grid</i> de avaliação	98
3.2.1 Análise de conteúdo e a lexicometria	99
3.2.2 Princípios de análise documentária	105
Capítulo 4	
4 Metodologia	113
4.1 Caracterização do objeto de estudo	117
4.2 Participantes	118
4.3 Seleção e tratamento de dados	119

4.3.1	<i>Dataset message</i>	119
4.3.2	<i>Dataset reference</i>	124
4.4	Análise textual dos dados	127
4.4.1	<i>Dataset message</i>	128
4.4.2	<i>Dataset reference</i>	132
4.5	Análise estatística dos dados	133
4.6	Análise e construção de redes complexas	134

Capítulo 5

5	Resultados	140
5.1	Resultados das análises textuais	140
5.1.1	<i>Dataset message</i>	140
5.1.1.1	Disciplina PO em 2011	141
5.1.1.2	Disciplina PO em 2012	142
5.1.1.3	Disciplina AVA em 2011	144
5.1.1.4	Disciplina AVA em 2012	146
5.1.1.5	Disciplina AVA em 2013	148
5.1.2	<i>Dataset reference</i>	149
5.2	Resultados das análises estatísticas	155
5.2.1	Disciplina PO em 2011	155
5.2.1.1	Análise da variável resposta “Nota” e covariáveis (v1,v2,v3,v4 e v5)	155
5.2.2	Disciplina PO em 2012	159
5.2.2.1	Análise da variável resposta “Nota” e covariáveis (v1,v2,v3,v4 e v5)	159
5.2.3	Disciplina AVA em 2011	162
5.2.3.1	Análise da variável resposta Nota e covariáveis (v1,v2,v3,v4 e v5)	162
5.2.4	Disciplina AVA em 2012	166
5.2.4.1	Análise da variável resposta Nota e covariáveis (v1,v2,v3,v4 e v5)	166
5.2.5	Disciplina AVA em 2013	170
5.2.5.1	Análise da variável resposta Nota e covariáveis (v1,v2,v3,v4 e v5)	170
5.3	Modelos de regressão	175
5.3.1	Modelo de regressão linear completo para disciplina PO em 2011 e 2012	175
5.3.2	Modelo de regressão linear completo para disciplina AVA em 2011 e 2013	178
5.4	Visualização das Redes complexas	181

Capítulo 6	
6 Discussão dos resultados	189
6.1 Resultados das análises textuais	193
6.2 Resultados das análises estatísticas e os modelos de regressão	195
6.3 Resultados nas Redes complexas	197
Capítulo 7	
7 Conclusões	198
Referências	203
Apêndices	216
A- Perguntas lançadas nos fóruns das disciplinas (PO) e (AVA)	216
B- Resultados do teste ANOVA para as covariáveis (v1 e v2) da PO_2011	219
C- Exemplos de análise de conteúdo	225
D- Transcrições das principais mensagens do FSC nas disciplinas PO e AVA	227
E- Tabelas de Frequência e porcentagem das palavras na íntegra (PO e AVA)	230
Anexos	235
A- Matriz atributo- valor e equações de medida de similaridade e centralidade	235
B- Redes complexas dos Fóruns de discussão	237

CAPÍTULO 1

1 Introdução

O desenvolvimento científico e tecnológico favorece o aumento da produção do conhecimento e, conseqüentemente, da quantidade de informação que é o capital mais importante da sociedade contemporânea. Para a efetiva gestão do conhecimento produzido, impõem-se uma discussão partilhada entre as diferentes áreas da ciência que sustentam o desenvolvimento da Sociedade da Informação e do Conhecimento.

As investigações na área da gestão do conhecimento apontam que a caracterização da comunidade de aprendizagem e os meios para geração de novos conhecimentos são elementos essenciais para o sucesso e a sustentabilidade das vantagens competitivas das organizações. Desta forma, um dos desafios que se coloca, nesse momento, é analisar as dimensões do processo ensino-aprendizagem que interferem no desenvolvimento de uma comunidade de aprendizagem, seja essa construída nos moldes tradicionais da interação face-a-face, ou na modalidade a distância. Dentre essas dimensões, temos a interação e o desenvolvimento de habilidades sociocognitivas que são imprescindíveis ao processo educacional na Educação a Distância (EAD) e o foco dos objetivos educacionais é a construção colaborativa do conhecimento, a partir da experimentação, das discussões e das reflexões no cerne de uma comunidade de aprendizagem virtual.

O sistema de educação a distância (EAD) busca constantemente novas alternativas pedagógicas para profissionalizar indivíduos e desenvolver habilidades (técnicas, colaborativas, de expressão, de raciocínio lógico dentre outras). Nesse sentido, todos os esforços estão concentrados no desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias e ferramentas computacionais que permitam aos indivíduos a construção do conhecimento coletivo e individual e o aperfeiçoamento do potencial de interação e produção intelectual.

As comunidades virtuais surgem a partir do conceito de “sociedade em rede” preconizada por Castells (1999), e na EAD caracterizam-se em espaços de aprendizagem, onde seus membros compartilham o conhecimento, a experiência e trocam recursos, notícias, artigos, por meio de ferramentas de comunicação cada vez mais potentes e interativas. Um dos modelos mais conhecidos de Comunidade de Aprendizagem é o

proposto por Garrison, Anderson e Archer, (2000a), o Modelo de Comunidade de Inquirição ou *Community of Inquiry- (CoI)*.

Na Comunidade de Aprendizagem online propõe-se a interlocução permanente e a proximidade trazida pelo diálogo, pois, embora seja dispensável a relação face a face, durante os momentos do processo de ensino e aprendizagem, considera-se como aspecto essencial a construção de conhecimento, a ambiência humana e a interação efetiva entre alunos e orientadores acadêmicos. (PALLOFF; PRATT, 2002).

Nesse contexto, percebe-se a relevância da interrelação entre o tutor/orientador, (que representa alguém que indica caminhos e assume a função de mediador do saber); o sujeito ativo do processo educativo (aluno que busca ressignificar e reconstruir concepções e práticas dos saberes) e as ferramentas do ambiente virtual (meio facilitador da aprendizagem).

A estratégia dialógica dos fóruns educativos demanda tempo e dedicação por parte de alunos e professores/tutores. Alguns estudos, como de Jacob e Sam (2010), analisaram o progresso do pensamento crítico dos alunos do primeiro ano de curso de Engenharia Matemática, e os resultados apontam que ocorreu melhoria nas pontuações dos alunos a partir das sessões do fórum. Nesse estudo, as técnicas de moderação associaram o questionamento socrático e a reflexão por *scaffolds*, ou andaimes sustentados pelos professores durante o fórum. Constatou-se que a maioria dos alunos encontrou no fórum um ambiente desafiador para suas habilidades de pensamento crítico e de resolução de problemas. Estudos como de Moore (2011) relatam a importância do pensamento crítico como uma "metacrítica" que incentiva os alunos a flexibilidade de pensamento e a capacidade de negociar com diferentes modos críticos. Wassa, Harlandb e Mercera (2011) apontam a importância do andaime verbal e a conversa com professores e colegas para o desenvolvimento do pensamento crítico a partir de um modelo de desenvolvimento de Vygotsky (1986) da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

Outros estudos como Matthiessen (2011), Shoop e Ressler (2011), Golding (2011) e Parkinson e Ekachai (2002) descrevem a importância do questionamento socrático para o desenvolvimento do pensamento crítico e apontam os resultados positivos para os alunos que, imersos na prática de fazer julgamentos, aprimoraram suas habilidades críticas, procurando falar, agir e pensar como especialistas. Nos relatos dados anteriormente verificou-se que o processo de avaliação e análise dessas mensagens é árduo e necessita de

metodologia adequada que viabilize a identificação rápida de indícios dessas habilidades cognitivas e de pensamento de nível mais elevado.

Os fóruns devem ser projetados de acordo com determinados objetivos e modelos de organização e conduta, dentre os quais se destaca o modelo de questionamento socrático Paul (1993), que visa conduzir os alunos à excelência do pensamento crítico, incentivando-os à reflexão e análise em profundidade de fatos e conceitos. O processo avaliativo dessa atividade instrucional dialógica é uma tarefa que demanda considerável tempo do professor que controla, orienta e fornece *feedback* sobre o desempenho dos alunos. (CATHERINE et al., 2013; THORPE, 1995).

1.1 Lacuna da área

O fórum de discussão educativo configura-se em um espaço profícuo para o compartilhamento e a construção de conhecimentos em comunidades de aprendizagem ou de investigação. No intuito de firmá-lo como estratégia educacional eficiente, inúmeras pesquisas em EAD descrevem as características essenciais do fórum, suas limitações e vantagens no processo de ensino-aprendizagem.

Garrison e Arbaugh (2007), em extensa revisão bibliográfica, apresentam algumas lacunas nas pesquisas sobre os fóruns em Comunidade de Inquirição ou *Community of Inquiry* - (CoI). Dentre elas destacam-se: a necessidade de rigor metodológico e analítico para o estudo dos fóruns; a necessidade de um refinamento conceitual das relações e interações entre os elementos de uma experiência educacional; e a necessidade de testar o modelo em disciplinas de outras áreas do conhecimento.

Para estudar o rigor metodológico e analítico dos fóruns e mensurar o valor dessa relação dialógica durante o processo de ensino-aprendizagem em cursos online, faz-se necessário utilizar um conjunto de técnicas e métodos de análise que estejam apoiadas em procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens.

Durante a avaliação, os indicadores do desenvolvimento sociocognitivo e do pensamento crítico dos alunos são preteridos, visto o grande número de mensagens trocadas e a falta de instrumentos de apoio para mensuração objetiva. Em alguns casos, os professores realizam a avaliação dos fóruns com limitações, observando os dados quantitativos de participação e executam análises subjetivas e restritivas.

Existem algumas tentativas de mensurar o aprendizado e os níveis de habilidades cognitivas e sociais dos alunos em fóruns online, dentre esses citam-se: Romero et al. (2013) e Shea et al. (2013) e os trabalhos de Garrison, Anderson e Archer (2001), Lisbôa e Coutinho (2012) e Coutinho (2013) que apresentam um instrumento de análise qualitativa para a avaliação das mensagens assíncronas.

Dringus e Ellis (2005) sugerem que os pesquisadores dessa área se envolvam na tarefa de definir criteriosamente os indicadores de participação que sejam úteis e práticos para consolidar a organização da avaliação dos fóruns. Ressaltam ainda que, a partir de técnicas de mineração de textos, o esforço do professor ao avaliar o fórum, pode ser reduzido além de contribuir para a diminuição das inconsistências nas avaliações.

Para Garrison e Arbaugh (2007), tanto os esforços para realização de pesquisas qualitativas como quantitativas contribuirão para o aperfeiçoamento do modelo dos fóruns em *Community of Inquiry* - (CoI) dos seus elementos, categorias e indicadores e do processo metacognitivo do aluno no ambiente.

Especificamente sobre a presença cognitiva, Garrison e Arbaugh (2007) sugerem a realização de estudos da consciência metacognitiva do aluno durante os fóruns, a partir da qualidade do discurso e dos resultados da aprendizagem. Além disso, os autores ressaltam que se o aluno compreender, a função do fórum nas comunidades, passaria a monitorar e gerir suas contribuições e acelerar os resultados da própria aprendizagem.

No Brasil o uso dos fóruns de discussão é ainda preterido em função de outras atividades didáticas que demandam menor tempo para acompanhamento. A maioria das salas de aulas virtuais conta em média com 30 a 35 alunos e o professor ou tutor frequentemente utiliza esse espaço apenas para sanar dúvidas ou receber informes sobre o curso. Em alguns casos quando utilizam o fórum para discussão temática não definem dinâmicas de questionamento que integram todos os participantes. Geralmente a falta de organização da discussão no fórum resulta em diálogos superficiais e inconsistentes que deixam de contribuir efetivamente no processo de aprendizagem. Destacam-se aqui os inúmeros diálogos mantidos em fóruns em que o aluno simplesmente participa da discussão posicionando-se com o “concordo” ou “discordo” da opinião do colega no fórum. Obviamente se os fóruns não estão modelados para atingir os objetivos educacionais do curso e não possuem requisitos mínimos de organização para envolver todos os alunos, a sua função educacional não convence. Nesse contexto, todo o processo de avaliação da aprendizagem no fórum online fica comprometido, pois o professor além de não entender o

“porquê” está utilizando essa estratégia, não encontra recursos metodológicos para realizar uma avaliação objetiva das mensagens.

No âmbito deste trabalho, considera-se que o adequado processo de avaliação dos fóruns envolve uma análise qualitativa do conteúdo das mensagens e a identificação objetiva de indicadores do desenvolvimento do aluno em particular e da comunidade de aprendizagem como um todo.

1.2 Questões de pesquisa

As lacunas apresentadas e a relevância do tema para o desenvolvimento da área exigem, desta pesquisadora, a reflexão crítica e investigativa sobre os principais aspectos da modelagem de fóruns de discussão e do processo de avaliação da aprendizagem online.

Apresenta-se assim, a principal questão de pesquisa: Como avaliar a presença cognitiva e o pensamento crítico a partir das mensagens postadas em fóruns de discussão online?

Essa questão pressupõe o estudo dos principais constructos das teorias de aprendizagem e da gestão do conhecimento em cursos online, além da análise detalhada de estratégias de questionamento em discussões assíncronas.

Firmado assim, sob algumas questões de pesquisa específicas e suas respectivas hipóteses, este trabalho discute o processo de aquisição de novos conhecimentos e a metodologia para avaliação da aprendizagem em cursos online, especificamente no que se refere aos fóruns de discussão.

As questões de pesquisa e as hipóteses deste trabalho são definidas da seguinte forma:

Questão 1: O diálogo em cursos online são importantes para aprendizagem?

H1- Os fóruns de discussão são espaços dialógicos em que os alunos apresentam, por meio de uma linguagem informal, alguns indicadores relativos à percepção de conceitos;

Questão 2: A organização dos fóruns contribui para o desenvolvimento dos alunos?

H2- O questionamento socrático e a organização em tópicos dos fóruns proporcionam maior desenvolvimento cognitivo e habilidades de pensamento crítico aos alunos;

Questão 3: Como avaliar as mensagens nos fóruns educativos?

H3- A avaliação das mensagens dos fóruns requer instrumentos e orientação metodológica sistemática e objetiva para identificar os principais indícios da presença cognitiva e do pensamento crítico dos alunos;

Desta forma, declara-se que a tese a ser defendida nesse trabalho corresponde a assertiva que o fórum socrático cognitivo configura-se como um modelo no qual é possível avaliar a presença cognitiva e o pensamento crítico a partir de mensagens trocadas entre os alunos em fóruns de discussão de cursos online.

1.3 Justificativas

O processo avaliativo das atividades instrucionais dialógicas é uma tarefa que sobrecarrega o tutor/professor que, além de exercer o controle e orientar essas atividades, deve completar as etapas avaliativas, gerando de imediato, um *feedback* para os alunos. Esse retorno sobre ao desempenho dos alunos é essencial ao processo de ensino e aprendizagem, pois promove a retomada do ciclo de aprendizagem e contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais.

A modalidade EAD no Brasil apresenta o crescimento do número de novos alunos universitários de 2012 a 2013 de 12,2% representando mais de 15% do total de matrículas em graduação. Durante o mesmo período, no ensino presencial, o crescimento foi de 3,1%. Segundo o CENSO EAD-BR (2013) a maior parte das instituições respondentes utiliza o fórum, correio eletrônico, atividades interativas corrigidas on-line e chats como ferramentas nos cursos, integrando o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) em plataforma gratuita ou livre customizada pela instituição. Para essas instituições os maiores benefícios do AVA são o aumento da interação educador/educando, a motivação, o interesse do aluno e o desenvolvimento de habilidades sociais. (CENSO EAD-BR, 2013, p.42).

Os investimentos financeiros das instituições de ensino superior na EAD cresceram em 2013, 35% em média e proporcionalmente a destaca-se também as preocupações com novas estratégias educacionais que ajudem a superar alguns obstáculos do setor. O CENSO EAD-BR (2013) aponta que dentre esses obstáculos estão: a evasão dos alunos, os desafios organizacionais de uma instituição presencial que passa a oferecer EAD e a resistência de

alunos e professores. Para motivar alunos e professores e readequar a dinâmica de comunicação e interação em cursos online, as instituições buscam ferramentas como os fóruns de discussão e chats, recursos para viabilizarem estratégias instrucionais positivas para o desenvolvimento de novas habilidades cognitivas e sociais. No entanto, percebe-se no cotidiano dos cursos online, a subutilização das características dialógicas pertencentes aos fóruns que deveriam conduzir os alunos à negociação e à reflexão sobre novos conhecimentos. Para cumprir suas reais funcionalidades e qualidades, os fóruns devem ser projetados seguindo os mesmos objetivos educacionais definidos para as demais atividades do curso. Desta forma, é indispensável planejar a dinâmica e a organização de tópicos nos fóruns, definindo previamente quais os objetivos educacionais que a discussão deve alcançar, respeitando, obviamente, o ritmo de aprendizagem, estilo e disposição dos alunos.

No processo de avaliação do desempenho do aluno no fórum, o tutor/professor deve dispor de regras objetivas, previamente definidas para lidar com um grande volume de dados, efetivando a análise do conteúdo das mensagens. Essas regras devem estar sustentadas por técnicas e métodos compatíveis com as expectativas do curso de forma geral e aos aspectos contextuais e específicos de cada grupo de aluno.

Dringus e Ellis (2005) apontam que a tarefa de avaliação do fórum de discussão envolve as seguintes dificuldades: a forma de gerar um *feedback* significativo para o aluno, reconhecer quais informações são úteis e devem ser extraídas do fórum. Ressaltam que o avaliador diante do grande número de informações tem capacidade limitada para processar os dados e torná-lo significativo para o processo avaliativo. Por isso, deve-se incorporar em sua metodologia de avaliação conceitos e técnicas de mineração de texto e indicadores concretos de participação para avaliar objetivamente o progresso dos alunos. Os autores concluem que os resultados das operações de mineração não podem, e nem devem, substituir uma leitura cuidadosa de cada contribuição fórum, porém esses recursos podem mostrar informações objetivas e apoiar a identificação e organização do progresso histórico de uma comunidade de alunos. (DRINGUS; ELLIS, 2005)

Nesse contexto, torna-se evidente a necessidade de elaborar uma metodologia de análise que incorpore essas regras a uma solução computacional e apoie efetivamente a avaliação do aluno e o gerenciamento de todo o processo de ensino e aprendizagem.

A contribuição deste trabalho abrange a área da Engenharia de Conhecimento, Ciência da Informação e da Educação a Distância e considera os principais referenciais da área de linguagem e tecnologia, investigando o comportamento das variáveis e a

significância estatística associada dos léxicos no âmbito de uma pesquisa qualitativa e quantitativa.

1.4 Objetivo Geral

Propor e avaliar um novo modelo de fórum (FSC) com metodologia de avaliação de presença cognitiva e dos níveis de pensamento crítico dos alunos.

1.4.1 Objetivos específicos

Para apresentar o modelo “Fórum Socrático Cognitivo” e a metodologia de avaliação do fórum será necessário cumprir os seguintes objetivos:

- Revisar a literatura para demarcação do *state of the art* e principais modelos de fóruns e métodos de avaliação existentes;
- Identificar os principais elementos do fórum online, a estrutura e a organização recomendada para obtenção de melhores resultados;
- Definir as relações entre o conjunto de categorias e fases do novo modelo de fórum, segundo a dinâmica de questionamento socrático e da presença cognitiva;
- Identificar as principais características dos métodos de avaliação de fóruns online e adaptá-las ao modelo proposto;
- Elaborar um *Grid* de avaliação do “Fórum Socrático Cognitivo” e definir os procedimentos e recursos teóricos necessários para o uso desse instrumento;
- Comprovar a validação inicial da metodologia segundo um modelo estatístico;

1.5 Estrutura do trabalho

Este trabalho encontra-se assim estruturado: no Capítulo 1, faz-se a introdução sobre a relevância dos fóruns no processo de ensino-aprendizagem em cursos online, e se introduz a partir das lacunas da área, as questões de pesquisa, o objetivo geral e os específicos, assim como apresentam-se as justificativas deste trabalho; no Capítulo 2, será

apresentada a revisão de literatura e o marco teórico da área que envolvem as principais teorias e abordagens relacionadas à construção do diálogo e da aprendizagem em comunidade de aprendizagem em cursos online; no Capítulo 3 serão descritas, as características de um novo modelo de fórum o “Fórum Socrático Cognitivo” – (FSC) e dos procedimentos e recursos metodológicos necessários para o uso do *grid* de avaliação dos alunos em fóruns de discussão; no Capítulo 4 se expõem, os procedimentos de aplicação do modelo de fórum FSC e do *grid* de avaliação em duas disciplinas online, detalhando a metodologia de seleção, coleta, tratamento e análise dos dados desse estudo de caso; no Capítulo 5, são apresentados os resultados obtidos a partir das análises textuais e estatísticas da totalidade de dados, apresentando os modelos de regressão linear para FSC e as relações entre a variável resposta e covariáveis; no Capítulo 6, são discutidos os resultados mais relevantes obtidos nas análises quali e quantitativas que fundamentam as premissas desta pesquisa; e no Capítulo 7 são realizadas algumas considerações finais sobre as contribuições da pesquisa para a área e a indicação de novos trabalhos que estudem aspectos não abordados no escopo desta pesquisa. Finalmente são elencadas as referências utilizadas no estudo, bem como os apêndices e anexos úteis para a complementação e elucidação das análises e resultados apresentados.

Introduzida, desta maneira, a relevância do tema e dos objetivos gerais e específicos dessa pesquisa, faz-se necessária agora expor o conjunto teórico que sustenta as premissas apresentadas e desenvolver uma explicação acerca da evolução do tema, com vistas a atingir os objetivos já mencionados.

CAPÍTULO 2

2 Revisão de Literatura e Marco teórico

Para fundamentar a proposta deste trabalho apresenta-se neste capítulo uma breve revisão de literatura que descreve pontos de interseção de diferentes áreas do conhecimento humano que estudam a gestão do conhecimento na EAD, as teorias dos conceitos e as taxonomias desenvolvidas para a categorização e hierarquização do conhecimento, as teorias e modelos de aprendizagem, assim como as novas abordagens colaborativas e sociocognitivas aplicadas ao processo de ensino-aprendizagem online. Esse capítulo expõe também, os detalhes do modelo *Practical Inquiry* para discussões online em comunidades de inquirição (*Community of Inquiry*) e aponta as contribuições do questionamento socrático e da teoria do pensamento crítico para subsidiar a construção de um novo modelo de fórum.

Apresenta-se o marco teórico que conduz ao estabelecimento das premissas que serão submetidas à prova durante a execução desta pesquisa. Essa perspectiva teórica é representada na Figura 1 que orienta todas as etapas de execução desta pesquisa e demonstra em segundo plano a contribuição de cada área para o desenvolvimento de um novo modelo de avaliação das habilidades cognitivas dos alunos em fóruns online.

Figura 1- Marco teórico da pesquisa

Fonte: autoria própria

2.1 Gestão do conhecimento na EAD

Um sistema de gestão do conhecimento possui etapas para criar, capturar, refinar, armazenar, gerenciar e disseminar o conhecimento tácito e explícito, utilizando modernas tecnologias de informação para sistematizar, aprimorar e acelerar a gestão do conhecimento.

Conhecimento explícito ou formal é “aquele que está materializado nos livros, manuais, documentos, periódicos, base de dados, repositórios, etc.”, e o conhecimento informal é “aquele gerado e utilizado no processo de produção do conhecimento formal, constituindo-se de ideias, fatos, suposições, decisões, questões, conjecturas, experiências e pontos de vista” (MORESI, 2001, p.36).

A organização do conhecimento formal em uma organização é realmente, como cita Moresi (2001, p.36), “um grande desafio a ser vencido”. A primeira definição necessária é a caracterização dos tipos de conhecimentos que podem ser identificados no ambiente de aprendizagem

Segundo a teoria da criação do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997) existem quatro processos de conversão do conhecimento. São eles:

- do conhecimento tácito em conhecimento tácito, no modo socialização, é o processo de compartilhamento de experiências que gera o conhecimento tácito, expresso em modelos mentais ou habilidades técnicas;
- do conhecimento tácito em conhecimento explícito, no modo externalização, é um processo de articulação do conhecimento expresso por analogias, conceitos, hipóteses ou modelos;
- do conhecimento explícito em conhecimento explícito, no modo combinação, que envolve a combinação de conjuntos diferentes de conhecimentos explícitos;
- do conhecimento explícito em conhecimento tácito, no modo internalização, é o processo de incorporação do conhecimento explícito no conhecimento tácito;

O modo de socialização corresponde ao compartilhamento de experiências por meio da observação, imitação e prática, deixando muitas vezes de lado, o uso da linguagem no processo de aprendizagem. Nesse modo de conversão do conhecimento tácito para o tácito, o indivíduo reproduz o conhecimento compartilhado nas demonstrações práticas e da execução de tarefas. Os métodos de socialização do conhecimento tácito são: *brainstorming*, a observação, a imitação e a prática.

O modo externalização, conversão do conhecimento tácito em explícito está baseado no diálogo, expresso na forma de representações, semelhanças, conceitos e hipóteses. A formalização do conhecimento tácito em explícito é possível através da linguagem e da escrita, sendo que a expressão exata das ideias originais depende da reflexão e interação entre os indivíduos. Na externalização, o método analítico de dedução e indução é utilizado para propiciar a criação de novos conceitos, a metáfora, por exemplo, é utilizada para induzir o indivíduo a expressar seus conhecimentos baseado no uso da intuição e imagens holísticas. A analogia por sua vez busca distinguir as semelhanças e diferenças entre ideias ou objetos.

No modo combinação ocorre a associação de diferentes conjuntos de conhecimentos explícitos recém-criados ou já existentes que permitem a criação de novos conhecimentos. Esse modo de combinação, segundo Gaspar e Miranda (2006, p.395), é observado na Educação Escolar e no treinamento, pois opera sempre em perspectivas operacionais combinadas com a visão estratégica e conceitos ou objetivos principais. Nas empresas, esse modo utiliza as ferramentas como *data warehousing* e *data mining*, em processos de busca de informação e mineração de dados.

O modo de internalização, como processo de incorporação do conhecimento explícito no tácito, é executado a partir do método, “aprender fazendo” e ocorre de duas formas, pela experimentação e pelo desenvolvimento da cultura organizacional. Na experimentação o conhecimento tácito está verbalizado e diagramado na forma de documentos e manuais, e no processo de desenvolvimento da cultura organizacional, o conhecimento corresponde a um novo modelo mental compartilhado entre os indivíduos de uma organização, que foi originado da reflexão e não necessariamente experimentado na prática.

Segundo Gaspar e Miranda (2006, p.398) os esforços das organizações estão concentrados nos processos de conversão, aquisição e mapeamento do conhecimento, que, aplicados em produtos e serviços, orientam o planejamento estratégico, a gestão do conhecimento e a geração de conceitos inovadores para o seu negócio.

A aquisição do conhecimento possui três estágios: a definição inicial do conhecimento; a elicitación ou obtenção de conhecimento de especialistas humanos para interpretação desse conhecimento e a codificação do conhecimento na linguagem interna do sistema. (GASPAR; MIRANDA, 2006).

A elicitación do conhecimento utiliza a dinâmica dedutiva que parte da decomposição de problemas difíceis e tarefas grandes para problemas solucionáveis e tarefas gerenciáveis. A elicitación é conceituada por Gaspar e Miranda (2006, p.399), como “o processo de extração, análise, interpretação e pré-codificação do conhecimento, a partir das necessidades de conhecimento mapeadas”.

Segundo Gaspar e Miranda (2006, p.402), existem 49 técnicas de elicitación do conhecimento tácito, dentre elas se destacam abaixo aquelas que subsidiam a discussão desse trabalho:

- Descoberta de conhecimento em texto (técnica de aquisição baseada na análise de textos utilizando a associação, sumarização, *clustering*);

- Discussão dirigida (técnica baseada na discussão de uma situação real por um grupo de pessoas com diferentes percepções e opiniões, que permite ao especialista do domínio observar sob uma perspectiva diferente a situação e revelar informações necessárias não abordadas anteriormente);
- Elicitação construtiva (técnica que busca destacar atributos relevantes do domínio em estudo e promover a atualização e modificação das convicções dos especialistas sobre o mundo, utilizando comparações entre similaridades e diferenças entre entidades selecionadas);
- Escalonamento (técnica de aquisição baseada na hierarquização de conceitos, partindo dos conceitos superiores (por que?), passando por conceitos subordinados (como?) e atingindo os conceitos do mesmo nível (exemplos);
- Indução automática de regras (técnica baseada em métodos de tradução de linguagem natural, análise e interpretação de textos. Os textos são agrupados em classes e uma categoria associada a cada classe que, por meio de regras preestabelecidas, procura encontrar as características principais da classe).

Estabelecendo um paralelo da gestão do conhecimento e o processo de ensino e aprendizagem na EAD, pode-se considerar que: os fóruns de discussão educativos, atualmente configuram-se em preciosos “repositórios” de um diálogo informal carregado de significados e conhecimentos múltiplos. A Figura 2 representa os processos de conversão do conhecimento em que o tipo de conhecimento informal que transita nos fóruns constitui-se exatamente em ideias, suposições, questões, argumentos, experiências e pontos de vista que, segundo Moresi (2001, p.36), contem a “inteligência do conhecimento formal”.

Figura 2: Processos de Conversão do Conhecimento

Fonte: Moresi (2001, p.36).

Os fóruns de discussão são sistemas de informação que permitem ao professor coletar, organizar e compartilhar a inteligência do indivíduo e do grupo durante o processo de produção do conhecimento em cursos online. A dinâmica discursiva no fórum possibilita a todos os atores (professores, coordenadores de curso e alunos), efetivar os quatro processos de conversão do conhecimento, citados por Nonaka e Takeuchi (1997).

Nos fóruns de discussão educativos esses quatro processos são executáveis a partir da visão do professor responsável pelo design do curso e das estratégias educacionais adotadas. Pode-se considerar que ao compartilharem suas experiências e pontos de vistas os participantes do fórum executam o processo de conversão do conhecimento tácito em conhecimento tácito, realizando a socialização do conhecimento e, consequentemente, gerando novos modelos mentais. Essa troca de experiência no fórum enriquece e estimula os participantes a revelar o conhecimento tácito em explícito, ou seja, ocorre espontaneamente o processo de externalização durante o fórum em que alunos, tutores e professores articulam o conhecimento por meio de analogias, conceitos, hipóteses, suposições ou modelos. Os

tutores e professores também podem estimular a criação do conhecimento a partir da proposta de combinações e de associações de diferentes conjuntos de conhecimentos explícitos recém-criados ou já existentes. Isso, por exemplo, pode acontecer no fórum a partir de perguntas adequadas que o tutor faz ao aluno e solicita que esse realize comparações entre os argumentos dos colegas postados no fórum, conduzindo a reflexão através do diálogo. Essa dinâmica de questionamento no fórum promove a incorporação ou internalização do conhecimento explícito em tácito, contribuindo efetivamente no processo de criação de novos conhecimentos.

Além disso, a elicitación do conhecimento pelos alunos no fórum ocorre gradativamente a partir da análise, interpretação e dedução de soluções para os problemas apresentados nos enunciados de cada tópico. O questionamento que os professores promovem nos fóruns representa, para o processo de elicitación do conhecimento, a tarefa de decomposição de problemas difíceis em solucionáveis. Outras técnicas de elicitación do conhecimento citadas por Gaspar e Miranda (2006, p.402) podem ser aplicadas com sucesso nos fóruns educativos, como:

- A técnica de aquisição baseada na análise de textos utilizando a associação e sumarização. Os fóruns de discussão podem ser elaborados em tópicos temáticos utilizando textos elucidativos como referência para subsidiar as discussões. Esses textos são selecionados pelo professor ou especialista do domínio e apresentam os principais conceitos e teorias necessárias para o entendimento do assunto em questão. Além da análise do texto e discussão no fórum, o professor pode solicitar ao aluno que estabeleça novas associações ao tema ou elabore um resumo do texto;
- A discussão dirigida é a essência do fórum e baseada na discussão de uma situação real, os alunos expressam as diferentes percepções e opiniões sobre o tema abordado. Isso providencia ao especialista do domínio, ou professor observar as diferentes perspectivas que os alunos possuem sobre o assunto e subsidiá-los quando necessário com mais informações e conceitos;
- A elicitación construtiva é uma técnica que promove a modificação das convicções dos especialistas. Nos fóruns, essa técnica é essencial, pois, por meio das comparações entre similaridades e diferenças é possível construir novos conhecimentos e expandir as perspectivas individuais;

- O escalonamento ou hierarquização de conceitos, é também uma técnica que o professor pode viabilizar por meio dos fóruns questionando os alunos com relação aos conceitos superiores, subordinados e os conceitos do mesmo nível solicitando exemplos e aplicações na vida real dos conceitos em questão;
- A técnica de indução automática de regras, baseada em métodos de tradução de linguagem natural e análise de textos, pode ser útil no processo de avaliação das mensagens postadas no fórum. O professor analisa essas mensagens e pode agrupá-las em classes e categorias temáticas por meio de regras pré-estabelecidas e com o apoio de ferramentas computacionais, técnicas de mineração de texto e inteligência artificial. A partir dessa indução automática de regras o professor pré-codifica o conhecimento explícito nas mensagens e alimenta um sistema de informação sobre o desempenho de cada aluno ou do grupo de discussão.

Gaspar e Miranda (2006, p.391) afirmam que atualmente as organizações já dispõem de ferramental adequado para a “aquisição do conhecimento tácito de colaboradores, fornecedores e outros, bem como para o gerenciamento adequado do conhecimento explícito existente”. Explicam que essas ferramentas de captura estão voltadas para o desenvolvimento de sistemas especialistas e da inteligência artificial, no âmbito da inteligência de negócios.

Os professores e pesquisadores da EAD podem procurar apoio nessas técnicas de mineração de texto, e em softwares estatísticos para realizarem a avaliação das mensagens nos fóruns, ganhando maior agilidade no processo.

No âmbito deste trabalho, as mensagens dos fóruns são consideradas a expressão do conhecimento formal construído em comunidades de aprendizagem online e seu processo de avaliação deve seguir uma metodologia de análise quanti e qualitativa, visando identificar pelo diálogo a obtenção do conhecimento.

A gestão do conhecimento no âmbito educacional é executada por professores, coordenadores e agentes especializados que, para identificar a evolução dos indivíduos no processo de ensino aprendizagem, buscam recursos teóricos que sustentem suas estratégias de avaliação e acompanhamento.

A definição inicial do conhecimento e consequente constatação de novos conceitos compreendem um processo de identificação detalhado das hierarquias e associações cognitivas estabelecidas pelo indivíduo.

A análise da gestão do conhecimento no âmbito desse trabalho compreende a análise e identificação da formação do conceito dos indivíduos para atender a um objetivo comunicativo, visto que o objeto dessa pesquisa é o fórum de discussão em cursos online.

A necessidade de comunicar-se em ambientes virtuais, compor e explicitar por meio da escrita seus conhecimentos e relações conceituais faz com que o indivíduo desenvolva habilidades cognitivas mais elaboradas. Para o escalonamento ou hierarquização de conceitos no fórum é essencial conhecer uma das principais teorias dos conceitos e da taxonomia que aplicadas aos fóruns de discussão auxiliam o professor ou especialista na gestão do conhecimento.

A seguir descreve-se a Teoria do Conceito de Dahlberg (1978, p.102) que considera “conceito como a compilação de enunciados verdadeiros sobre determinado objeto, fixada por um símbolo linguístico”.

2.2 Teoria do Conceito

A construção do conceito é um processo mental que, baseado no conhecimento prévio do indivíduo, passa por um processo de assimilação da unidade da informação, transformando-a em uma unidade conceitual. Por sua vez, essa unidade conceitual é representada por um termo que possui um único significado, geralmente expresso por símbolos e palavras, para atender a um objetivo comunicativo. (DAHLBERG, 1978).

A Figura 3 representa o Triângulo Conceitual de Dahlberg, conhecido também como Triângulo Semântico, e que pode ser entendido como o conjunto das propriedades significativas (características) atribuídas a um objeto (referente) e sintetizado em um signo linguístico (termo). Sendo o conceito, constituído de elementos que se articulam numa unidade estruturada, como uma unidade de conhecimento, e expressos por qualquer signo ou palavra.

Dahlberg (1978) defende que cada enunciado apresenta um atributo predicável do objeto que, no nível de conceito, se chama “característica”.

Triângulo Conceitual de Dahlberg

Figura 3- Triângulo Conceitual de Dahlberg

Fonte: Dahlberg (1978, p.102)

Sucintamente os elementos constitutivos do conceito para Dahlberg (1978) são:

- O referente: aquilo que se pretende conceituar; o objeto.
- As características: os atributos do referente; soma dos enunciados verdadeiros sobre o referente
- O termo: o termo é a designação do conceito; léxico ou forma verbal.

Na tríade, proposta por Dahlberg (1978), o conceito em suas formas (conceitos individuais, gerais e especiais), está sujeito a uma variedade de interpretações, pois são produtos da cognição humana.

Desta forma, para obter esses elementos do conceito é necessário utilizar o método analítico-sintético que verifica cada atributo predicável do objeto de acordo com:

- A espécie (matéria, qualidade, quantidade, relação, processo, modo de ser, passividade, posição, localização, tempo);
- A ordem (características essenciais consecutivas ou características essenciais constitutivas) e (características acidentais gerais ou características acidentais individualizantes);

- A função (ordenação classificatória dos conceitos, definição dos conceitos e formação dos nomes dos conceitos). (DAHLBERG, 1978, p.103).

Além disso, Dahlberg (1978) explicitou que ao se comparar as características dos conceitos pode ocorrer que dois conceitos diferentes possuam uma ou duas características em comum. Sob esse aspecto, o autor define que as relações entre os conceitos podem ser: hierárquicas, lógicas, partitivas, de oposição e funcionais.

A categorização formal dos conceitos também de suma importância para a formação de sistemas e combinação de conceitos é definida por Dahlberg (1978) da seguinte forma: objetivos (ex.: plantas, produtos, papel, etc); fenômenos (ex.: crescimento, chuva, tráfego, etc.); processos (ex.: imprimir, sintetizar, etc.); propriedades (ex.: cego/cegueira, suave/suavidade, etc.); relações. (ex.: causalidade, necessidade); dimensão (ex.: espaço, tempo, posição, etc.).

Segundo Vital e Café (2011, p.118) os “sistemas de organização e representação do conhecimento adotados na sistematização de conceitos de determinadas áreas tem como objetivo representar conteúdos para a recuperação”. Dessa forma, para categorização dos conceitos deve-se utilizar regras e princípios da nomenclatura, tomando por base uma hierarquia de termos e conceitos que, dependendo do nível que ocupam, representam os aspectos mais gerais ou mais específicos do conteúdo.

A taxonomia, conforme Bruzina, Maculan e Lima (2007, p.9), “visa arranjar hierarquicamente uma lista de conceitos que representam a temática de determinada área”. As autoras ressaltam ainda que existe um crescente interesse nas taxonomias, pelos profissionais da gestão do conhecimento, pois a definição e a classificação das bases de conhecimento em uma empresa, representam informações úteis para a tomada de decisão em nível estratégico, tático e operacional.

Bruzina, Maculan e Lima (2007) sugerem a Teoria do Conceito de Dahlberg (1978) para sustentar a análise de conteúdo que também é amplamente utilizada na criação de Ontologias e na Organização do Conhecimento - *KOS (Knowledge Organization System)*(GONÇALVES; SOUZA, 2008).

A relação conceitual entre a teoria do conceito e a gestão do conhecimento já foi estabelecida anteriormente em uma breve revisão de literatura. No entanto, como o objeto de estudo envolve especificamente a gestão do conhecimento em um ambiente virtual de

aprendizagem faz-se necessário abordar também as bases teóricas da EAD e os principais modelos de aprendizagem para uma comunidade de aprendizagem.

2.3 Teorias e modelos de aprendizagem para EAD

Segundo Mello (2010), apesar da EAD existir há muito tempo, foi apenas na década de 1960 que as universidades e pesquisadores dedicaram tempo para estudar as abordagens pedagógicas e comunicacionais dessa modalidade de ensino-aprendizagem.

As teorias de aprendizagem, segundo Moreira (1999, p.12-13) são “uma construção humana para interpretar sistematicamente a área do conhecimento que chamamos aprendizagem [...] tenta explicar o que é aprendizagem e porque funciona e como funciona (p.12) [...] e expressam as relações entre conceitos e princípios” (p.13).

A aprendizagem inclui: condicionamento, aquisição de informação (aumento do conhecimento), mudança comportamental estável, uso do conhecimento na resolução de problemas, construção de novos significados, de novas estruturas cognitivas, revisão de modelos mentais.

As teorias de aprendizagem seguem correntes filosóficas subjacentes: a comportamentalista (behaviorismo), a humanista, a cognitivista (construtivismo), sociocultural e as pós-modernas (crítica relacional). Algumas teorias não se enquadram claramente em apenas uma corrente filosófica e alguns estudiosos como Mizukami (1986) classificam as concepções de Educação com base nas teorias psicológicas: Tradicional, Comportamentalista, Humanista, Cognitivista e Sociocultural.

O esquema conceitual das Teorias da Aprendizagem apresentado na Figura 4, é uma adaptação das ideias e conceitos propostos por Moreira (1999, 2000) e Kenski (2011a) que reúne as ideias-chaves e alguns dos principais autores de Teorias da aprendizagem.

Segundo Moreira (1999), a afiliação de alguns autores é duvidosa ou possuem fortes traços que remetem a outra teoria. Sendo assim, na parte inferior do esquema da Figura 4 são indicados os autores que podem representar duas ou mais características de enfoques teóricos diferentes.

No esquema conceitual das teorias representado na Figura 4, os níveis e subníveis correspondem:

1º. Nível- Enfoques teóricos (comportamentalismo, cognitivismo, humanismo e pós-modernas ou críticas)

2º. Nível- Conceitos básicos (estímulo, condicionamento, reforço, esquema, signo, modelo mental, estrutura cognitiva, aprendizagem significativa, colaborativas, entre outras)

3º. Nível- Principais representantes teóricos (Pavlov, Thorndik e Skinner, Piaget e Bruner, Ausubel, Rogers, Dewey, entre outros)

Figura 4: Teorias da aprendizagem

Fonte: Elaborado pela autora com base nas propostas de Moreira (1999, 2000) e Kenski (2011a)

Segundo Kenski (2011b, p.8) uma teoria fornece uma explicação geral das observações científicas feitas em um determinado campo do conhecimento, assim, “as teorias pedagógicas refletem sobre as relações ocorridas nos atos de ensinar e aprender de forma ampla e generalizada, de acordo com uma determinada visão de mundo, em um momento específico da evolução da humanidade”. As teorias da aprendizagem envolvem inúmeros aspectos como os papéis dos professores e alunos, o conteúdo, os objetivos educacionais,

interações, mediações tecnológicas e os ambientes educacionais, sejam eles presenciais ou virtuais.

Neste sentido, as teorias e os modelos de aprendizagem aplicados na modalidade a distância (EAD) são aprimorados conforme a distribuição de novas funções e exigências do processo de ensino-aprendizagem online. Ressaltam-se as definições de Kenski (2011b) sobre as abordagens pedagógicas que “definem as condições estruturais em que uma ou mais teoria é apropriada para o desenvolvimento de projetos específicos de acordo com o contexto educacional”, e, sobre o modelo de aprendizagem, “que é uma imagem mental que nos ajuda a entender as coisas que não podemos ver ou explicar diretamente”. (KENSKI, 2011b, p. 10)

Segundo Kenski (2011b), o “continuum” das teorias pedagógicas engloba as abordagens: positivista (orientada pela determinação da lei de causa e efeito); interpretativa (que tenta descobrir as escolhas envolvidas na ação humana) e a crítica (que busca analisar como a estrutura social condiciona a ação humana).

A prática educativa na EAD ganhou amplitude nas últimas décadas e promoveu a releitura das correntes teóricas já estabelecidas na modalidade tradicional. Destaca-se, nesse trabalho, o enfoque teórico da aprendizagem com ênfase nas relações e cujos conceitos básicos envolvem os princípios do pensamento crítico, da aprendizagem colaborativa e da postura crítica e investigativa.

A abordagem crítica da aprendizagem se apoia no anseio da pós-modernidade em que os indivíduos assumem o papel de produtores de um conhecimento instável e relativizado, que respeita a diversidade cultural e rejeita as formas de homogeneização e dominação. Sob o enfoque da teoria crítica relacional pós-moderna, Kenski (2011b) afirma que os indivíduos são produtores de conhecimento em sua cultura, e são capazes de assumir o papel de protagonistas na construção da sociedade. Esse enfoque teórico defende a relativização do conhecimento sistematizado, visto o caráter instável do próprio conhecimento e dos modelos processuais da informação que são flexíveis e mutáveis.

Na aprendizagem crítica relacional deve-se promover a articulação entre os saberes, reconhecendo a autorrealização e o crescimento pessoal dos indivíduos que são vistos holisticamente, como um ser completo cujos pensamentos, sentimentos e ações estão integrados. Kenski (2011b) ressalta ainda que, a partir da aprendizagem crítica, os indivíduos, além de aprender e aplicar o conhecimento adquirido, progridem para alcançar seus próprios objetivos.

Moore e Kearsley (2008, p.238) apresentam um breve histórico da teoria da EAD e apontam a necessidade de definir uma teoria sistemática para explicar essa nova modalidade a partir da descrição dos diversos componentes e elementos dos comportamentos de ensino e de aprendizado. Para Moore e Kearsley (2008), a EAD vai além do universo das relações ensino-aprendizado caracterizado pela separação entre alunos e professores, abrange também a pedagogia, o planejamento sistemático para a transmissão da instrução e a elaboração de uma relação centrada na interação entre alunos e professores.

Descrevem-se, a seguir, os conceitos básicos das principais teorias e abordagens pedagógicas pós-modernas adotadas na modalidade EAD, que sustentam a proposta deste trabalho.

2.3.1 Teoria da Distância Transacional (TDT)

Moore (2002) desenvolve então o conceito da Teoria da Distância Transacional (TDT) que requer um aluno, um professor e um canal de comunicação. Nas situações de ensino envolvendo diferentes distâncias transacionais são exigidas diferentes e especializadas técnicas de instrução. Segundo essa teoria, há três variáveis-chaves a considerar: a estrutura, o diálogo e a autonomia do aluno, sendo que a estrutura envolve as condições de infraestrutura do curso, a organização da instrução, e os meios de comunicação disponíveis; as diferentes formas de diálogo entre alunos e professores (em tempo real e em discussões assíncronas) que interferem no nível de aproximação do aluno; e a autonomia do aluno que depende exatamente da responsabilidade pessoal, auto-direcionamento e controle.

A Teoria da Distância Transacional trabalha com o processo cognitivo de transmissão da ideia, incluindo conceitos de codificação, decodificação, recepção, percepção, transmissão e ruído. A TDT está relacionada ao tamanho do grupo de aprendizagem, a familiaridade da língua, a qualidade do meio de comunicação, o material de aprendizagem como estímulo para o diálogo e a discussão síncrona ou assíncrona como indicadores (positivos ou negativos) dos níveis de distância transacional em cursos online.

A base teórica da TDT de Moore (2002) é sustentada pelos pressupostos de John Dewey (1991, 1933[©]), que entende a Educação como uma construção colaborativa do conhecimento que ocorre no processo de comunicação, do diálogo, e da troca de experiências entre as pessoas. Dewey (1991, 1933[©]), estabeleceu o conceito de “interação” na EAD que representa o processo de interrelação entre professores e alunos em um ambiente virtual onde

ocorre a transmissão e transformação de uma informação por meio de uma ação recíproca dos alunos, resultando na construção de um conhecimento com novas aplicações e valores. Exatamente essa interrelação entre alunos/alunos, alunos/professores motiva o pensamento crítico e a sustentabilidade de uma aprendizagem colaborativa. John Dewey definiu a natureza do pensamento reflexivo como "consideração ativa, persistente e cuidadosa de qualquer crença ou forma suposta de conhecimento à luz dos fundamentos que a sustentam e à conclusão a que tende" (DEWEY, 1991, p.9). O pensamento crítico é geralmente aceito para emitir juízo de valor.

O pensamento crítico, segundo Mello (2010, p.109), está relacionado ao processo de construção de significados e de entendimento. Assim, “o ato de pensar é em si mesmo uma experiência diferenciada e envolve uma ação imaginária, configurando-se como um processo de estabelecimento de conexões focadas na criação de significados”. (MELLO, 2010, p. 109).

2.3.2 Teoria da Comunidade Virtual de Investigação Crítica (CoI)

Outro modelo da aprendizagem em EAD proposto por Garrison e Archer (2000) é a Teoria da Comunidade Virtual de Investigação Crítica (*Community Inquiry- CoI*) que segue os pressupostos de Jürgen Habermas (1989)¹ *apud* Mello (2010).

Habermas é um filósofo e sociólogo alemão que se dedica a discutir doutrinas sobre o conhecimento constitutivo do interesse humano e a ação comunicativa. A teoria de Habermas (1989) denominada “Teoria crítica do conhecimento do interesse humano” é abrangente e busca o estabelecimento do pensamento crítico durante os processos comunicacionais baseadas em três áreas cognitivas genéricas primárias: a técnica, a prática e a emancipatória. Segundo Mello (2010, p.50), essas três categorias abrangem as ciências interpretativa e crítica e definem como a descoberta do conhecimento ocorrerá e como as necessidades desse conhecimento podem ser garantidas. O conhecimento do trabalho, ou da técnica se concretiza a partir de pesquisas empíricas e segue regras técnicas e depende do controle efetivo da realidade. O conhecimento prático ocorre a partir das interações sociais e ações comunicativas que respeitam normas de conduta estabelecidas por consenso entre os membros do grupo e que ocorre a partir do diálogo, negociação e compreensão. O conhecimento emancipatório se estabelece a partir da autorreflexão ou auto-conhecimento, que se originam das percepções e

¹ HABERMAS, J. Consciência moral e agir comunicativo. Trad. de Guido A. de Almeida. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989.

reconhecimento por parte do indivíduo dos fatores geradores de seus problemas, ou seja, o conhecimento emancipatório é fruto da consciência de transformação do indivíduo.

Na Teoria da Ação Comunicativa os indivíduos “usam a linguagem e o discurso para interagirem e se organizarem socialmente, na busca pelo alcance de um consenso livre de qualquer coerção”. (MELLO, 2010, p.114)

Essa abordagem do ensino e aprendizagem crítica prevê a prática dialógica e a reflexão, que se concretizam a partir das trocas argumentativas entre os membros do grupo promovendo o pensamento crítico e a conscientização do indivíduo sobre o contexto sócio-econômico-cultural. Segundo Mello (2010, p.115), a construção do conhecimento para a Teoria crítica do conhecimento do interesse humano é uma ação que envolve o “desenvolvimento da competência comunicativa crítica, da interrelação entre aprendizagem reflexiva e a formação crítica do cidadão”. (MELLO, 2010, p. 115)

Garrison e Archer (2000) apresentam a Teoria da Comunidade Virtual de Investigação Crítica (*Community Inquiry- CoI*) que reúne os principais fundamentos de Habermas (1989), ao defender um processo de aprendizagem reflexivo.

A “Comunidade de Investigação” proposta por Garrison, Anderson e Archer (2000a) impulsionou as pesquisas sobre os processos comunicacionais e pedagógicos na EAD, em princípio no Canadá, depois nos EUA, Reino Unido e no Brasil. O foco do modelo *CoI* é a implementação de um ambiente virtual de aprendizagem focado na reflexão crítica do aluno para questionamento de valores e crenças preestabelecidas e no diagnóstico de equívocos e na negociação de significados.

Garrison e Archer (2000) adeptos da teoria crítica social na Educação, defendem que as práticas educacionais e o diálogo devem conduzir ao consenso racional. Essas práticas recebem influência de inúmeros fatores, porém ao contrário da teoria crítica tradicional, Garrison e Archer (2000) defendem a tolerância da diversidade e aceitam as diferentes abordagens educacionais voltadas às questões da sociedade atual.

As metodologias que sustentam o modelo *CoI* visam o desenvolvimento do pensamento crítico na construção do conhecimento incentivando os membros de uma comunidade ao questionamento e à revisão contínua de referências individuais prévias e da validade dos conhecimentos armazenados.

Segundo Darabi et al. (2011), o fórum de discussão é uma importante ferramenta instrucional para apoiar o desenvolvimento dos alunos em um modelo *Community Inquiry* pois a estrutura de um diálogo no modelo *CoI* para EAD prevê procedimentos

comunicacionais que sustentem as fases de reflexão particular, de investigação ativa e de debate colaborativo entre os alunos, permitindo aos indivíduos uma experiência de libertação e fala argumentativa que visa o entendimento mútuo e o consenso.

Garrison e Archer (2000) destacam que a Teoria Crítica da Educação segue orientações de uma abordagem colaborativa e cooperativa e, para que ocorra a verdadeira experiência educacional, é necessário existir a interface entre três elementos: a presença cognitiva, a presença social e a presença de ensino ou educativa. Esses elementos serão descritos na subseção 2.3.4 deste capítulo.

As abordagens colaborativas e sócio-cognitivistas são apropriadas para a prática pedagógica online, pois se destinam a estudar prioritariamente as estruturas do saber, os processos mentais, as estratégias didáticas de ensino, focando-se na solução de problemas, interação e na colaboração para transposição do conhecimento. A seguir serão retratadas sucintamente as características dessas abordagens.

2.3.3 Abordagens colaborativas e sócio-cognitivistas

A abordagem colaborativa, segundo Garcia González (2005), está relacionada ao processo de criação compartilhada. O modelo colaborativo em cursos online promove a troca de experiências, pontos de vista, informações, significados, conceitos e incentiva os indivíduos utilizarem suas habilidades para concluir sobre ações e tomar decisões. A troca de experiências e a interação entre os membros da comunidade de aprendizagem (professores, alunos, tutores) tornam o modelo colaborativo propício à construção de um espírito crítico, pois os indivíduos são motivados a produzir, discutir e criar. Os professores assumem o papel de criar um contexto adequado e aguardando que os alunos se responsabilizem pela aprendizagem individual e coletiva. Segundo Nunamaker (1999) *apud* Garcia González (2005)², o processo de colaboração classifica-se em três níveis: individual, informação compartilhada e de grupo. No nível individual, cada membro trabalha de maneira independente e, no nível de informação compartilhada, as informações e os documentos são transmitidos entre os membros do grupo. No nível de grupo, o trabalho em conjunto visa realizar os objetivos comuns, e a colaboração entre os membros alcança maior produtividade.

Segundo Garcia González (2005), os modelos de aprendizagem em ambientes virtuais apresentam maior desempenho quando utilizam as ferramentas colaborativas como

² Nunamaker, J.F. *Collaborative computing: the next millennium*. Computer, v.32, n.9, p.66-71. Sep. 1999.

emails, newsgroups, listserves, chats, fóruns e wikis para desenvolver nos alunos habilidades superiores de raciocínio e de pensamento crítico.

A abordagem sociocognitivista é a fonte fundamental para a aprendizagem colaborativa, pois ressalta a dimensão da interação social da aprendizagem. Nesse processo colaborativo é que o aluno constrói seus conhecimentos e permite o desenvolvimento de habilidades de entendimento, reflexão e problematização. Além disso, Carvalho (2005) afirma que o aluno passa a ser responsável pela sua aprendizagem e contribui diretamente para a evolução dos colegas. Ao professor cabe o papel de mediador e guia, organizando as ações do grupo e fornecendo informações suficientes para a execução das atividades propostas.

Segundo Carvalho (2005, p.5), a cognição “se refere ao conhecimento, suas formas de produção e de processamento, as operações mentais que se realizam no ato de conhecer ou de dar a conhecer”. A teoria cognitivista enfatiza a cognição, o ato de conhecer, como o ser humano conhece o mundo e observa os processos mentais superiores (percepção, resolução de problemas, tomada de decisões, processamento da informação, compreensão). Os tratados sobre as habilidades cognitivas estudam os processos mentais, da atribuição de significados, da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição.

A teoria sociocognitivista é mais ampla e considera que os indivíduos são auto-organizados, proativos, auto-reflexivos e auto-regulados. O pensamento humano e a ação humana são considerados produtos de uma interrelação dinâmica entre influências pessoais, comportamentos e ambientais.

Os fundamentos da teoria sociocognitivista foram desenhados por Bandura, Azzi e Polydoro (2008) e volta-se para a teoria que a “aprendizagem que tem lugar no contexto de uma situação social e sugere que uma parte significativa daquilo que o sujeito aprende resulta da imitação, modelagem ou aprendizagem observacional”.

Para essa linha teórica, o indivíduo não reage como uma máquina diante das influências do meio, não é passivo e totalmente dominado por ações ambientais, pelo contrário, é um ser influente em todos os processos.

Na visão sociocognitivista o indivíduo aprende e adquire experiências observando as pessoas de seu convívio e as respectivas consequências de suas ações no ambiente, considerando que o pensamento, a convivência, as crenças e as expectativas fazem parte de um processo de reforçamento.

Segundo Vasconcelos, Praia e Almeida (2003) a teoria sociocognitivista apresenta uma ampla capacidade de adaptação e aplicação ao contexto escolar, pois a conduta do

professor ou do colega pode originar uma aprendizagem modelada junto aos alunos. Considerando a aprendizagem essencialmente uma atividade de processamento de informação, as condutas e eventos ambientais podem ser transformados em representações simbólicas que servem como guias de ação. Os autores ressaltam que essa “modelagem não corresponde nem a uma simples imitação, nem a uma mera identificação do observador com o modelo”. (VASCONCELOS; PRAIA ;ALMEIDA, 2003, p.13).

Para Bandura, Azzi e Polydoro (2008) na aprendizagem por experiência vicária (que faz as vezes de outrem), o indivíduo pode antecipar e avaliar a situação identificando os prós e os contras. Essa mudança voluntária de comportamento sempre é mediada pela percepção do indivíduo a respeito de seu desempenho e de sua capacidade cognitiva.

A teoria sociocognitiva explica a influência entre fatores ambientais, pessoais e o comportamento, denominando este entrelaçamento de determinismo recíproco. Esse fenômeno ocorre, por exemplo, em situações de dinâmica de grupo em que ocorre uma troca mútua de experiências entre os membros, cada um observa, identifica e aprende o que julga ser relevante. Nessa situação ocorre uma troca de influências, em que o grupo age no indivíduo e o indivíduo age no grupo, sendo que, de qualquer forma, cada integrante é influenciado pelo contexto grupal e pelos fatores externos.

2.3.4 *Practical Inquiry Model*

A EAD se apropria dos princípios da comunidade virtual, viabilizando o envolvimento entre os indivíduos que, a partir de interesses comuns, se unem e se integram ao processo de ensino-aprendizagem concretizado em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA).

Nesse sentido, ressalta-se a aplicabilidade na EAD do modelo teórico de investigação crítica, *Community of Inquiry – CoI*, elaborado por Garrison, Anderson e Archer (2000). O modelo *CoI* designado também como Modelo de Comunidade de Inquirição revela-se completo por respeitar o papel do professor no ensino online e na compreensão das dimensões, categorias e indicadores de uma comunidade de investigação e de aprendizagem.

Segundo Garrison, Anderson e Archer (2000), para que a experiência educacional ocorra é essencial que se estabeleça a interface entre presença cognitiva, a presença social e a presença educativa ou de ensino. A análise das relações entre esses três elementos indicará a influência de outros aspectos constituintes do processo de ensino-aprendizagem como, o

conteúdo a ser ministrado, os objetivos e as estratégias dialógicas, o nível de socialização desejável que compõem o ambiente mais adequado para fomentar a aprendizagem. A presença educativa, por exemplo, a partir das mediações realizadas pelo tutor a distância é responsável por fomentar interações, socialização e o sentimento de proximidade e de pertencimento. Esse sentimento de pertencimento caracterizado pela presença social é necessário para a concretização de um debate mais profundo entre os participantes.

A abordagem crítica do modelo *CoI* se fundamenta em orientações construtivistas e colaborativas e fortalecem a presença social nesse ambiente. Esse fortalecimento só ocorre em função da presença educativa desempenhada pelo tutor na gestão da comunicação ao longo do processo de aprendizagem.

Garrison e Arbaugh (2007) afirmam que a gênese do modelo *CoI* é a obra de John Dewey (1991, 1933[©]), que apresenta coerência com as abordagens construtivistas para a aprendizagem no ensino superior. O modelo ainda tem ressonância na comunidade de aprendizagem online, fornecendo subsídios e metodologias para o estudo da aprendizagem na EAD.

Partindo dos pressupostos de Garrison, Anderson e Archer (2000a), o fórum ou a conferência no ambiente virtual de aprendizagem tem um alto potencial interativo para construir comunidades de aprendizagem e estimular o pensamento crítico entre os alunos.

O conceito de pensamento crítico, postulado por Dewey (1991, 1933[©]), é derivado do pensamento reflexivo e da investigação prática baseada na experiência. A filosofia *deweyana* propõe a conexão entre o pensamento reflexivo e os acontecimentos da experiência diária, sendo o criticismo, o seu postulado metodológico. Para a filosofia de Dewey (1991, 1933[©]) a capacidade para refletir emerge quando há o reconhecimento de um problema, de um dilema e da aceitação da incerteza. A dinâmica do pensamento crítico parte da avaliação contínua de crenças, de princípios e de hipóteses em face de um conjunto de dados e de possíveis interpretações desses dados.

De acordo com Rozenfeld (2014, p.38), “os elementos constitutivos de uma comunidade de investigação para fins educacionais [...] são necessários para estimular ou inibir a qualidade da experiência educacional e do produto da aprendizagem, sendo a presença cognitiva diretamente relacionada com o desenvolvimento de pensamento crítico”. (ROZENFELD, 2014, p. 38).

Garrison, Anderson e Archer (2000a) consideram que a aprendizagem ocorre a partir da interação dos alunos em uma comunidade de investigação (*Community of Inquiry*) e

para o sucesso deste acesso instrucional, os autores desenvolveram um modelo tridimensional, denominado (*Practical Inquiry*) que mede a presença cognitiva, social e de ensino. (KANUKA, 2011).

Garrison e Arbaugh (2007) afirmam que no modelo *CoI* o processo de investigação começa com o estabelecimento da presença social, utilizada para definir a presença do ensino, seguida da presença cognitiva e sendo que essa interage com a presença social para produzir o conhecimento na ação.

A Figura 5 representa os elementos de uma experiência educacional para uma comunidade de investigação segundo Garrison, Anderson e Archer (2000a) e a intersecção de seus elementos (presença social, cognitiva e de ensino) sustenta o propósito da experiência educativa, que visa promover maior habilidade de pensamento crítico entre os alunos em fóruns educativos. No contexto da comunicação educacional, cada um dos elementos assume uma função especial e mantém uma relação de interdependência entre si.

Figura 5 – Elementos de uma Experiência Educacional

Fonte: Garrison, Anderson e Archer (2000a, p.88)

A presença social corresponde à habilidade dos alunos em projetar-se socialmente e emocionalmente na comunidade de investigação. A função desse elemento é apoiar os objetivos cognitivos e afetivos da aprendizagem, permitindo que o grupo venha interagir

com simpatia, motivação e satisfação intrínseca. As categorias originais de presença social são assim definidas: expressão afetiva, comunicação aberta e coesão do grupo.

Utilizando-se dos meios de comunicação disponíveis no AVA, os alunos se apresentam como pessoas “reais” que são e reduzem a sensação emocional de distância física. O planejamento e a gestão das mídias utilizadas em AVAs são fundamentais para os resultados de aprendizagem e causam impacto direto no desempenho dessa presença no modelo *Practical Inquiry*.

Segundo Garrison, Anderson e Archer (2000), a presença social não se reduz a concretização de novas amizades, mas na consolidação de um espaço de reflexão e validação individual e colaborativa de saberes. O desenvolvimento da presença social consiste na humanização do ambiente virtual, despertando nos membros dessa comunidade, seus sentimentos, humores e expressões que independentemente da ferramenta ou do meio de comunicação utilizado, devem ser expostas (MELLO, 2010). No entanto, Garrison e Arbaugh (2007) afirmam que por mais que a presença social seja importante, a Comunidade de Inquirição está associada à percepção de objetivos comuns e à presença cognitiva. Para esses autores a discussão crítica em uma comunidade de inquirição deve ser orientada, e os participantes precisam estar cientes dos objetivos acadêmicos, das fases de inquirição e do nível de discurso para que a discussão seja produtiva. Criar e manter uma comunidade de inquirição aumenta a importância e o papel da presença de ensino.

A presença educativa ou de ensino inclui o *design* do material didático e o gerenciamento do moderador a fim de promover o discurso e a sequência da aprendizagem. Para Garrison, Anderson e Archer (2000) essa presença é responsável por consolidar o processo de ensino e aprendizagem na EAD, pois envolve toda a estrutura, planejamento e instruções para a construção do conhecimento no curso como um todo. Os autores descreveram a presença de ensino como a concepção, facilitação e direcionamento de processos cognitivos e sociais, com o objetivo de alcançar resultados de aprendizagem com significado pessoal e com valor educacional. A presença de ensino possui três componentes: desenho instrucional e organização; facilitação do discurso e instrução direta.

Garrison e Arbaugh (2007) compilam os principais estudos contemporâneos sobre o modelo *CoI* e afirmam que o consenso entre esses é de que a presença de ensino é um fator significativo na satisfação dos estudantes, na percepção da aprendizagem e no sentimento de comunidade.

Na presença educativa o destaque é dado à Figura do professor que deve, além de transmitir as informações, se empenhar em desenvolver atividades colaborativas para o estabelecimento do diálogo e consequente pensamento crítico entre os alunos sobre o assunto abordado no curso. Além de se preocupar com a gestão comunicacional e pedagógica, o professor ou tutor controla a intensidade das discussões, visando atingir os objetivos educacionais propostos (MELLO, 2010). Segundo Garrison e Arbaugh (2007) a presença de ensino deve levar em consideração o duplo papel de moderação e de modelação do discurso, pois ambos são essenciais para o sucesso de uma comunidade de inquirição.

A Presença Cognitiva é o elemento que trabalha as questões de cognição propriamente ditas. Segundo Mello (2010), as práticas educacionais devem apresentar eventos provocadores da cognição, exploração, integração e resolução. A definição das características cognitivas se baseia tanto no conteúdo como nas ferramentas de comunicação adotadas no AVA.

Segundo Gatti (1997, p.3), “as habilidades cognitivas estão na base dos processos de transferência que propiciam a construção continuada da estruturação de processos mentais cada vez mais complexos na direção da construção/reconstrução de estratégias cognitivas”. As competências cognitivas permitem ao indivíduo discriminar entre objetos, fatos ou estímulos, identificar e classificar conceitos, levantar/construir problemas, aplicar regras e resolver problemas.

Gatti (1997) descreve a evolução dos estudos sobre as habilidades cognitivas e ressalta ser esse um campo problemático para se mapear, pois abrange múltiplos fatores determinantes das habilidades humanas. A investigação dessas habilidades envolve os princípios da Psicologia Cognitiva, que utiliza modelos hierárquicos (em forma de árvore) ou modelo em grade tridimensional.

O modelo tridimensional apresentado na Figura 6 classifica as habilidades cognitivas em 3 dimensões:

- Primeira dimensão: classifica as habilidades em cinco grupos de acordo com o tipo de processo ou operação que envolve a: Cognição, Memória, Pensamento divergente, Pensamento convergente e Avaliação;
- Segunda dimensão: apresenta a classificação de acordo com o tipo de material ou conteúdo envolvido: Figurativo, Simbólico, Semântico e Comportamental;
- Terceira dimensão: nomeada como “estrutura do intelecto” classifica as habilidades em seis categorias de acordo com o tipo de produto envolvido na aplicação de

certo tipo de operação a certo tipo de conteúdo, são elas: Unidades, Classes, Relações, Sistemas, Transformações e Implicações.

Figura 6 - Modelo em grade tridimensional das habilidades cognitivas.

Fonte: Gatti (1997, p.5)

As três dimensões combinadas “geram 120 células, cada uma delas representando teoricamente uma habilidade complexa identificada por um particular tipo de operação, conteúdo e produto” (GATTI, 1997, p.4).

Retomando o enfoque da presença cognitiva no modelo *Practical Inquiry*, esta é sustentada pela integração dos dois outros elementos (social e de ensino). Entende-se por presença cognitiva o ponto segundo o qual os alunos são capazes de construir significado mediante a reflexão contínua gerada numa comunidade de aprendizagem.

Rourke et al. (2001, p.55) definem a presença cognitiva como “a capacidade dos participantes de uma comunidade de estudo construírem significado através de uma comunicação continuada”. A presença cognitiva visa, portanto, a promoção da análise, a

construção e a confirmação do significado e da compreensão dentro de uma comunidade de aprendizagem mediante a reflexão e o discurso.

Para Garrison e Arbaugh (2007), a presença cognitiva baseada na construção de Dewey (1991, 1933©) sobre a prática de investigação e do pensamento crítico, tem sido tratada principalmente como característica distinta do ensino superior.

O modelo *Practical Inquiry* foi adaptado por Garrison, Anderson e Archer (2001), mas continua fundamentado na experiência que inclui a imaginação e a reflexão que conduzirá de volta à experiência e prática, conforme os conceitos de pensamento crítico de acordo com Dewey (1991, 1933©), as cinco fases do processo de pensamento reflexivo são: 1-sugestões na qual o pensamento avança em busca de uma solução para o problema apresentado; 2- “intelectualização” da dificuldade ou do problema a ser resolvido, expressão de uma pergunta para incitá-la a busca por uma resposta; 3- o uso de uma ideia principal, ou hipótese, para iniciar e orientar a observação e outras operações na coleta de material factual; 4- a elaboração mental da ideia ou suposição cujo raciocínio deve conduzir a solução do problema e inferências; 5- testar a hipótese de forma ostensiva ou imaginativa.

Garrison, Anderson e Archer (2001) operacionalizaram a presença cognitiva para um modelo *CoI*, resultando num processo de quatro fases: (1) um evento desencadeador, onde alguma questão ou problema é identificado para posterior inquirição; (2) exploração, onde os alunos exploram a questão, tanto individualmente como coletivamente, através da reflexão crítica e do discurso; (3) integração, onde os alunos constroem significados a partir das ideias desenvolvidas durante a exploração. Garrison e Arbaugh (2007) ressaltam que a terceira fase (integração) exige a presença de ensino do professor ou moderador para orientar e diagnosticar as posturas e ideias dos alunos para que consigam atingir um nível de pensamento mais elevado no desenvolvimento de novos conceitos. A fase (4) de resolução corresponde ao momento que os alunos aplicam os conhecimentos recém-adquiridos a contextos educativos ou cenários de trabalho. As quatro fases na prática não são nitidamente definidas nem imutáveis.

Segundo Garrison, Anderson e Archer (2001), o reconhecimento do mundo privado e o do que é compartilhado pelo aluno é um conceito essencial na compreensão, criação e apoio da presença cognitiva para fins educacionais. Assim, o modelo *Practical Inquiry* foi elaborado para o desenvolvimento de comunidades virtuais que utilizam a comunicação assíncrona, configurada como fóruns de discussão. Com base nesse modelo os professores podem sistematizar e analisar as interações, a fim de melhorar a compreensão do processo

de aprendizagem em comunidade. Esse modelo envolve atividades reflexivas e compartilhadas que representam um significativo valor para as experiências educacionais como a transição entre o mundo concreto e abstrato.

Garrison, Anderson e Archer (2000a) apontam, em seu modelo, os indicadores e as categorias que compõe um *template* ou gabarito para que os pesquisadores utilizem na análise das postagens ou como um guia para orientar as atividades nos fóruns, com o objetivo de facilitar a transação da presença social, cognitiva e de ensino.

Na Figura 7 estão dispostas as dimensões e fases do modelo *Practical Inquiry* de Garrison, Anderson e Archer (2001), sendo que: na primeira dimensão (eixo vertical) está refletido o movimento contínuo entre ação e deliberação; a segunda dimensão (eixo horizontal) representa a transição entre o mundo concreto (percepção) e o abstrato (concepção).

Figura 7- *Practical Inquiry Model*

Fonte: Garrison, Anderson e Archer (2001, p.22)

O modelo *Practical Inquiry* de Garrison, Anderson e Archer (2001) define que a presença cognitiva é um componente essencial para a comunidade virtual, pois fornece indícios da qualidade das discussões e permite uma avaliação processual da organização do pensamento crítico e das reflexões. Essas habilidades podem ser desenvolvidas tendo como referência as seguintes fases:

Primeira Fase: (*Triggering Event*) - Configura-se como início da investigação ou das discussões e reflete a fase inicial do processo de investigação crítica – “evento desencadeador ou disparador”. Nessa fase, é lançado no fórum de discussão um problema, ou uma questão que emerge da experiência ou da análise do contexto educacional. Em fóruns de discussão mais democráticos, além do professor ou moderador lançar um evento desencadeador, o aluno também pode fazê-lo, comunicando uma dúvida, ou um desafio de aprendizagem. No entanto, os autores advertem que o papel do professor é fundamental nesse processo inicial de interação. Uma orientação adequada logo no início do processo evita distorções da discussão, pois, conforme o tipo de evento desencadeador, o diálogo pode assumir um caráter indesejável e diferente do que foi estabelecido como objetivo da atividade.

Segunda Fase: (*Exploration*) - Nessa fase os membros começam a perceber o problema para, em seguida, começar a explorar as informações relevantes. Refere-se à fase de exploração, momento em que os participantes alternam entre o mundo particular, reflexivo e a exploração social das ideias. Nesta fase, os alunos são obrigados a compreender a natureza do problema, e depois mover-se, explorando fontes para obter informações mais relevantes. Esta exploração ocorre em movimentos internos da própria comunidade de investigação que estimula a reflexão crítica e o diálogo. Ao final desta fase, os alunos começam a ser seletivo em relação ao que é relevante para a questão ou problema. A fase de exploração caracteriza-se pela crescente divergência, o questionamento, *brainstorming*, e a troca de informações.

Terceira Fase: (*Integration*) - Pode ser caracterizada como a fase onde são geradas as ideias concebidas na fase exploratória. Durante a transição entre a fase exploratória e a de integração, os alunos avaliam a aplicabilidade das ideias para descrição do problema ou do evento desencadeador em questão. Segundo Garrison, Anderson e Archer (2001), nessa fase é mais difícil de detectar evidências da integração de ideias e construção de significados. Durante ela os alunos transitam entre reflexão e o diálogo. Assim, a partir da comunicação que se estabelece na comunidade é que se pode inferir a construção cognitiva. No entanto, os autores alertam que essa fase requer a presença ativa do professor/moderador para diagnosticar conceitos errados, fornecer perguntas, comentários, informações adicionais para garantir o desenvolvimento cognitivo e modelar o processo de pensamento crítico.

Quarta Fase: (*Resolution*) - É a fase onde há construção do conhecimento e sua possível aplicação em problemas práticos. Para um contexto não educacional essa fase seria

bem representada como fase de implementação da proposta, ou teste das hipóteses, por meio de aplicação prática. No entanto, em um contexto educacional essa abordagem assume um caráter mais complexo, pois envolve outros agentes dispostos a realizar os testes das hipóteses e a construir um consenso entre os membros da comunidade de investigação. Segundo os autores, a progressão para a quarta fase requer do participante consciência sobre as expectativas e as oportunidades para aplicar o conhecimento recém-criado. No entanto, o ideal é que ao fim desta fase o participante passe para um novo problema ou novos eventos desencadeantes. Aplicando, assim, os conhecimentos adquiridos na resolução de novas situações-problema, os alunos refazem várias vezes o ciclo lógico do modelo *Practical Inquiry*.

Para Garrison, Anderson e Archer (2001), o Modelo *Practical Inquiry* reflete o processo de pensamento crítico e os meios para a construção da presença cognitiva que é em ordem superior à aquisição e aplicação do conhecimento.

O método adotado pelos autores para avaliar a presença cognitiva e a qualidade do pensamento crítico é a análise do conteúdo. O primeiro passo para essa análise envolve a definição prévia de um conjunto de descritores, indicadores e categorias para cada uma das quatro fases do modelo proposto.

O próximo passo do método de Garrison, Anderson e Archer (2001) é desenvolver um procedimento sistemático para a atribuição de dados (segmentos das transcrições textuais) em categorias. A partir da listagem dos processos sociocognitivos que caracterizam, exclusivamente cada uma das fases do pensamento crítico, os autores estudaram várias transcrições de postagens em fóruns para determinar como esses processos latentes e não-latentes se manifestam nos dados.

Desta forma, obteve-se uma lista de sintomas ou indicadores de cada um dos processos sociocognitivistas, além de descritores para categorizar a atitude geral, implícita nas postagens dos participantes. Destaque na Figura 8:

Figura 8 – Descritores da presença cognitiva do modelo *Practical Inquiry*

Fonte: Garrison, Anderson e Archer (2001, p.23)

Essa categorização em forma de indicadores e descritores é um exemplo concreto de como os processos sociocognitivistas se manifestam durante as fases do modelo *Practical Inquiry*.

Os descritores da presença cognitiva são adjetivos que caracterizam o processo em suas quatro fases: evocativa, inquisitiva, experimental e comprometida³ e as respectivas habilidades cognitivas (indutiva, divergente, convergente e dedutiva)

Fase 1 – evocativa (indutiva) – descritor de natureza indutiva (evento desencadeado);

Fase 2 – inquisitiva (divergente) – descritor de natureza divergente (exploração);

Fase 3 - experimental (convergente) – descritor de natureza convergente (integração);

Fase 4 – comprometida (dedutiva) – descritor de natureza dedutiva (resolução)

Garrison, Anderson e Archer (2001) afirmam que o conjunto de descritores, indicadores relacionados ao processo sociocognitivo, fornece informações suficientes para

³ Tradução livre da autora para Committed

facilitar a categorização dos codificadores de forma a garantir maior objetividade, confiabilidade e múltiplas formas de validação do modelo.

Os exemplos de indicadores e descritores da presença cognitiva no Modelo *Practical Inquiry* correspondente a cada uma das quatro fases do pensamento crítico são: evento desencadeador (reconhecimento do problema, percepção ou senso de confusão); exploração (troca de informações, discussão de ambiguidades); integração (conexão de ideias, criação de soluções); resolução (aplicação de novas ideias, críticas e avaliações das soluções).

Como o foco desta pesquisa é estudar a presença cognitiva e seus respectivos indicadores em fóruns de discussão, descrevem-se, detalhadamente no Quadro 1 os descritores, indicadores e a relação sociocognitiva para cada uma das fases da presença cognitiva do Modelo *Practical Inquiry*. No entanto, no final dessa seção serão listados os indicadores relativos à presença social e de ensino.

Eventos desencadeados	Descritor	Indicador	Processo Sociocognitivo
	Evocativa	Reconhecimento do problema	Apresentação de experiências que conduzem a uma questão
		Senso de confusão	Realizar perguntas; mensagens que conduzem a discussão para uma nova direção
Exploração	Inquisitiva	Divergente na comunidade online	Falsa contradição de ideias prévias
		Divergente em uma única mensagem	Muitas ideias diferentes ou temas apresentados em uma única mensagem
		Troca de informações	Narrativas, fatos e descrições pessoais (não utilizam as evidências para apoiar a conclusão)
		Sugestões para consideração	Autor explicitamente caracteriza a mensagem como exploração (ex.:O que parece ser o correto?)
		<i>Brainstorming</i>	Adiciona outros pontos a discussão sem defender / justificar / desenvolver sistematicamente algo
		Salta para conclusões	Oferece opiniões sem suporte
Integração	Experimental	Convergência entre os membros do grupo	Referência para a mensagem anterior, seguido por fundamentada acordo, por exemplo, "Eu concordo por que ... "
		Convergência dentro de uma única mensagem	Justificado, desenvolvido, defensável
		Conectando ideias, síntese	Integração de informações de várias fontes: livros didáticos, artigos, experiência pessoal
		Criando soluções	Caracterização explícita da mensagem como uma solução por participante
Resolução	Comprometida	Vicário- tomar o lugar de outro. Relatar conceito para aplicação no mundo real	Nenhum
		Testando soluções	Codificado
		Defendendo soluções	Codificado

Quadro 1- Diretrizes para avaliação da presença cognitiva

Fonte: Adaptado de Garrison, Anderson e Archer (2000a, p.17-20)

Segundo Garrison, Anderson e Archer (2001), essas categorias validam a reflexão dos elementos constitutivos da presença cognitiva e seus respectivos descritores permitem

amplo uso e replicação, o que fornece valiosa contribuição para educadores e pesquisadores da área.

Para o entendimento da proposta de Garrison, Anderson e Archer (2001), em sua totalidade, descrevem-se a seguir de forma sucinta os indicadores, da presença social e de ensino.

Os exemplos de indicadores para presença social incluem: expressões de emoções (*emoticons*, narrativas autobiográficas); início de comunicação (arriscar uma expressão, reconhecendo os demais alunos); coesão do grupo (encorajando colaboração, ajudando e apoiando).

O trabalho de Rourke, et al. (2001) relata a aplicação do gabarito de Garrison, Anderson e Archer (2001), para avaliar e estimular a presença social dos alunos em fóruns de discussão utilizando o método de análise de conteúdo e a codificação de mensagens postadas.

Os exemplos de indicadores para a presença de ensino incluem: gestão instrucional (conteúdo estruturado, conjunto de tópicos de discussão, estabelecendo discussão no grupo); construção do entendimento (compartilhando significados e valores pessoais, expressando acordo e percebendo consensos); direcionando instruções (focando e atestando discussões, respondendo perguntas, diagnosticando conceitos errados, resumindo resultados de aprendizagem). (GARRISON; ANDERSON e ARCHER, 2000a).

As considerações finais de Garrison, Anderson e Archer (2001) sobre a codificação das mensagens a partir do guia proposto, ressaltam que a aplicação preliminar do gabarito é um método profícuo para identificar, avaliar e facilitar a presença cognitiva, social e de ensino da aprendizagem em fóruns de discussão baseada na troca de mensagens textuais.

Para ilustrar o impacto da proposta de Garrison, Anderson e Archer (2001) elaborou-se um mapa de citações da primeira geração de trabalhos publicados e indexados no *Web of Science* do *Institute for Scientific Information (ISI)* sobre os aspectos do *Critical Thinking*, da aprendizagem em comunidade de investigação e da avaliação da presença cognitiva, descritos na Figura 9. Esse mapa também revela alguns autores citados por Garrison, Anderson e Archer (2001) e que influenciaram a proposta do *Practical Inquiry Model*.

Figura 9 – Mapa de citações (1ª. Geração) *Practical Inquiry Model*

Fonte: Web of Science do *Institute for Scientific Information (ISI)*

A proposta de Garrison, Anderson e Archer (2001) para uma comunidade de investigação, especificamente sobre a presença cognitiva, fundamentou inúmeras pesquisas como de Pawan (2003), Schrire (2004), Arnald e Ducate (2006), Thornton e Yoong (2008), Zhao e Wang (2008), Arbaugh, et al. (2008), Park (2009), De Leng, et al. (2009), Shea e Bidjerano (2008), Shea e Bidjerano (2009), Shea, et al. (2010), Ke (2010), Richardson e Ice (2010), Shea e Bidjerano (2010), Kumar, et al. (2011), Akyol e Garrison (2011), Akyol, Vaughan e Garrison (2011), Zydney, deNoyelles e Seo (2012), Shea, et al. (2012) e (2013), Liu e Yang (2012).

Arnold e Ducate (2006) analisaram as discussões assíncronas de um semestre de curso de metodologia de língua estrangeira em duas universidades diferentes, utilizando o *framework* de uma comunidade de investigação (GARRISON, ANDERSON E ARCHER, 2001). Os resultados indicam que os estudantes atingiram um elevado grau de interatividade, progredindo em sua compreensão cognitiva no que diz respeito aos temas pedagógicos e também em novas habilidades da presença social e cognitiva.

Arbaugh, et al. (2008) desenvolveram um instrumento para operacionalizar o *framework* de Garrison, Anderson e Archer (2000) e mensurar as dimensões da presença social e cognitiva, fornecendo meios para estudar a estrutura da cada uma das presenças e suas interrelações. Esse instrumento é composto por 34 itens que abrange o *framework Community of Inquiry (CoI)*. Os resultados obtidos sugerem que o instrumento é uma medida válida, confiável e eficiente das dimensões da presença social e da presença cognitiva, proporcionando, assim, um apoio adicional para a validade do *CoI* como uma estrutura para a construção de ambientes de aprendizagem online eficazes.

Thornton e Yoong (2008) apresentam um modelo emergente de aprendizagem ativa online, baseado no modelo *CoI* a partir do qual o ciclo de presença cognitiva de identificar, refletir, decidir e agir é facilitado no contexto online. Os processos de partilha, apoio e questionamento são condições que permitem que o processo de liderança e a aprendizagem ocorram. Os resultados obtidos revelam alguns benefícios deste modelo dentre os quais se destacam, que: permite uma experiência intensa de aprendizagem profissional, porém não exige uma grande quantidade de tempo para reuniões; incentiva tanto a reflexão individual e compartilhada; apoia os participantes a identificar e tomar medidas sobre questões que eles enfrentam no seu trabalho diário; e constrói comunidades de prática através da partilha de conhecimentos e a construção de redes fortes.

Zhao e Wang (2008) utilizaram o modelo de *CoI* como parâmetro para a análise de conteúdo de fóruns de discussão online e os resultados revelaram as principais características dos alunos envolvidos em um processo de aprendizagem mista, incluindo um cenário de aprendizagem presencial e um ambiente de aprendizagem online.

Shea e Bidjerano (2008) investigam a aplicação do instrumento apresentado por Garrison, Anderson e Archer (2000, 2001) e examinam os efeitos de duas outras variáveis: a idade e o status dos alunos sobre os níveis de satisfação e de aprendizagem em cursos online. Os resultados indicaram que o instrumento proporciona uma estrutura fatorial coerente que reflete o Modelo *CoI*. No entanto, outros resultados fornecem uma nova visão sobre outras variáveis que explicam a variação na satisfação dos alunos, bem como a presença cognitiva em ambientes de comunicação assíncronas baseadas em texto.

De Leng, et al. (2009) projetaram um modelo de *e-learning* para promover o pensamento crítico em comunidades online de alunos do ensino superior. Para determinar a eficácia e eficiência do modelo que explorou as discussões online, foi avaliada a quantidade de interações e a qualidade da discussão por análise de conteúdo das mensagens individuais.

O instrumento de análise de conteúdo foi baseado no modelo de *CoI*, e os resultados obtidos a partir das entrevistas com alunos e moderadores, apontam que o modelo de *e-learning* foi bem sucedido ao estabelecer um diálogo entre um grupo de alunos e um especialista.

Baseando-se também no *CoI*, de acordo com Ke (2010), foi analisada a natureza das interações de ensino e presença cognitiva e social criadas por professores e alunos em diversos contextos do curso online. Os resultados indicaram que o *design* instrucional e os elementos de ensino são pré-requisitos fundamentais para uma experiência online de alto nível e de sucesso educativo para os alunos.

Kumar et al. (2011) descrevem a implementação do modelo *CoI* em um programa online de doutorado, em que a presença de ensino e a presença cognitiva promovem a presença social. Com base nos resultados de uma avaliação inicial, são feitas sugestões para expandir os componentes do Quadro *CoI* quando usá-lo em um nível de programa. As lições aprendidas com a implementação também são compartilhadas para ajudar outras pessoas que desejam aplicar o Quadro em programas de pós-graduação online.

Shea e Bidjerano (2010), Shea et al. (2010), Shea et al. (2012), Shea et al. (2013) compõem um grupo de pesquisadores que analisam simultaneamente todos os componentes da Comunidade de Inquérito (*CoI*) de Garrison, Anderson e Archer (2000, 2001). Shea e Bidjerano (2010) propõem a inclusão da “Presença de Aprendizagem” ao modelo *CoI* fundamentados na teoria da auto-eficácia, auto-regulação e do desenvolvimento de uma comunidades de investigação online. Shea et al (2012) apresentam um estudo empírico sobre a inclusão da “Presença de Aprendizagem” ao modelo *CoI* e empregam a análise de conteúdo quantitativa ao discurso do aluno. O propósito é descrever, explicar e prever a aprendizagem em ambientes online. A principal questão abordada nesse trabalho é se o modelo *CoI* explica adequadamente o comportamento do aluno em cursos totalmente online, e ainda articular um novo elemento conceitual, chamado “Presença de Aprendizagem”. Os resultados indicam que esse elemento fica evidente em atividades de aprendizagem mais complexas e promovem a colaboração. Shea et al. (2013) estudam novamente a “Presença de Aprendizagem” na comunidade *CoI* durante os processos iterativos de premeditação e planejamento, monitoramento e adaptação das estratégias de aprendizagem. O estudo correlacionou a análise quantitativa de conteúdo e a análise de redes sociais (SNA) para avaliar como as formas da “Presença de Aprendizagem” foram identificados através da análise quantitativa de conteúdo, correlacionando as posições dos alunos na rede durante a interação. Descobriu-se que os alunos que demonstraram uma melhor auto e co-regulação

(ou seja, “Presença de Aprendizagem”) tomaram posições mais vantajosas em seus grupos para geração de conhecimento. O trabalho de Gunawardena et al. (2009) discute também a construção de comunidades de aprendizagem e as redes sociais como ferramentas de interação.

Akyol, Vaughan e Garrison (2011) investigaram o efeito do tempo sobre o desenvolvimento da *CoI*, analisando um curso online oferecido em dois períodos de tempo diferentes, um de curto prazo (6 semanas) e outro de longo prazo (13 semanas) e as análises das discussões foram utilizadas para explorar as presenças (social, de ensino e cognitiva) do modelo *CoI*. Os resultados mostraram diferenças entre a versão de curto e de longo prazo em termos de desenvolvimento de cada presença e percepções dos alunos. Akyol e Garrison (2011) relacionaram nesse estudo as abordagens de aprendizagem significativas e os resultados do modelo *CoI* em comunidades online e semipresencial. O estudo utilizou a análise de transcrição das mensagens, a pesquisa de satisfação e entrevistas com os alunos para avaliar o processo da aprendizagem. Os resultados indicaram que os alunos de ambos os cursos (online e semipresencial) foram capazes de atingir altos níveis de presença cognitiva, sugerindo que essa presença em uma comunidade de investigação está associada a resultados de aprendizagem percebidas e reais.

Zydney, deNoyelles e Seo (2012) analisaram a influência de um protocolo online para discussões assíncronas comparando duas turmas de pós-graduação, sendo que uma turma utilizou o protocolo e outra não, para a mesma discussão. A análise dos dados revelou que a turma que usou o protocolo apresentou uma distribuição mais uniforme entre as presenças cognitivas, sociais e de ensino do que o grupo do não protocolo. Segundo os autores, esse protocolo também promoveu maior cognição e domínio do aluno sobre o tema em discussão, colaborando para facilitar e reduzir a carga de trabalho do professor.

A pesquisa de Park (2009), por exemplo, replicou a aplicação do guia de análise de conteúdo das mensagens em fóruns de discussão de Garrison, Anderson e Archer (2001), no entanto, acrescentou descrições mais detalhadas às categorias descritas e informou exemplos que identificavam cada uma das categorias. Essa replicação possibilitou uma análise mais minuciosa sobre os indícios que os pesquisadores devem utilizar para elaborar o próprio guia. Park (2009) sugere a codificação dos segmentos de uma mensagem a partir da “unidade de sentido ou unidade temática” de acordo com os pressupostos de Rourke et al (2001). O software utilizado no estudo de Park (2009) foi o *Atlas.ti* que permite aos pesquisadores dividir os segmentos por categorias e descrever as funções textuais e

conceituais. A maior dificuldade apontada pelo autor na replicação do modelo proposto por Garrison, Anderson e Archer (2001) foi em relação ao teste de confiabilidade da codificação quando executada por mais de um analista. Quanto a essa natureza subjetiva da análise dos conceitos do nível cognitivo mais elevado, a replicação do modelo de Garrison, Anderson e Archer (2001) segue uma tendência que é constante nos estudos sobre a comunicação mediada por computador. Sasse (1997, p.1) *apud* Park (2009)⁴ aponta que nessa área existe uma “tentação de formalizar fenômenos antes de serem suficientemente bem entendidos, e abstraindo fenômenos complexos (tais como o raciocínio humano) em simplistas modelos mecânicos, sem repensar o sistema ou desenvolver uma abordagem melhor”.

A proposta de Park (2009) apresenta similaridade parcial aos propósitos desse trabalho. No entanto, a identificação das características cognitivas na pesquisa de Park (2009) limitou-se à identificação no levantamento da frequência das subcategorias da presença cognitiva (evento disparador, exploração, integração e resolução). Pretende-se considerar nesse trabalho, além das subcategorias da presença cognitiva, os respectivos descritores e indicadores, analisando o conteúdo das mensagens postadas a partir de software com recursos de categorização e estatísticos.

Lisbôa e Coutinho (2012) apresentam três instrumentos de análise da comunicação assíncrona em AVAs especificamente em redes sociais. Os instrumentos avaliam os três construtos teóricos de Garrison, Anderson e Archer (2000), a presença social, a presença cognitiva e a presença de ensino. As autoras apresentam uma grelha ou *grid* de avaliação da presença cognitiva, as categorias, indicadores e a definição de cada categoria que será utilizado como fonte de referência nesse trabalho. A Figura 10 é a representação na prática das diretrizes de avaliação de Garrison, Anderson e Archer (2000a). Na grelha de avaliação da presença cognitiva de Lisbôa e Coutinho (2012) são apresentados os indicadores e as respectivas definições dos processos sociocognitivos.

⁴ Sasse, M. (1997). Eliciting and describing users' models of computer systems. Unpublished doctoral thesis, University of Birmingham, England.

Categorias	Indicadores	Definição
1. Fator gerador (Evocativo)	1.1.Reconhecer o problema	Apresentar uma informação acerca da temática, culminado com um questionamento.
	1.2. Sensação de confusão ou perplexidade	Fazer questionamentos, emitir comentários que conduzam a discussão a novas direções.
2. Exploração (Inquisitivo)	2.1. Divergência no seio da comunidade online	Discordância de ideias, mas sem sustentação teórica
	2.2. Divergente numa simples mensagem	Demasiadas ideias ou temas diferentes apresentados na mesma mensagem
	2.3. Troca de informações	Narrativas/descrição/factos pessoais (não usados como argumento para sustentar um posicionamento ou conclusão)
	2.4. Sugestões a ter em consideração	Comentários que denotam alguma restrição ou discordância de ideias
	2.5. <i>Brainstorming</i>	Acrescenta novas ideias mas não as defende teoricamente e nem tampouco desenvolve-as de forma sistematizada.
	2.6. Conclusões	Aponta sugestões e opiniões, mas não as fundamenta
3. Integração (Tentativa)	3.1. Convergência entre membros de um grupo	Faz referência ao contributo dos colegas, concordando com suas ideias, mas também acrescenta novas ideias e novos significados
	3.2. Convergência na mesma mensagem	Tenta justificar, desenvolver e defender hipóteses
	3.3. Ligar ideias, sintetizar	Integrar informações de várias fontes: livros, artigos, experiências pessoais
	3.4. Criar soluções	Caracterização explícita da mensagem como uma solução pelo próprio participante
4. Resolução (Comprometido)	4.1.Aplicar ao mundo real	Aplicação prática dos conhecimentos adquiridos
	4.4.Testar e defender soluções	Estabelecer relações com outros conhecimentos já existentes; adquirir competências de análise e reflexão crítica e ter poder de argumentação para sustentar as ideias que defende no que diz respeito ao desafio colocado

Figura 10- Grelha para avaliar a presença cognitiva

Fonte: Lisboa e Coutinho (2012, p.92)

O trabalho de Coutinho (2013) também fundamenta essa pesquisa, pois aborda o processo de escolha do modelo teórico, da unidade de análise e os procedimentos metodológicos que permitem assegurar a confiabilidade do processo de codificação das mensagens postadas em fóruns online. Os resultados apresentados por Coutinho (2013) ajudam outros pesquisadores a utilizarem a análise de conteúdo da comunicação assíncrona para compreender a complexidade dos processos de ensino e aprendizagem em ambientes online.

Diante do exposto, ressalta-se que para atingir maior objetividade na análise de conteúdo de documentos e, nesse caso especificamente das mensagens em fóruns online,

faz-se necessário, também, conhecer o comportamento dessa formação discursiva, sob os aspectos estruturais de organização e da comunicação mediada pelo computador.

Para realizar essa análise considera-se essencial rever os métodos e sistemas de organização das discussões online a partir de uma estrutura lógica e dos princípios da categorização dos conceitos para atingir alto nível de pensamento crítico.

Segundo Dias (2008, p.6), a comunidade de inquirição – *CoI* é “um sistema plural e um colectivo de conhecimento, a interacção entre os membros é constituída por múltiplos discursos através dos quais se realiza a negociação do sentido das aprendizagens do grupo” .

Esse contínuo processo de apresentação de diferentes perspectivas implica o desenvolvimento de um ambiente de confiança mútua e deve ser promovido pelo professor. Esse sentido de reciprocidade e de confiança conduz à maior participação e isso gera sustentabilidade da comunidade que ganha lideranças e autonomia nas discussões em grupo, facilitando a aplicação e contextualização da aprendizagem.

2.4 Discussões online

Com a proliferação dos computadores e das redes de comunicação de dados, as iniciativas e projetos de ensino a distância estão ancorados nas tecnologias de comunicação, baseados na internet e em softwares integrados para construção e manutenção de ambientes de aprendizagem virtual.

Estes softwares oferecem ambientes para comunicação – tanto síncrona quanto assíncrona – e colaboração entre pessoas; publicação e distribuição de materiais didáticos, aplicação de avaliações, acompanhamento acadêmico e outras funções, isso de forma homogênea e integrada. O processo comunicativo depende quase que exclusivamente das trocas textuais, subtraindo-se as possibilidades de uso de linguagens não-verbais como gestos, expressões faciais, olhares, tom de voz e outras. Essa característica pode interferir na ação educativa e sugere uma postura do educador na qual a distribuição do conhecimento dá lugar à interação, à comunicação, à aprendizagem cooperativa e colaborativa.

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

No entanto, dispor de uma tecnologia de comunicação mediada por computador (CMC) para fins educacionais e da aprendizagem requer a construção de espaços virtuais que promovam a interatividade entre professores e alunos, incentivem a participação, respeitando o tempo disponível e a facilidade de acesso, além de características pessoais dos tutores e dos alunos como estilo de aprendizagem. (BIENIACHESKI, 2004).

O fórum de discussão, enquanto estratégia instrucional dialógica é um ambiente onde as mensagens são organizadas de forma hierárquica, e assume também a função de painel aberto para a disponibilização de opiniões críticas a respeito de temas abordados pelo grupo de trabalho em cursos online. (ARAÚJO, 2009),

Considera-se também que o fórum como gênero discursivo desempenha a importante função de demonstrar o conhecimento e a experiência de vida dos indivíduos envolvidos no processo de aprendizagem colaborativa, afetando o processo de construção de significados em seus fundamentos inter e intramentais. Desse modo, a análise de conteúdo das interações mediadas em fóruns de discussão permite verificar como e em qual extensão pensamento e linguagem será afetado o desenvolvimento intelectual dos alunos.

Vygotsky (1986) institui como prioridade o estudo das funções mentais superiores que são produtos do desenvolvimento sócio-histórico da espécie, sendo que a interação e a linguagem assumem importante papel, pois contribuem significativamente no desenvolvimento dos processos psicológicos, por meio da mediação.

Segundo Vygotsky (1986), as palavras que articulam a linguagem humana são símbolos que evocam representações concretas e abstratas e levam à mente do indivíduo as Figuras, imagens e os conceitos. Para que se entenda o processo de desenvolvimento intelectual nos indivíduos é necessário observar essas interrelações entre o pensamento e a linguagem que, reciprocamente, permutam recursos e possibilitam a construção de novos conhecimentos.

Essa teoria, intitulada “sócio-interacionista” de Vygotsky (1986) agrega valiosas ideias para o processo ensino-aprendizagem: a internalização e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Vygotsky defende que a origem do desenvolvimento cognitivo dá-se de fora para dentro, uma vez que sua ênfase recai no papel do ambiente para o desenvolvimento intelectual do indivíduo, através da internalização. Para o autor o conhecimento está inserido em um contexto, e as influências sociais são consideradas mais importantes que o aspecto biológico. Na teoria vygotskiana, a aprendizagem se dá pelas interações com outros indivíduos em seu ambiente, que determina o que por ela é internalizado. Esse processo de

internalização faz com que, gradualmente, haja um processo de construção de estruturas linguísticas e cognitivas pelo sujeito, estabelecendo a aprendizagem.

A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) representa o espaço entre o nível de desenvolvimento real, aquele momento, no qual, o indivíduo é capaz de resolver um problema sozinho, e o nível de desenvolvimento potencial, ou seja, aquele momento que o indivíduo resolve o problema com a ajuda de um colega ou orientação de um especialista.

O conceito de ZDP está vinculado ao estudo das limitações da medição do coeficiente intelectual do sujeito. Para Vygotsky a mediação e os instrumentos psicológicos, compõem a evolução dos processos mentais superiores e a linguagem assegura que significados linguisticamente criados sejam significados compartilhados, significados sociais.

A teoria de Vygotsky destaca a importância do uso de sistemas de signos, que segundo Fino (2001, p.5), são “ferramentas simbólicas culturalmente construídas e partilhadas, como a linguagem” e que assumem a função de mediar a interação, bem como promover as mais elevadas funções mentais do indivíduo durante os processos sociais e psicológicos humanos. Na ZDP as palavras que já apresentam significado para alguns indivíduos, grupos mais maduros ou experientes, passam a ter, no processo de interação, o mesmo significado para os indivíduos mais jovens do grupo. (MOLL, 1996, *apud* FINO, 2001, p. 153).⁵

Rodrigues (2007) analisa a linguagem sob a luz da teoria sociocognitiva e discute exatamente o fenômeno da “referênciação”, que se relaciona simultaneamente à cognição e aos usos da linguagem em um determinado contexto. Esse fenômeno é “uma atividade discursiva em que o sujeito, numa situação de interação verbal, efetua escolhas sobre o dispositivo linguístico para representar estados de coisas, visando à concretização de sua proposta de sentido”. (RODRIGUES, 2007, p. 80).

A linguagem também define os objetos de discurso que se realizam no momento da interação. A construção de sentido social e sua relação com a linguagem é um processo dinâmico que está diretamente vinculado à interação comunicativa.

Segundo essa visão, os sujeitos constroem, através de práticas discursivas e cognitivas, social e culturalmente situadas, versões públicas do mundo, ou seja, a construção de sentidos ou conceitos estabelece-se por uma relação dialógica entre os indivíduos, sua realidade e sua linguagem.

⁵ MOOL, L. C. - Vygotsky e a Educação - Implicações Pedagógicas da Psicologia Sócio-Histórica. Tradução Fani A. Tesseler. Ed. Artes Médicas, Porto Alegre, 1996.

A interligação entre a teoria sociocognitivista e o diálogo em fóruns de discussão evidenciam a necessidade de um estudo mais detalhado sobre a teoria dos conceitos, visando desenvolver uma modelagem objetiva da avaliação da aprendizagem em cursos online.

Segundo Darabi et al., (2011) e De Wever, et al. (2010), a estratégia do debate conduz o aluno ao entendimento mais profundo das questões, visto que os argumentos utilizados por eles podem diminuir equívocos e apontar inconsistência no raciocínio durante as tentativas de justificar os pressupostos e hipóteses. A prática didática dos professores/tutores em fóruns educativos motiva as habilidades lógicas e analíticas, despertando nos alunos a criticidade e a capacidade de pensar diferente e desenvolver habilidades de comunicação, negociação e socialização. Meyer (2003), Hemphill e Hemphill (2007), Bordelon (2010) Freire (1985).

Os fóruns educativos são ambientes dialógicos que oferecem um amplo espaço de reflexão e troca de experiências por meio da linguagem, evidenciando a obtenção de conceitos e conhecimentos.

No ambiente virtual de aprendizagem essa dimensão linguística, baseada na escrita, deve ser capaz de promover a interação entre os indivíduos e a requerida compreensão de valores e ideias. Nesse sentido, as ferramentas de comunicação assíncrona ou síncrona dos ambientes virtuais de aprendizagem assumem o papel de potenciais mediadores nos processos de aprendizagem, operando através da linguagem a troca de conhecimentos e saberes. No entanto, deve-se ressaltar que esses modos de comunicação são distantes entre si, pelos objetivos e pelos efeitos que causam.

Dentre as hipóteses deste estudo, considera-se que o desenvolvimento cognitivo dos alunos em cursos online é potencializado por instrumentos de mediação como a linguagem e o diálogo educativo entre professores/tutores e alunos. Desta forma, durante os fóruns de discussões, os alunos experimentam, por meio das palavras, o desenvolvimento potencial de suas habilidades cognitivas para ordenar e posicionar a informação e construir o conhecimento científico.

Nessa perspectiva, o discurso produzido no ambiente de comunicação mediada por computador possui uma função normativa e reguladora que gera mecanismos de organização, produzindo saberes, estratégias e práticas. Assim, para realizar uma análise do diálogo virtual e da interação em atividades não-presenciais mediadas pela internet, deve-se considerar o meio tecnológico e social, a comunicação interativa e a linguagem. (COSTA, 2005).

Quanto à representação discursiva virtual e a aprendizagem em ambientes virtuais, os fóruns de discussões destacam-se na dimensão reflexiva de um novo gênero discursivo que possibilita o acompanhamento dos indivíduos no processo de aprendizagem, expressando: intenções comunicativas; a dinâmica; os significados semântico-discursivos e a própria intertextualidade entre o pensamento e a linguagem.

Especificamente sobre o diálogo desenvolvido em ambientes virtuais de comunicação hipertextual, Costa (2005) estuda o surgimento de novas características do diálogo, ligadas ao suporte, à ferramenta e a seus dispositivos, ao modo de comunicação (hiper)textual e ao espaço virtual.

Esse recente espaço de navegação hipertextual utiliza algumas formas de comunicação (e-mails, fóruns, chats, etc.) e estabelece novas relações, criando a instantaneidade, a rapidez da transmissão, e, portanto a “imediatez” e a aceleração da circulação dos dados informativos com reflexos nas formas textuais e linguísticas, provocando segundo Costa (2005), o nascimento de novos gêneros discursivos.

A análise do diálogo virtual e da interação em atividades online precisa considerar o meio tecnológico e social, a comunicação interativa, a linguagem e as formas do discurso, de modo a trilhar um caminho que leve à concretização de uma avaliação formativa voltada para a construção colaborativa do conhecimento. (OTSUKA et al, 2002).

Para elaborar um modelo de análise do diálogo é primordial conhecer os principais aspectos envolvidos nos objetivos comunicativos do texto, suas relações intencionais, semânticas, informativas e factuais.

Os fóruns se destacam no ambiente virtual de aprendizagem como ferramentas midiáticas que sustentam as estratégias educacionais e apoiam os níveis mais altos de reflexão e interação significativa entre alunos/alunos, alunos/ professores. Esta ferramenta pode ser considerada como um espaço de discussão com predominância na linguagem escrita em que os participantes podem interagir, propiciando a construção do conhecimento de forma colaborativa.

O fórum de discussão pode ser considerado uma comunidade discursiva, que, segundo Maingueneau (1997, p.67), é “o grupo ou a organização de grupos no interior dos quais são produzidos, gerados os textos que dependem da formação discursiva”.

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

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

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

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

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

Na literatura, destacam-se outros modelos que contemplem uma análise em profundidade das discussões online, aliando aspectos qualitativos aos quantitativos, ou que, de outra forma, sugerem uma análise do discurso focada na relevância das frases ou palavras que constituem o elemento principal da discussão. Dentre esses estudos, destacam-se: Henri (1992); Newman, Webb e Cochrane (1995); Gunawardena, Lowe e Anderson (1997); Garrison, Anderson e Archer (2000a, 2000b); Hara, Bonk e Angeli (2000); Fahy, Crawford e Ally (2001); Roblyer e Wiencke (2003); De Wever et al. (2006, 2007).

Corich, Kinshuk e Hunt (2006) realizam uma breve revisão das principais metodologias adotadas para medir, de forma quantitativa, as evidências do processo cognitivo e o pensamento crítico nas discussões dos participantes de fóruns online e descrevem o uso de uma ferramenta computacional no processo de análise e descrição dos conteúdos das transcrições. Segundo esses autores pesquisas como de Henri (1992), Hiltz⁶ (1990 *apud* Corich, Kinshuk e Hunt, 2006), Mason⁷ (1991 *apud* Corich, Kinshuk e Hunt, 2006), Gunawardena, Lowe and Anderson (1997) apresentam modelos de codificação manual do conteúdo das mensagens para identificar as evidências do pensamento crítico e a construção do conhecimento nos fóruns de discussões online.

⁶ Hiltz, S. Evaluating the Virtual Classroom. In: Harasim, L. (Ed.), **Online education**. New York: Praeger, p.134-184, 1990.

⁷ Mason, R. Methodologies for Evaluating Applications of Computer Conferencing. In: Kay, A. R. (Ed.), **Collaborative learning through computer conferencing**, Berlin: Springer Verlag, 1991.

Araujo (2009) apresenta a disposição cronológica dos estudos científicos sobre algumas variáveis teóricas e os respectivos modelos e métodos de avaliação e organização de fóruns de discussão.

O Quadro 2 apresenta autores contemporâneos que desenvolvem estudos sobre essa temática e que contribuem para fundamentar a hipótese que a organização e sistematização das discussões online propiciam maior aproveitamento e maior desenvolvimento do aluno em habilidades de reflexão e de pensamento crítico.

Ano	Autores	Variáveis teóricas	Modelo
1992	HENRI	Número de participações; padrões de interação; componentes cognitivos e metacognitivos; nível de profundidade das mensagens postadas.	Proposta de modelo analítico
1995	NEWMAN, WEEB e COCHRANE	Cinco estágios do pensamento crítico (relevância, importância, novidade, troca de experiência, ambiguidades, justificação, utilidade prática, amplitude de entendimento)	Henri (1992); Anderson (1993)
1997	GUNAWARDENA, LOWE, ANDERSON	Construção coletiva do conhecimento, interação, cognição	Interaction analysis model for examining social construction of knowledge-IAMESCK
2000	GARRISON, ANDERSON e ARCHER	Reflexão crítica, investigação prática, presença cognitiva, social e pedagógica	Proposta do modelo de <i>Practical Inquiry</i>
2000	HARA, BONK e ANGELI	Organização dos fóruns; conhecimento, compreensão, aplicação, síntese e avaliação.	Henri (1992); Bloom et al. (1983)
2001	ROURKE, et al	Avaliação da presença social no modelo Practical Inquiry	Garrison, Anderson e Archer (2000a)
2003	ROBLYER e WIENCKE	Interação, construção coletiva do conhecimento, design instrucional, interação dos recursos tecnológicos, evidência de engajamento do aluno e do tutor	Garrison, Anderson e Archer (2000a)
2005	NUANKHIEO	Rubrica para avaliação das discussões, interação, argumentação construtiva e discussões significativas	Bloom et al. (1983)
2007	De WEVER	Multiníveis de análise de conteúdo quantitativo; construção do conhecimento e negociação social	Gunawardena et al. (1997)
2007	FLOWERS e COTTON	Avaliação por pares e categorização das mensagens	Gunawardena et al. (1997) e Henri (1992)
2009	PARK	Avaliação do modelo <i>Practical Inquiry</i> - análise qualitativa do conteúdo das mensagens	De Leng, et al. (2009) Shea e Bidjerano (2010), Shea et al. (2010), Shea et al. (2012), Shea et al. (2013) Zydney, deNoyelles e Seo (2012)

Quadro 2- Estudos sobre a organização das discussões online

Fonte: adaptado de Araujo (2009, p.121)

Segundo Fucks, Gerosa e Lucena (2002), para reduzir a sobrecarga de informação nas discussões online é necessário estruturar em tópicos os assuntos simples e representativos que ajudem os participantes a identificar a relevância e o contexto das mensagens.

Para auxiliar esta pré-identificação dos conteúdos e uma posterior classificação pode-se empregar uma ferramenta que, no momento da elaboração da mensagem, o próprio usuário possa selecionar dentre um conjunto predeterminado de categorias a mais adequada. (FLOWERS; COTTON, 2007).

A categorização das mensagens ou a sistematização das discussões online em tópicos favorecem o desenvolvimento de uma comunidade de investigação que visa a construção de novos conhecimentos e de pensamentos em níveis mais elevados. A concepção teórica da aprendizagem, na atualidade é propor atividades colaborativas para fomentar a reflexão, negociação e interação entre os membros da comunidade online. (FUCKS; GEROSA; LUCENA, 2002).

Apresenta-se na próxima seção a relevância de dinâmicas ou estratégias educacionais mediadas pela linguagem que promovem o questionamento e a reflexão nas comunidades de aprendizagem, visando o desenvolvimento do pensamento crítico.

2.5 Questionamento socrático e o pensamento crítico

O questionamento socrático ou maiêutica socrática é um questionamento disciplinado, sistemático e profundo que se concentra em discutir conceitos fundamentais, princípios, teorias, questões ou problemas complexos. Criador desse famoso método, Sócrates (469 a.C. -399 a.C.) filósofo ateniense do período clássico da Grécia Antiga, também considerado um dos fundadores da filosofia ocidental, praticava a maiêutica e se propunha a dialogar com seus interlocutores ajudando-os a “parir” suas próprias opiniões. Segundo historiadores, Sócrates nada ensinava, apenas ajudava as pessoas a tirarem de si mesmas opiniões próprias e limpas de falsos valores, pois o verdadeiro conhecimento tem de vir de dentro, de acordo com a consciência. A função desse questionamento é conduzir o interlocutor a descobrir hipóteses e distinguir os pontos fracos de suas reflexões. Sócrates acredita no poder da razão e na utilização da linguagem como forma de persuasão. Para ele a investigação da qual o homem se ocupa não pode começar e acabar no recinto fechado da

sua individualidade, pelo contrário, só pode ser fruto de um dialogar contínuo com os outros e consigo mesmo.

A introspecção é o ponto característico da filosofia de Sócrates, e exprime-se na famosa frase: *“Conhece-te a ti mesmo. torna-te consciente de tua ignorância e será sábio”*.

As contribuições de Sócrates para a Educação são inúmeras, pois abrangem premissas sobre o processo de aprender e as formas de obtenção do conhecimento, destacando suas funcionalidades que envolvem a reflexão e a organização da própria experiência.

O enfoque socrático para o desenvolvimento da capacidade de pensar e ajudar no processo de aprendizagem é replicado há séculos e reproduz a prática de Sócrates que dialogava, discutia e questionava seus interlocutores, fazendo com que esses percebessem os pontos fracos de suas reflexões.

Para envolver os alunos nas discussões online incitando com que articulem os seus entendimentos sobre os temas expostos, respondendo questões e explicando a sua posição particular, especialistas indicam inúmeros métodos e procedimentos didático-pedagógicos. Dentre eles, destaca-se o uso do questionamento socrático para orientar e organizar as discussões em fóruns online. (CASARIN; ARAUJO; OLIVEIRA NETO, 2011)

Sob a perspectiva do questionamento socrático, os professores devem conduzir os alunos, em uma primeira etapa, à exposição das ideias e à percepção de contradições, preconceitos e opiniões superficiais; em seguida, após a constatação do equívoco ou confusão, o aluno é convencido a procurar em si mesmo a verdade, extraindo, do caso particular, o pensamento universal, livre de falsos valores e expondo plenamente aquilo que se esconde em qualquer consciência, o conhecimento.

A dinâmica do questionamento socrático empenha-se em conduzir os alunos, a excelência do pensamento crítico, incentivando-os à avaliação das ideias em sua veracidade e profundidade. THE CRITICAL THINKING COMMUNITY (2011) apresenta um conjunto de princípios ou diretrizes que norteiam a execução desse tipo de questionamento. Os professores envolvidos no diálogo socrático devem:

- 1- Responder a todas as respostas postadas com outra questão convidando os alunos a um nível mais profundo de pensamento;
- 2- Entender o princípio elementar e as implicações do que foi dito através de outra pergunta;
- 3- Considerar todas as afirmações como um ponto de conexão com os demais pensamentos;

- 4- Reconhecer que todos os pensamentos necessitam ser considerados para atingir o desenvolvimento esperado;
- 5- Perceber que qualquer pensamento só pode existir plenamente em uma rede de pensamentos interligados;
- 6- Considerar que todas as questões pressupõem perguntas e pensamentos anteriores.

Paul (1993), precursor dos estudos sobre o questionamento para o desenvolvimento do pensamento crítico, subdivide em 3 dimensões essa estratégia educacional: afetiva, cognitiva de macro-habilidades e cognitiva de micro-habilidades.

A dimensão cognitiva de macro-habilidade é caracterizada por: evitar simplificações e refinar generalizações; comparar situações análogas transferindo *insights* para novos contextos; desenvolver uma nova perspectiva, criar e explorar crenças, argumentos ou teorias; esclarecer sobre assuntos, conclusões ou crenças; esclarecer e analisar o significado de palavras ou frases; desenvolver critérios para avaliação, esclarecendo valores e padrões; avaliar a credibilidade das fontes de informação; questionar com profundidade as situações, buscando as razões significantes; analisar e avaliar argumentos, interpretações, crenças e teorias, gerar ou avaliar soluções; analisar e avaliar ações ou políticas; ler criticamente os textos e escutar criticamente no diálogo; fazer conexões interdisciplinares; praticar a discussão socrática, esclarecendo e questionando crenças, teorias ou perspectivas; raciocinar dialogicamente, comparando perspectivas, interpretações ou teorias e raciocinar dialeticamente, avaliando perspectivas, interpretações ou teorias.

Nessa dimensão as atividades educacionais devem buscar atingir níveis de alta complexidade que exigem ações, como (analisar, comparar, explorar, criar e avaliar argumentos, realizar interpretações, ações, soluções e conexões interdisciplinares) além de promover o raciocínio por meio do diálogo e a transferência de conhecimentos para novos contextos.

A dimensão cognitiva de micro-habilidade inclui o uso de vocabulário crítico, observando semelhanças e diferenças, comparando e contrastando valores e princípios. A partir dessas estratégias devem-se identificar pressupostos e distinguir o importante do trivial, percebendo contradições e explorando implicações e consequências. O processo de avaliação e análise deve tornar plausível as interpretações e a constatação de fatos e provas apresentadas. Desta forma, essa dimensão é caracterizada por: comparar e contrapor ideias

com a prática atual; pensar justamente sobre o pensar; observar similaridades e diferenças significantes; examinar e avaliar suposições; distinguir fatos relevantes dos irrelevantes; realizar inferências plausíveis, previsões ou interpretações; dar razões e avaliar evidências sobre os fatos; reconhecer contradições e explorar implicações e consequências.

A dimensão afetiva inclui o pensar de forma independente e o desenvolvimento de *insights* egocêntricos ou sociocêntricos. Nessa dimensão exploram-se os pensamentos subjacentes aos sentimentos e vice-versa, buscando desenvolver a humildade intelectual e suspensão do julgamento prévio, desenvolver a coragem, a integridade, a perseverança intelectual e a confiança na razão.

Paul (1993) utiliza estas abordagens para o desenvolvimento do pensamento crítico em planos de aula baseadas nos princípios dialógicos e dialéticos, ou seja, a partir do questionamento socrático, outras taxonomias citadas por Maiorana (1991), como de Piaget, podem servir de base para o desenvolvimento de metodologias de ensino baseadas no questionamento e pensamento crítico.

Segundo Facione (2000), as habilidades de lógica formal e informal estão no centro das qualidades necessárias para exercer o pensamento crítico, assim como a análise conceitual e epistemológica. O principal objetivo ao se desenvolver o pensamento crítico é conseguir sobrepor-se ao pensamento superficial ou distorcido, trazendo à superfície o pensamento baseado em processos de investigação e análise. O pensamento crítico visa à autossuficiência e está diretamente ligado à noção de racionalidade, que exige do indivíduo o domínio sobre certas habilidades de pensamento, como aprender a perceber formas de argumento inválido, saber fazer e defender distinções, entre outras.

Freire (1985), defensor da pedagogia crítica, ressalta que os educadores devem motivar, por meio da prática didática, as habilidades lógicas e analíticas que visam formar cidadãos críticos e com capacidade de pensar de maneira diferenciada. Em ambientes de aprendizagem online ou presenciais, o pensamento crítico envolve novos padrões cognitivos e apoia o desenvolvimento de habilidades mais complexas como avaliar e julgar evidências, situações e argumentos independentemente das próprias crenças e opiniões.

Esses padrões de competência para o pensamento crítico também foram estabelecidos por Paul (1993) e Park (2009) a partir de estratégias que visam: levantar questões e problemas vitais; reunir e avaliar informação relevante; chegar a conclusões e soluções bem fundamentadas; pensar com a mente aberta dentro de sistemas alternativos de

pensamento e comunicar-se eficazmente com os outros para descobrir soluções para problemas complexos.

Richard Paul e Linda Elder (2007) continuam publicando sistematicamente os guias, rubricas, padrões e indicadores das competências do pensamento crítico, com o apoio da instituição *The Foundation for Critical Thinking*.

Paul e Elder (2007) estabelecem os padrões de competência para o pensamento crítico e sugerem uma estrutura para a avaliação de alunos a partir de estratégias que visam:

- Levantar questões e problemas vitais (formulá-las com clareza e precisão)
- Reunir e avaliar informação relevante (utilizando ideias resumidas para a interpretação efetiva e correta)
- Chegar a conclusões e soluções bem fundamentadas (testá-las em relação aos critérios e normas pertinentes)
- Pensar com a mente aberta dentro de sistemas alternativos de pensamento (reconhecer e avaliar suas suposições, implicações e consequências práticas)
- Comunicar-se eficazmente com os outros para descobrir soluções para problemas complexos

Para Paul e Elder (2007) os alunos que internalizam esses padrões de competência percebem que a comunicação eficaz e as habilidades para resolver problemas implicam um nível mais elevado de pensamento crítico e, conseqüentemente, na superação das tendências egocêntricas e sociocêntricas.

Nas regras para educadores, Paul e Elder (2007) listam 25 padrões de pensamento subdivididos em 6 seções correlacionando cada competência do pensamento crítico ao seu conceito específico. Afirmam, que existem duas formas para chegar a essas competências: a competência geral aplicável a todo pensamento em todos os domínios, assuntos, disciplinas e profissões; e a competência específica para o domínio particular de assuntos ou disciplinas. Segundo Paul e Elder (2007) as seções 1 a 4 focam na competência geral do pensamento crítico, enquanto que a seção 5 trata de habilidades essenciais de pensamento crítico para o estudo e a aprendizagem e a seção 6 prove exemplos de competências únicas para um domínio particular de pensamento. A figura 11 ilustra a relação entre as seções organizadas por Paul e Elder (2007).

Para Paul e Elder (2010) todo o pensamento é composto por 8 elementos que são estruturas básicas inerentes ao seguinte raciocínio: ao pensarmos, sempre existe um propósito sob um determinado ponto de vista que está baseado em premissas que conduzem à implicações e consequências. Utilizamos os conceitos, as ideias e as teorias para interpretar dados, fatos e experiências, a fim de responder perguntas e resolver problemas. O pensar, segundo Paul e Elder (2010), gera efeitos, levanta questões, utiliza informações, utiliza conceitos, faz inferências, faz suposições, gera implicações, incorpora um ponto de vista. A Figura 11 corresponde ao diagrama de Paul e Elder (2009) sob o foco das estruturas que definem o pensamento.

Figura 11- Diagrama dos elementos do pensamento

Fonte: Paul e Elder (2009, p.3)

Paul e Elder (2007) definem um conjunto de padrões intelectuais universais que deveria ser aplicado para garantir a qualidade do pensamento crítico. Vale ressaltar que, racionalmente, as pessoas julgam as reações por padrões intelectuais. Quando o aluno internaliza esses padrões e explicita-os em seus pensamentos, esses se tornam mais claros, exatos, precisos, relevantes, profundos, amplos e oportunos.

Para avaliar o pensamento aplicam-se padrões intelectuais universais que, segundo Paul e Elder (2007) são:

Clareza: compreensível o significado;

Exatidão: livre de erros e distorções, focado na verdade;
Precisão: exato para o nível de detalhe;
Relevância: relativo ao assunto em questão;
Profundidade: contendo complexidade e múltiplos inter-relacionamentos;
Amplitude: englobando múltiplos pontos de vista;
Lógico: as partes fazem sentido juntos, sem contradições;
Significância: focando no mais importante, não trivial;
Imparcialidade: justificável, não unilateral .

Paul e Elder (2007) apresentam um grid para os educadores sobre os padrões de competências para o pensamento crítico e descrevem uma rubrica para avaliação dos alunos a partir desses padrões. Para cada um dos padrões existentes, os autores definiram, na rubrica, os princípios do pensamento crítico, os indicadores do desempenho do aluno e os resultados esperados em cada competência. Os autores também relacionaram, para cada elemento, perguntas que contribuem para o desenvolvimento das competências do pensamento. A Figura 8 ilustra a estrutura universal de pensamento e alguns exemplos de perguntas em seus respectivos padrões intelectuais.

Figura 12 – Diagrama das estruturas universais do pensamento

Fonte: Paul e Elder (2007, p.48)

O pensamento crítico é estimulado por meio da articulação e utilização de vários níveis e tipos de questões, que requerem do aluno a aplicação do conhecimento, análise, síntese e avaliação. Além disso, a qualidade das perguntas determina a qualidade do pensamento que os alunos desenvolveram sobre o assunto, demonstrando o nível de complexidade atingido durante as discussões.

Paul (1993) propôs uma taxonomia de perguntas, composta por 6 tipos ou conjuntos de questões essenciais em diálogos cujo objetivo é conduzir o aluno à níveis mais elevados do pensamento crítico.

O Quadro 3 apresenta alguns exemplos de perguntas, derivadas da proposta de Paul (1993) e que pode ser adotada para incentivar a participação dos alunos em fóruns de discussões de cursos online.

Categorias	Exemplos de perguntas
(i)- Perguntas sobre a pergunta principal	O que significa isso? Qual foi o ponto desta questão? Por que você acha que eu fiz esta pergunta?
1- Perguntas de esclarecimento	O que você quer dizer quando afirma que _ ? Qual é o ponto crucial? Qual é a relação entre _ e _ ? Você pode explicar isto de outra maneira? Pode me dar um exemplo?
2- Perguntas que verificam suposições	Qual é a sua suposição aqui? Qual é a suposição de Maria? O que poderíamos supor em vez disto? Parece que você supõe _____. Entendi corretamente?
3- Perguntas sobre pontos de vista ou perspectivas	Em que implica esta afirmação? Quando você diz _____, você subentende _____? Mas se isto acontecesse, quais seriam os outros resultados? Por quê? Quais seriam os efeitos disto?
4- Perguntas que verificam implicações e consequências	Como podemos descobrir isto? Qual é a suposição desta pergunta? Como alguém poderia esclarecer esta questão? É possível subdividir esta questão?
5- Perguntas que verificam evidências e raciocínio	Você pode explicar a sua Linha de raciocínio? Como isso se aplica a este caso? Existe uma razão para duvidar desta evidência? Quem pode saber que isto é verdade?

Quadro 3- Categorização de perguntas socráticas

Fonte: autoria própria

Conhecido como método socrático de questionamento, este conceito consiste na taxonomia de Paul (1993), composta por perguntas diferentes, mas correlacionadas entre si, que guiam os alunos na exploração de ideias e demonstrações de capacidade de reflexão e crítica sobre um tema em discussão. As 6 categorias descritas por Paul (1993) correspondem a perguntas indicadas para: iniciar a discussão (i -Perguntas sobre a questão inicial); esclarecer conceitos ou ideias (1-Esclarecimento); examinar pressupostos ou suposições (2-Suposições); expor pontos de vista e perspectivas (3-Pontos de Vista); perceber implicações e consequências (4-Implicações); explorar reações e evidências (5-Evidências).

Maiorana (1991) esclarece que o método de questionamento socrático está fundamentado no desenvolvimento de taxonomias da aprendizagem, como de Bloom, que aborda sobre o domínio cognitivo e o desenvolvimento de habilidades intelectuais. A taxonomia de Bloom et al. (1983) descreve uma hierarquia de habilidades que são necessárias para o desenvolvimento linear e cumulativo do nível de conhecimento e que visa desenvolver habilidades de pensamento crítico nos alunos. Para Maiorana (1991), os professores, ao realizar perguntas, conduzem os alunos ao pensamento crítico e a maior

evolução nos níveis taxonômicos. Maiorana (1991), desenvolveu uma metodologia de análise para mensurar o desenvolvimento do aluno no questionamento socrático e nas técnicas de resolução de problemas. Essa metodologia foi utilizada em sala de aula e providencia os meios para uma análise por assunto para demonstrar o propósito da atividade ou o significado das suas relações dinâmicas.

Christopher, Thomas e Tallent-Runnels (2004) estudaram as formas de encorajamento dos níveis de pensamento cognitivo, de acordo com a taxonomia de Bloom et al. (1983), em cursos online, organizando os fóruns de discussão em tópicos e com perguntas estruturadas pelos tutores. Além disso, propuseram uma rubrica de avaliação centrada em verbos de ação que remetem à própria taxonomia.

Autores, como Walker (2004), Yang, Newby e Bill (2005), Keng (2006), Yang (2008), Popescu-Mitroi (2010), Strang (2011) defendem o uso do método socrático como modelo estrutural dos fóruns de discussão assíncrona. Yang (2008), por exemplo, apresenta os resultados da aplicação deste método no processo de ensino-aprendizagem com 278 alunos da Universidade de Taiwan. Segundo o autor, os fóruns realizados com a participação de professores assistentes buscavam promover habilidades de pensamento crítico, ampliando o nível de profundidade das interações nas discussões online. Os resultados indicaram que o apoio efetivo dos tutores, utilizando esse método durante os fóruns, colaborou para o desenvolvimento das habilidades requeridas.

Enquanto estratégia educacional, o método de questionamento socrático inclui um protocolo de atuação do tutor para potencializar a participação nos fóruns. Estudos realizados por Meyer (2003), Hemphill e Hemphill (2007), Bordelon (2010), Boulter (2011) relatam a intervenção positiva de especialistas convidados ou tutores com experiência na condução da discussão assíncrona. Os tutores assumem um papel relevante na construção de um ambiente favorável para a aprendizagem online, e, ao utilizarem técnicas e estratégias apropriadas, colaboram efetivamente na facilitação das discussões, elevando o nível do pensamento crítico dos alunos e o desenvolvimento de habilidades de comunicação, negociação e socialização.

Para liderar um diálogo socrático o professor/tutor deve sistematicamente lançar questões com base em pressupostos que venham assegurar entre outros: o entendimento do pensamento em pauta; a realização de inferências, a formulação de conclusões e a criação de significados; a aplicação de conceitos; a compreensão completa do pensamento, suas

implicações e consequências; o reconhecimento do ponto de vista que o aluno assume em sua resposta. (THE CRITICAL, 2011)

Berge (1995) afirma que um educador, ao planejar um curso que objetiva o aprendizado de nível elevado, envolvendo análise, síntese e avaliação, ao invés da simples memorização, deve buscar criar um ambiente que promova, através das tecnologias disponíveis, a interação com o conteúdo e as relações interpessoais entre os alunos.

Demo⁸ (1998 *apud* Valle, 2011) defende a importância da aprendizagem realizada a partir do “questionamento construtivo”, que fundamenta a formação do pensamento crítico do indivíduo. O questionamento crítico é o resultado de uma conscientização, do auto-conhecimento e da habilidade do aluno em defender ideias e prosseguir na busca por novos questionamentos. Segundo Valle (2011), o questionamento construtivo é o enfoque dinâmico e sistematizado do processo de ensino aprendizagem que busca questionar uma “verdade” até então aceita como absoluta, e, a partir de um questionamento apropriado, destrói-se aquele conceito para renová-lo por meio de sua reconstrução. O professor que utiliza a dinâmica do questionamento construtivo abandona o papel de detentor dos saberes e assume o papel de apoio, respaldando os questionamentos e buscas dos alunos.

As habilidades a serem desenvolvidas a partir do questionamento construtivo são inúmeras. Dentre elas destacam-se: a capacidade de elaboração e formulação pessoal de hipóteses e suposições, proposição, argumentação e contra-argumentação para defender com propriedade os conceitos e ideias. (FACIONE, 2000).

Facione (2000, p.64) esclarece que "a arte de explicar, analisar e avaliar estes argumentos e lógica é essencial para desenvolver habilidades de letramento crítico". Além das habilidades já citadas também nota-se que o aluno ao reelaborar seu conhecimento exerce a autonomia e a tomada de consciência crítica sobre os temas abordados e as realidades expostas em sala de aula. Para Valle (2011, p.31) “o principal objetivo ao se desenvolver o pensamento crítico é conseguir sobrepor-se ao pensamento superficial ou distorcido, trazendo à superfície o pensamento baseado em processos de investigação e análise”. (VALLE, 2011, p. 31).

Facione (2007) reuniu um conjunto de características comuns aos pensadores críticos: a interpretação, a análise, a avaliação, a inferência, a explicação e a autorregulação.

Valle (2011, p.39) descreve cada um desses atributos da seguinte forma:

⁸ DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Papirus, 1998.

[...] a) Interpretação é compreender e expressar o significado ou o sentido de uma grande variedade de experiências, situações, dados, eventos, julgamentos, convenções, crenças, regras, procedimentos ou critérios;
 b) Análise é identificar a real intenção e relações inferenciais entre os depoimentos, questões, conceitos, descrições ou outras formas de representação; a intenção de expressar crença, o julgamento, experiências, motivos, informações ou opiniões;
 c) Avaliação é o processo de avaliar a credibilidade das declarações ou outras representações que são descrições de um processo; é percepção, experiência, situação, julgamento, crença ou opinião, e avaliar a força lógica do inferencial, descrições, perguntas ou outras formas de representação;
 d) Inferência é a habilidade de identificar e assegurar os elementos necessários para tirar conclusões razoáveis; para formar conjecturas e hipóteses; a considerar informações relevantes para declarações, princípios, evidências, julgamentos, crenças, opiniões, conceitos, descrições, perguntas, ou outras formas de representação.
 e) Explicação e auto regulação, pensadores mais profundos apresentam a habilidade de explicar como chegaram a determinada conclusão e, ainda, de corrigir o próprio raciocínio [...] Explicação é a habilidade de justificar o raciocínio em termos conceituais, metodológicos e contextuais, justificando os resultados alcançados, e para apresentar um raciocínio em forma de argumentos convincentes [...] a auto regulação trata-se do pensamento crítico tendo como objeto o próprio pensamento crítico [...] é a habilidade de corrigir o próprio raciocínio. (VALLE, 2011, p. 39).

Quanto ao processo de avaliação do pensamento crítico em cursos online, destacam-se os trabalhos de Daley et al. (1999), Shin et al. (2006), Yang, Newby, Bill (2008), Sorensen e Yankech (2008), Yuan, et al. (2008) que apresentam estudos de caso que comprovam a importância da dinâmica de questionamento para o desenvolvimento desse tipo de pensamento mais profundo.

Retomando a premissa deste trabalho, interessa-nos demonstrar uma estratégia para realizar a avaliação das mensagens dos fóruns, dispondo de recursos da análise de conteúdo, análise lexicométrica e de ferramentas computacionais que auxiliem e facilitem esse processo.

O estudo das funcionalidades e aplicabilidade dessas ferramentas no universo dessa pesquisa seguirá a orientação metodológica sistemática descrita no Capítulo 3. A escolha dessa ferramenta é uma tarefa de competência do professor e/ou organizador da discussão online, essas podem auxiliar na identificação de elementos essenciais do modelo.

No próximo capítulo descreve-se o Modelo “Fórum Socrático Cognitivo” e os principais procedimentos para as análises de conteúdo, lexicométrica assim como algumas ferramentas da linguística computacional. Ressalta-se, no entanto, que por suas próprias características, essas ferramentas tornam-se obsoletas rapidamente e, portanto, devem ser

avaliadas conforme a expectativa, objetivo e o contexto em que se desenvolveu o fórum educativo.

CAPÍTULO 3

3 O Modelo – “Fórum Socrático Cognitivo” - FSC

O ensino e a aprendizagem online é um processo democrático que apresenta um grande potencial para facilitar a troca de ideias e incorporar, em um mesmo espaço, inúmeros fatores que em outras situações seriam excludentes. Durante interações verbais no ambiente online, os alunos se concentram mais no desempenho intelectual e na personalidade dos sujeitos com os quais se relacionam, deixando de lado fatores que sugerem a discriminação, como, por exemplo, raça, idade, gênero e, ou características físicas ou estereótipos. (BENDER, 2003).

Segundo Buil et al. (2012), os fóruns de discussão apresentam muitos outros benefícios para a divulgação, troca de informações e melhoria de desempenho da aprendizagem dos alunos. No entanto, algumas estratégias e dinâmicas são imprescindíveis para o desenvolvimento dos fóruns educativos.

Bender (2003) indica algumas ações que podem enriquecer o discurso online, entre elas destacam-se: estabelecer a frequência para a participação dos alunos (dias da semana, horas por dia); considerar na média final do curso/disciplina o sucesso do aluno nas discussões dos fóruns; identificar o estilo da resposta online enquanto forte oportunidade para expressar ideias e conceitos; estabelecer regras de cortesia e polidez nas interações; empregar o método de questionamento socrático para o ensino online; estabelecer um ciclo de aprendizagem e encorajar a participação ativa dos alunos durante todo o processo.

A modelagem de fóruns de discussão é um requisito fundamental no *design* de cursos online. George e Labas (2008), por exemplo, afirmam que as ferramentas de comunicação assíncronas são utilizadas atualmente de forma genérica e não especificamente para situações educativas. Assim, deve ser proposta uma estrutura conceitual de fórum para apoiar o processo de comunicação e as interações no contexto da aprendizagem além de apresentar um modelo de fórum contextualizado que se integra à estrutura cognitiva do curso.

A partir das experiências relatadas na literatura, e considerando a importância dessa estratégia dialógica, apresenta-se nesse trabalho, um novo modelo de fórum que integra os

princípios do questionamento socrático e a presença cognitiva para o desenvolvimento do pensamento crítico em comunidades de aprendizagem online.

Esse novo modelo denominado “Fórum Socrático Cognitivo”- (FSC) (Figura 13) reúne as fases de desenvolvimento da presença cognitiva do modelo *Practical Inquiry* (*triggering event, exploration, integration e resolution*) de Garrison, Anderson e Archer (2001) e as categorias de perguntas socráticas, propostas por Paul (1993), (esclarecimentos, suposições, pontos de vista, implicações e evidências).

A justaposição das categorias socráticas e das fases da presença cognitiva torna o modelo FSC um espaço de discussão abrangente, em que os participantes podem trocar experiências, opiniões, pontos de vista, e conhecimento, sem, contudo ultrapassarem o limite dos tópicos estruturados e a sequência do questionamento.

Esse caráter estruturado e lógico do FSC permite ao professor/tutor conduzir o questionamento a partir de categorias pré-definidas de perguntas e alimentar a discussão com novos dados e fatos expostos pelos próprios alunos.

Na prática, o FSC é um modelo de simples aplicação em cursos online que utilizam ferramentas de comunicação assíncronas e que apresentem configurações estruturadas para fórum geral, sem limite de participação ou de inclusão de novas mensagens.

As discussões no FSC são gerenciadas e conduzidas pelo professor/tutor com destreza e rapidez para geração de *feedbacks* e realimentação da discussão com novas perguntas e questões. O objetivo do FSC é tornar evidente aos participantes a importância do tema em questão e o caráter exploratório e reflexivo das perguntas lançadas durante a discussão. Deve-se, assim, deixar claro que não se trata de uma simples arguição onde são lançadas perguntas e esperam-se respostas corretas e definitivas. Ao contrário disso, as perguntas lançadas devem gerar novas perguntas e, assim, sucessivamente, o debate ganha expressão com a reflexão coletiva sobre o tema exposto. Espera-se, no entanto, que no caso de impasses e confusões conceituais, os esclarecimentos sejam postados com a maior rapidez possível, para evitar a repetição de enganos.

Figura 13 – Modelo “Fórum Socrático Cognitivo” - FSC

Fonte: autoria própria

A dinâmica de organização do FSC envolve alguns requisitos básicos e um protocolo de conduta a ser seguido pelos idealizadores do fórum (professor) e por seus participantes, tutores e alunos.

Os pré-requisitos a serem observados na implantação do modelo FSC em cursos online são:

- Evidenciar os objetivos educacionais do curso e do FSC aos alunos, professores e tutores;
- Subsidiar a discussão no FSC com a indicação de leituras obrigatórias de um texto-base;
- Elaborar um conjunto de enunciados e perguntas socráticas relativas ao texto-base e ao tema do fórum. As perguntas a serem lançadas no FSC podem ser formuladas a partir dos exemplos do Quadro 3;
- Realizar o acompanhamento constante das interações no FSC para quando necessário, fornecer esclarecimentos e sanar dúvidas;
- Explicar sobre o processo de avaliação do desempenho dos alunos no FSC e as normas éticas a serem respeitadas;

O protocolo de aplicação do FSC também é simples e intuitivo, e para atingir o sucesso desejado deve-se contar com a atenção e sinergia de todos os participantes.

A seguir será descrita a aplicação do modelo FSC, as responsabilidades de cada participante e os resultados esperados.

Passo 1- o professor e o tutor elaboram, em conjunto, o enunciado inicial do fórum, a partir de uma questão crucial que foi tratada no texto-base indicado para leitura obrigatória. Nesse primeiro passo, as perguntas lançadas no fórum, correspondem a categoria (i) descrita no Quadro 3 (Questão sobre o problema principal a ser discutido). Esta pergunta é considerada segundo as técnicas de eliciação ou obtenção de conhecimento (Gaspar e Miranda, 2006) o primeiro passo para a análise mais profunda do texto estimulando a associação e a sumarização das informações e conceitos;

Passo 2 – o professor ou o tutor elaboram no ambiente virtual de aprendizagem, tópicos de discussões solicitando a participação de todos os alunos. Devem organizar o “fórum socrático cognitivo” em 5 tópicos intitulados segundo as categorias socráticas (Tópico 1- Esclarecimentos, Tópico 2- Suposições, Tópico 3- Pontos de Vista, Tópico 4- Implicações, Tópico 5- Evidências) descritas no Quadro 3. Essa organização visa promover uma discussão dirigida e reflexiva sobre o assunto e facilita o acompanhamento dos alunos para constatação dos níveis de pensamento crítico e dos processos sociocognitivos atingidos;

Passo 3- o professor e o tutor devem assim que necessário inserir novas perguntas relativas a cada um dos tópicos visando incentivar os alunos à reflexão mais aprofundada sobre o assunto, ou até mesmo contrapondo os pontos de vista apresentados. A dinâmica de solicitar reflexão através de novas perguntas pode ser considerada uma técnica de eliciação construtiva (Gaspar e Miranda, 2006), pois motiva os alunos a realizarem comparações entre as diferentes opiniões expostas, gera a modificação de convicções e a construção de novos conhecimentos;

Passo 4- o tutor conduz as discussões no fórum e observa a necessidade de inclusão de novas perguntas ou simplesmente encaminha a discussão para o tópico seguinte. Essa migração da discussão, para o próximo tópico, representa uma evolução dos participantes que ao realizarem a troca de informações e experiências, atingiram um nível mais alto de reflexão.

A partir dessa dinâmica que promove a interação entre aluno/aluno, tutor/aluno, e aluno/professor, o modelo FSC torna-se essencial, pois todas as questões emergentes são úteis para fomentar maior discussão e novas descobertas.

Além disso, a expectativa é que o aluno ao completar o ciclo socrático participando ativamente em todos os tópicos abertos do FSC, obtenha mais conhecimentos e conceitos, reconhecendo novos exemplos sobre os temas abordados e as aplicações na vida real dos conceitos em questão.

É fundamental, que o tutor providencie postagens significativas, questões, esclarecimentos e/ou lembretes, e ao final do tópico, realize uma síntese dos principais aspectos abordados.

Essa dinâmica de criação e condução do fórum está representada na Figura 14.

Figura 14 – Dinâmica do FSC

Fonte: Araujo, Medeiros e Santos (2011)

Os alunos postam no mínimo uma mensagem em cada tópico, seguindo a ordem pré-estabelecida pelos tutores, sempre emitindo suas opiniões e pontos de vista. O aluno deve utilizar o fórum para propor novas questões, argumentar, tirar dúvidas sobre o tema abordado e postar mensagens de relevância para o processo de construção de novos conhecimentos em nível individual e coletivo.

Segundo o estudo de Cosgrove (2011) os alunos são mais propensos a internalizar essas habilidades intelectuais e disposições que ficam explícitas e são sistematicamente discutidas do que aqueles que permanecem implícitas e parecem opcionais.

Assim, todas as instruções e regras de conduta a serem adotadas durante o FSC são enunciadas pelo professor ou tutor logo no início da atividade, despertando o interesse e responsabilidade sobre as atividades a serem desenvolvidas.

Para a realização de um fórum bem sucedido, Murugaiah e Thang (2010) recomendam que seja assegurada a orientação do tutor, a participação obrigatória do aluno, a

resolução rápida de problemas técnicos, iniciando, assim, a estratégica educacional com uma equipe treinada e ciente de seus papéis.

Em síntese, esse protocolo prevê que o professor elabore um ou mais fóruns de discussão para cada unidade ou módulo da disciplina, lançando perguntas relacionadas ao conteúdo instrucional e baseadas no método de questionamento socrático.

Apresenta-se a seguir o *grid* de avaliação do FSC que auxilia o professor no processo de análise das mensagens.

3.1 *Grid* de Avaliação do FSC

Para a avaliação das mensagens em fóruns online, propõem-se um *grid* que complementa o modelo original *Practical Inquiry* de Garrison, Anderson e Arche (2001), adaptado também por Lisbôa e Coutinho (2012) e Darabi, et al (2011).

As diretrizes para avaliação da presença cognitiva em discussões assíncronas de Garrison, Anderson e Archer (2001) já descritas no Quadro 1 incluem os seguintes elementos: fase (evento desencadeador, exploração, integração e resolução), descritores, indicadores e características do processo sociocognitivo.

O *Grid* de avaliação do “Fórum Socrático Cognitivo”- (FSC) complementa o uso do modelo apresentado na (Figura 13) e incorpora às diretrizes de Garrison, Anderson e Archer (2001) três novos elementos:

- 1) As categorias de perguntas socráticas (Esclarecimentos, Suposições, Pontos de vista, Implicações e Evidências), de acordo com Paul (1993);
- 2) As frases indícios ou frases relevantes para a identificação das fases da presença cognitiva (triggering event, exploration, integration e resolution) de Garrison, Anderson e Archer (2001);
- 3) As palavras-chaves de maior relevância para o processo de explicitação de novos conceitos e conhecimentos, segundo a Teoria do Conceito de Dahlberg (1978).

O Quadro 4 corresponde ao *Grid* de avaliação do FSC que manteve os principais elementos de categorização e caracterização do processo sociocognitivo, também estudados por Rourke et al (2001), Oriogun e Cave (2008) e Park (2009).

No novo *Grid* a coluna I, (Quadro 4) refere-se às categorias de questionamento socrático que correspondem simultaneamente às categorias da presença cognitiva (A, B, C e D), seus descritores (evocativa, inquisitiva, experimental e comprometida), indicadores (A1 a A2, B1 a B6, C1 a C4, D1 a D3) e as características do processo sociocognitivo, descritas nas colunas II, III e IV.

A coluna V apresenta as frases (frase-índice) que são selecionadas nas mensagens do fórum de discussão e assumem a função de indicadores dos respectivos processos sociocognitivos.

A coluna VI se destina à anotação dos termos de maior ocorrência em cada categoria e que representam os conceitos abordados durante o fórum.

Para o preenchimento das colunas do *grid* o avaliador do FSC que deve realizar a análise do conteúdo das mensagens e simultaneamente anotar as principais frases-índices que se destacam na sala ou turma e que expressam uma das características do processo sociocognitivo indicados no modelo.

Com o auxílio de um software de gestão de dados, o avaliador utiliza o *grid*, lançando as mensagens conforme as categorias pré-definidas, simultaneamente o software viabiliza a análise estatística textual, o que tornará possível identificar as palavras de maior ocorrência e que no contexto da discussão, podem ser consideradas indicadores da absorvência de conceitos.

I	II	III	IV	V	VI
Socrático	Categorias	Indicador	Processo Sociocognitivo	Frase-indício	Termos Recorrentes
Esclarecimento	A-Evento desencadeado Descritor: evocativa	A1-Reconhecer o problema	Apresentar uma informação acerca da temática e que conduzem a uma questão		
		A2- Senso de confusão ou perplexidade	Realizar perguntas; emitir comentários que conduzem a uma nova direção.		
Suposição e Ponto de Vista	B-Exploração Descritor: Inquisitiva	B1-Divergente na comunidade online	Discordância de ideias, mas sem sustentação teórica.		
		B2-Divergente na mesma mensagem	Muitas ideias ou temas diferentes apresentados em uma única mensagem		
		B3-Troca de informações	Narrativas, fatos e descrições pessoais (não utilizados como argumentos para apoiar a conclusão)		
		B4-Sugestões para consideração	Comentários que denotam alguma restrição ou discordância de ideias		
		B5-Brainstorming	Acrescenta novas ideias mas não as defende teoricamente e não desenvolve-as sistematicamente		
		B6- Conclusões	Aponta sugestões e opiniões, mas não as fundamenta.		
Implicações	C-Integração Descritor: Experimental	C1-Convergência entre os membros do grupo	Faz referência as mensagens dos colegas, concordando com suas ideias, mas também acrescenta novas ideias e significados.		
		C2-Convergência na mesma mensagem	Tenta justificar, desenvolver e defender hipóteses.		
		C3-Ligar ideias, sintetizar.	Integrar informações de várias fontes: livros didáticos, artigos, experiência pessoal		
		C4-Criar soluções	Caracterização explícita da mensagem como uma solução pelo próprio participante		
Evidências	D-Resolução Descritor: Comprometida	D1-Aplicar ao mundo real	Aplicação prática dos conhecimentos adquiridos		
		D2-Testar as soluções	Estabelecer relações com outros conhecimentos já existentes; adquirir competências de análise e reflexão crítica.		
		D3-Defender as soluções	Sustentar as ideias que defende em relação a solução proposta		

Quadro 4- Grid de avaliação da presença cognitiva no FSC

Fonte: autoria própria

Na prática, esse *grid* de avaliação, é utilizado pelo professor durante o processo de análise de conteúdo das mensagens e após a realização de todo o tratamento dos dados. A

partir dos resultados da análise estatística textual sobre o conjunto de mensagens postadas, o professor dispõe de um mapa do desenvolvimento vocabular e do desempenho cognitivo do grupo ou de cada aluno individualmente.

Esse instrumento auxilia no processo de avaliação somativa em cursos online, fornecendo evidências sobre o nível de pensamento crítico e das habilidades cognitivas apresentadas pelos alunos em fóruns educativos.

Para auxiliar e sustentar a tarefa de preenchimento do *grid* de avaliação torna-se necessário estudar sobre técnicas, princípios e ferramentas computacionais que podem conferir ao *grid* maior viabilidade.

A seguir serão detalhados os princípios da análise de conteúdo e da análise documentária, e a relevância da aplicação da lexicometria e de ferramentas computacionais para auxiliar as análises de mensagens em fóruns de discussão.

Espera-se que, com o apoio desses recursos teóricos e operacionais, o processo de avaliação torne-se mais ágil e com baixa probabilidade de incorrer em análises subjetivas.

3.2 Procedimentos e recursos para o uso do *Grid* de avaliação

O preenchimento das colunas V e VI do *Grid* de avaliação (Quadro 4) prevê a sistematização de técnicas já conhecidas como a análise de conteúdo e a documentária para definição de termos. Além dessas técnicas, podem-se utilizar os aplicativos da linguística computacional para realizar uma análise lexicométrica das mensagens em fóruns.

Ressalta-se que o *Grid* apresentado foi desenvolvido para o modelo de fórum FSC e algumas características que são exclusivas devem ser consideradas durante o procedimento de preenchimento das colunas.

O preenchimento das colunas V e VI do *Grid* de avaliação (Quadro 4) depende da pré-definição das variáveis a serem analisadas e dos objetivos da avaliação, no entanto, as categorias definidas no *Grid* orientam a organização dos dados.

As etapas para o preenchimento do *grid* de avaliação são:

Etapa 1- Codificar as mensagens postadas conforme as categorias da presença cognitiva e seus indicadores (A1 a A2, B1 a B6, C1 a C4, D1 a D3) (Quadro 4). Essa codificação pode ser gerenciada por aplicativos que auxiliam na análise de conteúdo;

Etapa 2- Selecionar as frases-indícios mais relevantes para o estudo e relacioná-las às respectivas fases e categorias das colunas II, III e IV;

Etapa 3- Identificar e classificar os termos e/ou palavras-chaves de maior frequência no conjunto de dados. A lexicometria auxilia a identificação e a contagem dos termos para que a partir de dados quantitativos o modelo seja válido e consistente;

Etapa 4- Estabelecer as relações entre os resultados obtidos nas etapas anteriores para o preenchimento das respectivas colunas.

O Apêndice C ilustra a execução das etapas de preenchimento do *grid* de avaliação demonstra-se um exemplo real, analisado durante essa pesquisa.

Os conceitos necessários para uso do *Grid* envolvem a análise de conteúdo, a lexicometria e os princípios da análise documentária que serão descritos sucintamente a seguir para subsidiar o processo de avaliação a partir do modelo proposto.

3.2.1 Análise de conteúdo e a lexicometria

O processo de análise conceitual de documentos ou mensagens em fóruns demanda forte carga cognitiva e envolve a interpretação, a coordenação de signos e a abstração de significados.

Com a evolução dos métodos científicos e das abordagens conceituais oriundas das diferentes áreas do conhecimento, surgem outras perspectivas para a técnica de análise de conteúdo. Campos (2004, p.5) afirma que o “o método de análise de conteúdo é balizado por duas fronteiras: de um lado a fronteira da linguística tradicional e do outro o território da interpretação do sentido das palavras (hermenêutica)”. No centro desta relação localiza-se o grupo de métodos lógico-semânticos, que conferem à análise de conteúdo uma extensão de classificador, que emprega elementos lógicos, como parâmetros, definições e categorizações.

Neste contexto, o processo de análise de conteúdo sob o viés da metodologia lógico-semântico deve seguir algumas prescrições, dentre as quais se destacam: a definição clara e explícita das categorias de análise para classificação do conteúdo; classificação metódica de todos os assuntos/conceitos importantes em sua amostra; uso do processo quantitativo para proporcionar a média da importância e ênfase dos assuntos/conceitos selecionados na amostra ou em outra parte do material analisado. (SELLTIZ et al., 2005)

Sampieri, Collado e Lucio (2006) consideram que a análise de conteúdo é um método que abrange uma forma de recompilar conteúdos e os prepara para sua análise estatística. Desta forma, além de definir o universo, as unidades, as categorias e as subcategorias de análise, o pesquisador deve preocupar-se com regras ou protocolos de conduta que orientam a execução desta tarefa.

Bardin (1977) explica que a análise de conteúdo (AC) compreende uma série de procedimentos de tratamento de dados brutos a serem transformados de forma organizada em descrições de características representativas do conteúdo do material. Segundo Bardin (1977) o contexto em que está inserida a unidade de registro deve ser declarado justamente para maior compreensão das unidades.

A primeira etapa da AC, segundo Bardin (1977) é o momento da codificação que compreende a escolha de unidades de registro, seleção de regras de contagem e a escolha de categorias. As unidades de registro é a unidade de significação a codificar, que pode ser o tema, palavra ou frase. Escolhem-se as unidades de registro e então se recorta o texto conforme essas unidades. As unidades podem ser definidas como palavras-chave, palavras plenas, categorias de palavras (substantivos, adjetivos, verbos e etc.), personagens (traços de caráter, status social, etc.) e acontecimentos (casos de filmes, contos, relatos, lendas, etc.).

A seleção de regras de contagem (enumeração) é uma tarefa necessária para estudar a presença ou a ausência de elementos, intensidade, regularidade, direção e ordem de aparição das unidades de registro. Esses aspectos são fundamentais para a AC visto que denotam a unidade de registro, a sua importância e o seu significado para o contexto em questão. (BARDIN, 1977)

A escolha de categorias (classificação e agregação) é um procedimento comum em análises qualitativas, pois a categoria é uma forma geral de conceito, uma forma de pensamento. Segundo Bardin (1977) as categorias são reflexos da realidade, sendo sínteses, em determinado momento, do saber e podem se modificar constantemente. Na AC as categorias são rubricas ou classes que reúnem um grupo de elementos (unidades de registro) em razão de características comuns.

A escolha das categorias pode seguir vários critérios: semântico (temas), sintático (verbos, adjetivos, pronomes), léxico (agrupar palavras pelo sentido, sinônimos, antônimos), e expressivo (agrupar as perturbações da linguagem, da escrita).

A categorização envolve duas etapas: o inventário (isolar os elementos comuns) e a classificação (dividir os elementos e organizar a mensagem). Essa esquematização e

consequente correlação entre as classes serão úteis na ordenação dos elementos e no tratamento dos resultados. (BARDIN, 1977)

A qualidade das categorias para Bardin (1977) envolve os seguintes aspectos: a exclusão mútua (cada elemento só pode existir em uma categoria); homogeneidade (definir apenas uma dimensão na análise); pertinência (as categorias definidas a partir das intenções e objetivos e questões de pesquisa); objetividade e fidelidade (índices e indicadores definidos claramente para sustentar a entrada de novo elemento na categoria evitando distorções devido à subjetividade dos analistas); produtividade (as categorias são produtivas caso os resultados obtidos apresentem condições para a realização de inferências e hipóteses novas).

Na AC é necessário voltar ao marco teórico da investigação para manter-se na perspectiva do estudo e estabelecer relações entre os dados obtidos que darão sentido a interpretação dos resultados. Bardin (1977) ressalta que as interpretações que conduzem a elaboração de inferência serão úteis para vislumbrar o que se esconde sob a aparente realidade, o que significa verdadeiramente a mensagem.

Ainda sobre a escolha das unidades de análise ou de registro, Freitas e Janissek (2000) apresentam várias classificações que podem ser adotadas na análise de conteúdo. A nomenclatura de Perrien, Chéron e Zin (1984 *apud* Freitas e Janissek, 2000)⁹ classifica as unidades em:

- “Palavras”: como unidade de análise mais desagregadas que expressam muitas vezes situações momentâneas, medidas por estímulos situacionais;
- “Tema” definido como a unidade mais manipulável, pois compreende proposições ou afirmações de um sujeito;
- “Personagens” representam um outro sujeito de interesse;
- “Características espaciais e temporais” implicam em relacionar as especificidades do texto.

Rourke et al. (2001) consideram que a unidade de análise enquanto elemento do texto que é observada, gravada e, posteriormente, considerada um dado, deve ser suficientemente confiável, válida e eficiente para atingir determinada relevância no estudo. Assim, os autores sugerem que a mais apropriada unidade de análise deve combinar a

⁹ PERRIEN, J. CHÉRON, E.; ZINS, M. Recherche em Marketing: methods et décisions. Quebec, Canadá: Gaëtan Morin Éditeur, 1984.

flexibilidade da unidade temática (unidade simples de pensamento ou ideia que transmite uma informação) e da unidade sintática (parágrafo ou sentença) que permitirá ao codificador capturar a unidade em sua forma natural com a identificação confiável de atributos.

Considera-se que a lexicometria evidencia características especiais para apoiar a criação de um modelo de análise de conteúdo que em sua essência envolve a observação do comportamento linguístico e cognitivo dos alunos durante as atividades dialógicas dos cursos online. A lexicometria permite estudar os “co-relacionamentos e dados implícitos nos registros de um *corpus*”. Segundo Damasceno (2008) a partir da metodologia da lexicometria é possível detectar a dependência entre os dados, os desvios dos padrões esperados e as características comuns entre eles.

A Figura 15 apresenta graficamente a diferença entre as ações e produtos de cada tipo de análise de texto, a análise de conteúdo e a análise léxica que assumem o caráter complementar para os recentes estudos da área.

Figura 15 - A análise de conteúdo e a análise léxica.

Fonte: Freitas; Janissek (2000, p.28)

A análise lexicométrica, realizada a partir de softwares específicos, é um estudo científico do vocabulário com aplicações de métodos estatísticos para a descrição do léxico (lista de todas as formas gráficas utilizadas no texto). Essa análise permite identificar as citações dos participantes, utilizando indicadores que relacionam aspectos relativos às citações e às palavras.

As análises estatísticas aliadas às avaliações de conteúdo oferecem suporte ao estudo do vocabulário de um *corpus* de textos, e ao desempenho vocabular dos indivíduos ou grupo.

Outros indicadores relevantes da análise de texto são os índices da riqueza vocabular ou lexical. O cálculo da riqueza vocabular envolve a utilização de *hapax legomena* (palavras evocadas por uma determinada observação uma única vez). Com base no princípio de que, quanto maior for a proporção de palavras utilizadas uma única vez, maior será a riqueza vocabular, e quanto menor o número, o texto apresenta-se repetitivo.

Essa variável é geralmente calculada automaticamente por ferramentas computacionais e pode servir como base de comparação de grupos, por exemplo, a partir da média das riquezas individuais de cada grupo.

No âmbito da linguística computacional, inúmeros aplicativos são desenvolvidos para sistematizar as diversas abordagens da análise linguística e seus níveis (fonológico, sintático, morfológico e semântico) utilizando recursos de programação que respeitam o próprio objetivo da análise e o caráter da pesquisa seja qualitativa e/ou quantitativa.

Alguns softwares que utilizam a lexicometria para análise de conteúdo são sucintamente descritos a seguir:

- **WordSmith** - *software* proprietário, que gera uma lista com todas as palavras de um texto, em ordem alfabética ou de frequência, bem como suas correlações. Esse software exige o cadastro de uma palavra em cada análise e cada indicador pode ter dezenas ou centenas de palavras ou expressões. Esta ferramenta propicia a elaboração de listas de palavras ordenadas alfabeticamente e classificadas por ordem de frequência das palavras. Disponível em: www.lexically.net/wordsmith.
- **Eurekha** - *software freeware*, para fins educativos, gera uma lista de todas as palavras de um texto, em ordem alfabética ou de frequência, agrupa diversos documentos por similaridade lexicografia, permitindo escolher os algoritmos para análise como (*string*, *cliques*, *star*, *Best-star* e *full star*). O software faz agrupamento de documentos (*clustering*) que é uma técnica de mineração de dados que procura agrupar documentos que possuam conteúdo semelhante e separar documentos de assuntos diferentes. (WIVES,1999). Disponível em: www.inf.ufrgs.br/~wives/wiki/doku.php?id=eurekha

- **Lexico 3®** - *software freeware* é um sistema de análises lexicométricas precursor dos demais softwares de mineração de textos existentes no mercado. O Lexico 3® além de permitir o processamento do texto, identificando as palavras como unidade, a atribuição de etiquetas ou códigos que representam conceitos estruturados e completamente flexíveis, ainda dispõe entre suas funcionalidades de operações detalhadas de análise estatística, como análise fatorial, crescimento vocabular, segmentos repetitivos e concordância. *Software* desenvolvido pela Universidade la Sorbonne Nouvelle - Paris 3. Disponível em: <http://www.tal.univ-paris3.fr/lexico/index-gb.htm>
- **SPHINX LÉXICA v5®** - *software* proprietário, é um sistema incorporado ao SPHINX® que compreende um pacote de outros sistemas de concepção de pesquisas e de análise de dados quanti-qualitativos, com múltiplas possibilidades de cruzamentos e testes estatísticos. Um dos sistemas incorporados ao SPHINX® é o SPHINX Léxica v5® que permite a análise léxica e a análise de conteúdo das questões abertas tipo texto que integram as funções de concepção e edição de enquêtes, de análise e gestão de dados. O software possibilita a navegação lexical, leitura, análise e quantificação dos dados textuais como (análise sintática, segmentos repetidos, Tabelas lexicais e de especificidades, ocorrências, frases características, análise fatorial). O SPHINX utiliza a tecnologia do software Eureka, componente do sistema que é responsável pela criação do questionário e definição de controles no processo de criação da pesquisa. O sistema conta também com diversos recursos para a criação de formulários, análise de dados, Tabelas e Gráficos com características personalizadas, diagramação e organização de relatórios e pode ser usado em diversas mídias como internet, e-mail, papel, etc. (FREITAS et al, 2008). Disponível em: <http://www.sphinxbrasil.com/>

No âmbito desta pesquisa se realizou um pré-teste com software Lexico 3® e com o SPHINX LÉXICA v.5 e a partir das funcionalidades de cada um, dos resultados obtidos e da disposição de treinamento e de acesso à equipe de apoio, optou-se por utilizar o SPHINX. A licença desse software é gerenciada pela instituição de origem dos pesquisadores e seu uso justifica-se pela presença de vários pontos positivos como um expressivo número de

recursos para o gerenciamento das análises lexicométricas e respectivas representações gráficas com possibilidade de customização.

Segundo Freitas e Janissek (2000) a Análise de Conteúdo é uma técnica refinada que requer muita dedicação e rigidez na decomposição do conteúdo ou na contagem dos resultados de análises. Para respeitar os critérios de confiabilidade, por exemplo, faz-se necessário que o resultado da Análise de Conteúdo seja independente do instrumento utilizado para sua medição.

Na tentativa de minimizar os problemas de confiabilidade durante o processo de definição das categorias e variáveis para a (AC) Análise de Conteúdo, sugere-se nesse trabalho, a fusão das técnicas de análise documentária para definição de termos, de categorias/conceitos e a análise lexical.

Nesse sentido, descrevem-se a seguir, os principais aspectos da Ciência da Informação e as regras que permeiam o processo de leitura documentária, enquanto instrumento para a definição de categorias e subcategorias, no processo de análise de conteúdo e conceitual das mensagens em fóruns online.

3.2.2 Princípios de análise documentária

Retratando os princípios da análise documentária no âmbito deste trabalho, pode-se considerar que é possível ao avaliador das mensagens do FSC e dos textos científicos executar essa tarefa para identificar e selecionar os conceitos que representam a essência de um documento. A exigência mínima, no entanto, é que o avaliador do FSC esteja disposto a seguir algumas instruções básicas para executar a leitura técnica, previamente em modelos da área da Ciência da Informação.

Os recursos e as técnicas elaboradas por Fujita (2003) e Borba (2006) facilitam o processo de análise documental para a identificação de conceitos, ação realizada durante a leitura documentária. Além das técnicas, a tarefa de identificação de termos relevantes e conceitos, envolve o esforço pessoal de compreensão de texto, domínio sobre o tema e das concepções de análise de assunto.

A proposta deste trabalho é utilizar as técnicas de análise documentária no processo de avaliação das mensagens do FSC considerando sua crescente aplicação em diferentes áreas do conhecimento como a linguística, websemântica e estudos sobre o processamento de linguagem natural.

A leitura técnica no escopo deste estudo, envolve a tomada de decisão sobre a análise das mensagens e do texto científico auxiliando o avaliador durante a tarefa de identificação dos termos que representam os conceitos absorvidos pelos alunos no curso.

A análise documentária segundo Cintra (1987, p.37) “é definida como um conjunto de procedimentos efetuados com o fim de expressar o conteúdo de documentos, sob formas destinadas a facilitar a recuperação da informação”. O processo de análise documentária segundo Cintra (1987, p.43) se aproxima da análise de conteúdo na medida em que os “objetivos de ambas é analisar um texto/documento e chegar a um produto final através de um sistema simbólico baseado na língua do texto/documento considerado, sendo que as duas análises têm como exigência de procedimento a obtenção de uma metalinguagem tradutora, ou seja, palavras representativas do texto/documento”.

Cintra (1987) afirma que é necessário realizar várias leituras do texto/ documento, captando as hipóteses conceituais/conotativas no levantamento dos termos "significativos".

Sobre a relevância da representação temática da informação e seleção de termos significativos, cita-se Lancaster (1993) que resume a função da indexação da seguinte forma:

[...] atender às necessidades de uma determinada clientela – os usuários de um centro de informação ou de uma publicação específica. Uma indexação de assuntos eficiente implica que se tome uma decisão não somente quanto ao que é tratado num documento, mas também por que ele se reveste de um provável interesse para um determinado grupo de usuários. Lancaster (1993, p.34)

Segundo Lancaster (1993) a indexação está baseada em princípios como exaustividade que correspondem ao: “emprego de termos em número suficiente para abranger o conteúdo temático do documento de modo bastante completo” e especificidade que é o princípio que “segundo o qual um tópico deve ser indexado sob o termo mais específico que o abranja completamente” (LANCASTER, 1993, p.14).

A indexação de documentos compreende 3 estágios que segundo a ABNT (1992, p.2) tendem a se sobrepor:

- a) Exame do documento e estabelecimento do assunto de seu conteúdo;
- b) Identificação dos conceitos presentes no assunto;
- c) Tradução desses conceitos nos termos de uma linguagem de documentação.

No primeiro estágio, o avaliador analisa o documento e seus elementos constituintes, como título, subtítulo, resumo, sumário, introdução, tabelas, palavras em destaque e referências bibliográficas. No segundo estágio, o profissional deve identificar os conceitos adotando uma abordagem sistemática.

A seleção de conceitos está diretamente ligada ao valor desse conceito para a expressão e recuperação do assunto do documento. O avaliador deve escolher os conceitos mais apropriados para uma determinada comunidade de usuários e adaptar se necessário, seus instrumentos de indexação em função do *feedback* dos usuários. No entanto, a escolha dos conceitos depende da finalidade para a qual os termos de indexação serão utilizados. O limite ao número, o grau de exaustividade e de precisão com que são selecionados os termos, irá variar de acordo com o volume de informações contidas no documento. (ABNT, 1992, p.3)

Segundo Strehl (2011, p.104) após o estágio de seleção, os termos podem ser traduzidos para uma linguagem de indexação de duas formas: por extração “quando as palavras ou expressões escritas pelos próprios autores são utilizadas para representar o conteúdo temático dos documentos”, ou por atribuição “os termos que representam os assuntos tratados são oriundos de uma fonte que não é o próprio documento, mas, sim, (...) de algum tipo de vocabulário controlado ou tesauro”.

O foco deste estudo é o campo do Léxico definido como o acervo de palavras que o indivíduo de uma determinada língua tem à sua disposição para expressar-se, oralmente ou por escrito. O sistema léxico de uma língua traduz a experiência cultural acumulada por uma sociedade através do tempo, e o usuário da língua utiliza o léxico, para a formação do seu vocabulário, e para a efetivação do processo comunicativo. Quanto maior for o vocabulário do usuário, maior a possibilidade de escolha da palavra mais adequada ao seu intento expressivo. (BOULANGER, 1995).

Para execução da análise documentária do léxico, deve-se utilizar alguns princípios da indexação visto que para abordá-los na totalidade, seria necessário atender aos requisitos de exaustão, precisão, especificidade e etc. Esses fatores são estudados pelos profissionais da Ciência da Informação que utilizam métodos de representação temática e instrumentos adequados ao gerenciamento de linguagens documentárias pré e pós-coordenadas, úteis na recuperação da informação.

O processo de extração de termos para o preenchimento do *grid* de avaliação do FSC é uma tarefa que compreende a leitura documentária e a extração de termos de

relevância no contexto da discussão. A nomenclatura alternativa utilizada neste trabalho para denominar “termos” e “conceitos” é respectivamente “palavras-chaves” e “assunto” expressão simplificada dos produtos finais da análise documentária. Ressalta-se que a nomenclatura padrão, oriunda da área da Ciência da Informação, reflete uma complexidade de relações e funções que ultrapassam o escopo desta pesquisa. Desta forma, emprestam-se as denominações (palavras-chaves e assunto) para explicitar os termos relevantes e as categorias de conceitos extraídos do corpus de análise (message e reference).

No processo de leitura técnica das mensagens e dos textos, o avaliador define previamente categorias com base em um vocabulário controlado. Nessa pesquisa, optou-se por utilizar o Vocabulário Controlado da USP¹⁰ que consiste em uma lista de termos padronizados para a representação temática e descritiva do material bibliográfico disponível nas Bibliotecas e Centros de Documentação da Universidade de São Paulo.

Os aspectos semânticos podem ser incorporados no processo de análise das mensagens dos fóruns e dos textos científicos exigindo, no entanto, do avaliador, amplo domínio dos aspectos linguísticos para a construção, por exemplo, de dicionários hierárquicos de termos para a disciplina ou o curso em questão.

A extração de termos, segundo Pinto (2001) pode ser realizada utilizando 3 tipos de análises: a manual, a automática e a semi-automática. A análise manual (intelectual ou humana) baseia-se no julgamento intuitivo dos analisadores, em função do texto e da comunidade de usuários a qual se destina.

A extração automática extrai do texto as palavras ou expressões que representam o conteúdo do documento como um todo. Bruzina, Maculan, Lima (2007, p.4) esclarecem que, de posse da versão eletrônica do documento, é possível utilizar um programa computacional para extração dos termos utilizando os mesmos princípios dos seres humanos. Os sistemas computacionais baseados na extração automática executam tarefas como: contar a frequência da palavra no texto; comparar com uma lista de palavras proibidas; eliminar palavras não significativas (artigos, preposições, conjunções, etc.); ordenar as palavras de acordo com sua frequência.

As ferramentas computacionais citadas na subseção 3.2.1 também geram índices de termos recorrentes e oferecem recursos extras como as visualizações gráficas das análises estatísticas. A expectativa é que, os resultados obtidos a partir dessas ferramentas colaborem

¹⁰ Disponível para consulta em: <http://143.107.154.62/Vocab/Sibix652.dll/Index>

para a identificação dos termos e do domínio conceitual e cognitivo dos alunos em fóruns de discussão.

O processo de extração de termos das mensagens do FSC ou do texto científico pode ser executado observando-se as seguintes etapas: definição dos principais conceitos abordados; definição das categorias e das relações entre os conceitos; definição dos termos relevantes.

Exemplo da definição das categorias de análise em mensagens de fóruns objeto deste estudo de caso:

Entendendo o AVA como um espaço de socialização e participação coletiva, há a necessidade de colaboração. Sendo assim, não basta existir uma rede, mas sim uma rede efetivamente de aprendizagem - o que é extremamente difícil em função do grande número de casos de desmotivação por parte dos alunos. Ele só vai funcionar se de fato acontecer a construção conjunta do conhecimento. A interferência no processo de aprendizagem, em minha opinião, encontra-se justamente nesse ponto. Se a ideia central é proporcionar espaços de discussão e compartilhamento de informações, quando isso não acontece o AVA não está colaborando para a apropriação e co-criação de novos conhecimentos. (ALUNO 2)¹¹

1- Conceitos abordados: EAD- Educação a distância; AVA; Processo de aprendizagem, Construção coletiva do conhecimento;

2- Categorias e relações entre conceitos¹²:

- EDUCAÇÃO
- TIPOS DE EDUCAÇÃO
- EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

- EDUCAÇÃO
- ENSINO
- DIDÁTICA
- TECNOLOGIA EDUCACIONAL
- TÉCNICAS AUDIOVISUAIS DE EDUCAÇÃO

¹¹ Transcrição da mensagem do aluno 2, tópico Implicações, sala 4, disciplina AVA, ano 2011.

¹² Ordem Hierárquica dos Assuntos definida no Vocabulário Controlado SIBi/USP. Disponível em:<<http://143.107.154.62/Vocab/Sibix652.dll/ARV?Hier=CH771.3.2.7>>. Acesso em: 08 ago. 2014.

- COMPUTADOR NO ENSINO
- AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

- PSICOLOGIA
- PSICOLOGIA APLICADA
- PSICOLOGIA EXPERIMENTAL
- PSICOLOGIA EXPERIMENTAL HUMANA
- PERCEPÇÃO
- AUTOPERCEPÇÃO
- CONSCIÊNCIA (PERCEPÇÃO)
- ESTADOS DE CONSCIÊNCIA
- CONHECIMENTO
- AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO
- CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

3- Termos relevantes: AVA; colaboração; construção do conhecimento; processo de aprendizagem; compartilhar informações;

Utilizando a categorização das mensagens pode-se completar o *grid* de avaliação do FSC (Quadro 4) para a identificação das frases-índícios das categorias da presença cognitiva e dos respectivos processos sociocognitivos.

Para a definição das categorias de análise dos textos científicos, a técnica e as etapas são similares a realizadas nas mensagens. Abaixo segue um exemplo:

Exemplo de definição das categorias conceituais dos textos científicos:

Com a evolução tecnológica, meios mais desenvolvidos e modernos são utilizados no processo de ensino-aprendizagem. A utilização de desktops combinada com o uso da Internet possibilita o oferecimento de cursos a distância a partir de sistemas de EAD, desenvolvidos tanto no mercado quanto no meio acadêmico, tais como: WebCT, Aulanet, NICE, Blackboard, nesses sistemas o aluno é considerado um ser ativo, sua ação consiste em ir até eles para poder utilizá-los. Isso ocorre porque os desktops não propiciam mobilidade do aluno e do professor. [...] Uma arquitetura de software envolve a descrição de elementos com os quais os sistemas são constituídos, as interações entre esses elementos, os padrões que guiam suas composições e as regras sobre esses padrões [...] Dentre as várias propostas de arquiteturas

para os sistemas de EAD, a maioria apresenta alguns módulos considerados básicos que são: acesso, autoria, apresentação, interação, avaliação e acompanhamento, controle e administração.¹³

- 1- Conceitos abordados: EAD- Educação a distância; AVA; Processo ensino-aprendizagem; Arquitetura de software; Arquiteturas para os sistemas de EAD; Módulos de acesso; Módulos de autoria; Módulos de apresentação; Módulos de interação; Módulos de avaliação e acompanhamento; Módulos de controle e administração
- 2- Categorias e relações entre conceitos¹⁴:

- CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
- METODOLOGIA E TÉCNICAS DE COMPUTAÇÃO
- ENGENHARIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO
- ENGENHARIA DE SOFTWARE
- PROCESSO DE SOFTWARE
- PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE
- DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE
- ARQUITETURA DE SOFTWARE
- MÓDULOS

- 3- Palavras-chaves: AVA; Arquitetura de software; Módulos de autoria; Módulos de apresentação; Módulos de interação; Módulos de avaliação e acompanhamento; Módulos de controle e administração;

Para completar o processo de análise documentária das mensagens de fóruns e dos textos científicos, o pesquisador deve lançar mão de técnicas e ferramentas já testadas, que ofereçam confiabilidade e facilidades. Nos exemplos acima, utilizou-se o Vocabulário

¹³ ARANTES, J.C.S.; TEIXEIRA, I. Aplicação da telefonia celular em um ambiente de educação a distância. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v.3, n.3, 2008. Disponível em: <http://sare.unianhanguera.edu.br/index.php/rcext/article/viewFile/419/415>. Acesso em: 08 ago. 2014.

¹⁴ Adaptação da Ordem Hierárquica dos Assuntos definida no Vocabulário Controlado SIBi/USP. Disponível em: < <http://143.107.154.62/Vocab/Sibix652.dll/ARV?Hier=CH771.3.2.7> >. Acesso em: 08 ago. 2014.

Controlado do Sistema Integrado de Bibliotecas (SIBi-USP) da Universidade de São Paulo que possibilita a recuperação dos termos em ordem alfabética, hierárquica, consulta à macroestrutura e outras listas que são úteis no contexto da confecção de linguagens documentárias.

Resumidamente foram apresentados nessa subseção os princípios da análise documentária para subsidiar a avaliação das mensagens e textos, porém é importante ressaltar que os profissionais da Ciência da Informação podem ser consultados para auxiliarem a elaboração de dicionários, vocabulários controlados para a área do conhecimento específica.

CAPÍTULO 4

4. Metodologia

Segundo Cervo e Bervian (1996), a pesquisa é uma atividade voltada para a solução de problemas e, por meio de processos científicos que englobam métodos e técnicas de diferentes dimensões e naturezas, o saber ou o conhecimento é compartilhado e divulgado.

As diferentes dimensões e os aspectos exclusivos da pesquisa científica são organizados ou classificados pelos especialistas da área de metodologia em diferentes taxonomias conceituais e variam de acordo com a concepção de cada um. Isso sugere, com frequência, alguns impasses na definição da tipologia do trabalho científico. A fim de evitar conflitos conceituais utiliza-se a orientação de Gil (1999) para classificar a natureza, os objetivos e procedimentos técnicos, Bardin (1977) e Sampieri, Collado e Lucio (2006) para explicar o enfoque e abordagens da pesquisa em suas especificidades.

Retomando Bardin (1977) a escolha das categorias para análise de conteúdo segue o critério léxico que se preocupa em juntar o *corpus* de estudo pelo sentido das palavras, agrupar os sinônimos identificados durante o processo de leitura documentária.

A pesquisa que aqui se inscreve é classificada como aplicada, pois seu interesse maior é a aplicação prática e a geração de conhecimentos úteis dirigidos à solução de problemas específicos (GIL, 1999). Essa característica está inclusa na proposta de pesquisa, que visa estudar e propor um método de organização e análise das mensagens postadas em fóruns de discussões em cursos online. Segundo a classificação de Gil (1999), esse trabalho é definido, quanto aos seus objetivos, como exploratório-descritivo. Exploratório, pois realiza um extenso levantamento bibliográfico nas fontes primárias e publicações nacionais e internacionais, na intenção de recuperar e familiarizar-se com os critérios e métodos existentes para a organização dos fóruns e ferramentas computacionais aplicadas a análise estatística de textos.

A pesquisa também assume um caráter descritivo quando, além de registrar, analisar, interpretar os fatos, procura especificar as propriedades e as características do grupo e do fenômeno estudado. O interesse desta pesquisa é aprofundar o conhecimento sobre: “como” organizar a estratégia instrucional dialógica (fóruns) de um curso online;

“quais” os elementos que devem ser considerados durante a análise do conteúdo das mensagens postadas; “quais” as variáveis que interferem no processo de ensino-aprendizagem em ambientes virtuais.

Sampieri, Collado e Lucio (2006) ressaltam que as pesquisas descritivas visam medir, avaliar e/ou coletar dados sobre diversos aspectos ou dimensões de um fenômeno, visando especificar propriedades e características importantes sobre o objeto em análise. Assim, esta pesquisa possui um grau de estruturação que implica, em seus objetivos, explorar e descrever os fenômenos ocorridos durante a troca de mensagens nos fóruns de discussão de disciplinas do curso de aperfeiçoamento em EAD de uma Instituição de Ensino Superior do Paraná, parceira do Sistema Universidade Aberta do Brasil do Ministério da Educação e Cultura do Brasil.

Essa pesquisa científica mescla os enfoques qualitativos e quantitativos, segundo classificação de Sampieri, Collado e Lucio (2006), e busca respeitar as características intrínsecas de cada um deles no processo experimental e descritivo, pois ambos os enfoques, quando utilizados em conjunto, enriquecem a pesquisa, potencializando o desenvolvimento do conhecimento, a construção de teorias e a resolução de problemas. Relata-se a aplicação de um modelo de análise da presença cognitiva a partir das formações discursivas e indícios linguísticos em fóruns de discussão online.

Segundo Creswell e Clark (1991), a abordagem de métodos mistos nas pesquisas científicas exige do pesquisador uma atenta avaliação de vários princípios-chave antes e durante o processo investigativo. A denominação dos autores para o método misto desenvolvido nessa pesquisa é Método misto sequencial exploratório, que prioriza a coleta e a análise de dados qualitativos na primeira fase e constrói, a partir dos resultados de exploração, a conduta do pesquisador. Na segunda fase o pesquisador utiliza as análises quantitativas para testar ou generalizar os resultados iniciais, considerando as categorias resultantes como variáveis. (CRESWELL; CLARK, 1991).

A seção de metodologia descreve “como” o principal objetivo do trabalho (apresentar o modelo de “Fórum Socrático Cognitivo”) foi alcançado. Para tanto, foi elaborado o Quadro 5 que relaciona os objetivos específicos aos respectivos procedimentos metodológicos adotados.

	Objetivos específicos	Procedimentos metodológicos
1	Revisão de literatura para demarcação do state of the art e principais modelos de fóruns e métodos de avaliação existentes	Levantamento bibliográfico em bases de dados internacionais como Web of Science, Scielo, Scopus, Science Direct.
2	Identificar os principais elementos do fórum online, a estrutura e a organização recomendada para obtenção de melhores resultados.	Análise e comparação dos modelos obtidos na revisão bibliográfica
3	Identificar as principais características dos métodos de avaliação de fóruns online e adaptá-las ao modelo FSC	Análise e comparação das metodologias de avaliação existentes
4	Definir as relações entre o conjunto de categorias e fases do modelo FSC segundo a dinâmica de questionamento socrático e da presença cognitiva	Análise e elaboração de um modelo conceitual de fórum online com a inclusão dos elementos do modelo de Garrison, Anderson e Archer (2001) e de Paul (1993)
5	Elaborar um Grid de avaliação do “Fórum Socrático Cognitivo- FSC” e definir os procedimentos e recursos teóricos necessários para o uso desse instrumento	Adaptar o grid de avaliação de Garrison, Anderson e Archer (2001) ao modelo FSC e descrever a metodologia e recursos necessários para preenchimento do grid
6	Compor o dataset de mensagens dos alunos nos fóruns	Codificar o conjunto de mensagens de acordo com as categorias descritas no grid de avaliação Recurso: ferramenta computacional de análise estatística textual
7	Compor o dataset de referência (textos científicos da área de domínio do curso)	Codificar os textos de acordo com as categorias pré-definidas pela pesquisadora Recurso: ferramenta computacional de análise estatística textual e análise manual
8	Analisar as relações entre a variável nota e as covariáveis: riqueza vocabular, tutor, conceitos, tópicos socráticos, categorias da presença cognitiva.	Executar a análise estatística descritiva e gráfica das variáveis e análises bivariadas Ferramenta: Minitab
9	Comprovar a validade da metodologia segundo um modelo estatístico	Executar a análise conjunta e o modelo estatístico utilizando o método de regressão linear
10	Confirmar os resultados e analisar as redes complexas formadas nas comunidades virtuais de aprendizagem	Executar os agrupamentos de mensagens por disciplina, sala e tópicos do fórum identificando as mensagens dos alunos com maior e menor grau de influência entre si.

Quadro 5- Objetivos específicos e os procedimentos metodológicos

Fonte: autoria própria

Os procedimentos metodológicos apontados nos itens de 1,2 e 3 (Quadro 5) correspondem à revisão de literatura apresentada no capítulo 2. Já os itens 4 e 5 do mesmo Quadro são descritos no capítulo 3 deste trabalho.

Os procedimentos adotados também visam elucidar as questões secundárias desta pesquisa, já expostas no capítulo 1, tais como: Qual a unidade de análise ideal a ser empregada durante a análise de conteúdo? Como definir e identificar essas categorias nas mensagens?

Para responder a primeira questão, consideram-se as mensagens dos alunos na íntegra e suas frases para o preenchimento do *grid* de avaliação (Quadro 4).

Para elucidar a segunda questão sobre a definição e identificação das categorias nas mensagens é utilizada a técnica de leitura documentária e definição de termos relevantes aqui denominados como palavras-chaves.

Para executar a codificação descritas nos itens 6 e 7 (Quadro 5) utilizou-se as técnicas de análise de conteúdo das mensagens dos alunos e dos textos científicos da área com o auxílio do *software* SPHINX Léxica v5®.

Os demais procedimentos metodológicos apontados no Quadro 5 serão detalhados na sequência lógico-descritiva deste capítulo. A Figura 16 ilustra as etapas de execução do trabalho e será retomada no início de cada subseção.

Figura 16: Etapas dos procedimentos metodológicos

Fonte: autoria própria

4.1 Caracterização do objeto de estudo

O objeto deste trabalho é a aplicação do modelo de “Fórum Socrático Cognitivo” - (FSC) e o *grid* de avaliação em duas disciplinas do curso de Aperfeiçoamento em Educação a Distância e Continuada da Universidade Estadual do Centro-Oeste -(AEDC-UNICENTRO). Essa Universidade do Estado do Paraná surgiu da fusão da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava e da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Irati. Em 2005, a UNICENTRO, por meio do seu Núcleo de Educação a Distância, foi vinculada como Universidade Aberta do Brasil/CAPES/MEC. A UAB/UNICENTRO desenvolve inúmeros projetos dentre os quais se destaca o “Projeto Permanente de Aperfeiçoamento em EAD”, que objetiva a realização de cursos para formação continuada de profissionais que atuam nesta modalidade de ensino. As disciplinas oferecidas no contexto deste projeto enfatizam o desenvolvimento de reflexões e debates sobre as inovações da EAD, tecnologias, ferramentas e as matérias que possam ser experimentadas e utilizadas no desenvolvimento dos cursos de graduação, aperfeiçoamento e especialização da instituição.

O projeto de capacitação ainda em vigor ofereceu novamente, durante os anos de 2011 e 2012 a disciplina Políticas Públicas em EAD- (PO) e, de 2011 a 2013 a disciplina Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), com carga horária de 30 horas/aula cada disciplina. Esta pesquisadora, com respaldo da coordenação pedagógica da UAB/UNICENTRO, foi responsável por todas as reofertas dessas disciplinas que, estruturadas em módulos temáticos no *LMS Moodle*¹⁵, seguiram o modelo de design instrucional ILDF proposto por Dabbagh e Bann-Ritland, (2005) e adaptado por Araujo e Oliveira Neto (2010).

A estrutura administrativa da instituição conta com tutores para acompanhamento de, em média, 30 alunos por sala (virtual) e que controlam a execução das tarefas e são responsáveis pela motivação e participação dos alunos nas atividades propostas no curso.

O modelo de design ILDF prevê o uso do fórum de discussão como estratégia instrucional que colabora no desenvolvimento de habilidades de negociação e de reflexão dos alunos. O design instrucional das duas disciplinas inclui o modelo FSC de fórum de discussão e a metodologia de avaliação reunida no *grid* de avaliação (Quadro 4). Para tornar viável a implementação do modelo foi necessário realizar treinamento com os tutores (via

¹⁵ Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment. Disponível em: <https://moodle.org/?lang=pt_br>

Skype e ambiente Moodle), oferecendo subsídios para a compreensão detalhada da metodologia de avaliação e a dinâmica de execução do modelo FSC.

O material disponível nas disciplinas também reúne as explicações sobre o FSC, a estratégia do questionamento socrático, as formas, regras e a conduta de participação, incluindo a obrigatoriedade de postagem de no mínimo uma resposta em cada um dos 5 tópicos abertos no fórum: Esclarecimentos, Suposições, Pontos de Vista, Implicações e Evidências.

4.2 Participantes

A maioria dos alunos participa dos cursos por indicação da instituição onde atuam como coordenadores de cursos, coordenadores de tutoria, professores formadores, professores conteudistas, *webdesign*, *design* instrucional, revisores, secretários, pessoal de apoio, estagiários, entre outros. Os participantes deste estudo de caso, nas edições do curso de 2011, 2012 e 2013 foram tutores em formação e a coordenação do curso dividiu os alunos em salas virtuais compostas de no máximo 30 pessoas e designou para cada sala, um tutor. O objetivo era atender adequadamente a demanda de atualização desses profissionais.

O Quadro 6 revela a distribuição dos alunos nas disciplinas (PO) e (AVA), as respectivas salas, número total de mensagens postadas nos fóruns e os tutores responsáveis identificados por letras (A a H), nas edições do curso em 2011, 2012 e 2013.

Disciplina: Políticas Públicas (PO)								Disciplina: Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)											
2011				2012				2011				2012				2013			
Sala	Alunos	Mensagens	Tutor	Sala	Alunos	Mensagens	Tutor	Sala	Alunos	Mensagens	Tutor	Sala	Alunos	Mensagens	Tutor	Sala	Alunos	Mensagens	Tutor
S01/2011	19	100	E	S01/2012	26	155	C	S01/2011	12	65	A	S01/2012	23	140	A	S01/2013	21	116	B
S02/2011	9	42	B	S02/2012	26	132	H	S02/2011	2	56	C	S02/2012	23	127	F	S02/2013	22	92	C
S03/2011	21	95	A	S03/2012	20	108	E	S03/2011	13	69	B	S03/2012	19	126	D	S03/2013	19	56	A
S04/2011	9	52	C	S04/2012	16	90	B	S04/2011	7	45	D	S04/2012	21	117	G				
S05/2011	20	125	D	S05/2012	19	137	F	S05/2011	11	73	E	S05/2012	24	173	B				
				S06/2012	24	212	G					S06/2012	27	196	H				
				S07/2012	23	138	A					S07/2012	26	157	C				
				S08/2012	22	202	D					S08/2012	20	204	E				
tt	78	414	5	tt	176	1174	8	tt	45	308	5	tt	183	1240	8	tt	62	264	3

Quadro 6- Conjunto de dados por disciplina, ano e sala.

4.3 Seleção e tratamento dos dados

Nessa pesquisa optou-se por um conjunto não amostral de dados, ou seja, todas as mensagens trocadas nos fóruns de discussão (3.400 mensagens) são compiladas nessa análise que envolveu 544 alunos, distribuídos em 29 salas nas disciplinas (PO) e (AVA) do curso AEDC das edições de 2011, 2012 e 2013.

Os dados coletados dos fóruns de discussão são denominados (*dataset message*) e os dados coletados nos textos científicos indicados pela professora nas disciplinas denominam-se (*dataset reference*).

Na Figura 16a destacam-se as etapas 1, 2 e 3 da metodologia adotada nesse trabalho.

Figura 16a: Etapas 1, 2 e 3 da metodologia

Fonte: autoria própria

4.3.1 *Dataset message*

O procedimento para seleção dos dados de análise seguiu as recomendações de Rourke et al. (2001), Garrison, Anderson e Archer (2001) e Bardin (1977) para adoção da mensagem na íntegra como unidade de análise que combina a unidade temática (unidade simples de pensamento) e a unidade sintática (parágrafo), que permite ao codificador

analisar a unidade e identificar os atributos da mensagem ressaltados na análise estatística textual.

As unidades de análise são categorizadas conforme evidências e sinais das diferentes fases da presença cognitiva. Segue-se, assim, o protocolo de Garrison, Anderson e Archer (2001) para codificação das unidades de análise que podem apresentar vários indicadores de duas ou mais categorias da presença cognitiva. Essa multiplicidade de indicadores do processo sociocognitivo é uma característica do diálogo mantido em fóruns de discussão onde é espontânea a troca de ideias e a existência de várias fases da presença cognitiva.

As mensagens dos alunos compõem, assim, um conjunto de dados complexo que necessita da adoção de um procedimento sistemático de atribuição de variáveis e categorias. (FREITAS; JANISSEK, 2000). Para definir as variáveis e categorias consideraram-se as principais características apontadas por Bardin (1977) quanto à exaustividade, objetividade e pertinência destas com relação aos propósitos do estudo.

Para exemplificar a dinâmica da análise de conteúdo, é apresentada no APÊNDICE D, uma amostra de dados que corresponde às transcrições das mensagens mais relevantes postadas no FSC das disciplinas, que caracterizam as categorias adotadas e suas respectivas codificações.

Nas análises estatísticas torna-se essencial avaliar o comportamento de algumas variáveis que interferem na composição dessa metodologia. Nesse sentido, define-se um framework com 5 dimensões de relevância na avaliação dos alunos em fóruns de discussão.

Na Figura 17 a ligação destas dimensões é de complementariedade e abrangem os principais variáveis que figuram separadamente em trabalhos apresentados na revisão de literatura.

Figura 17: Framework das dimensões de avaliação

Fonte: autoria própria

Para análise de conteúdo e cálculos estatísticos utilizou-se a funcionalidade do SPHINX para a codificação das variáveis: resposta (nota do aluno com variação de 0 a 100) e das 5 covariáveis a saber:

(v1) “conceitos” = fator qualitativo que abrange as relações hierárquicas, lógicas e funcionais e representam a compilação de uma ideia sobre determinado objeto, ação e sentimento, fixada por um símbolo linguístico. (DAHLBERG, 1978). Esse fator e suas categorias foram pré-definidas pela pesquisadora a partir dos termos extraídos no *dataset reference*, ou seja, nos textos científicos indicados nas disciplinas como fonte principal de informação e discussão;

(v2) “Garrison” = variável qualitativa que corresponde aos indicadores do processo sociocognitivo para a presença cognitiva, definidos no modelo de Garrison, Anderson e Archer (2001) e adaptado nesse estudo. Os indicadores da presença cognitiva nas mensagens correspondem a 15 categorias da variável “Garrison” (Quadro 7);

Categorias da variável “Garrison”
A1-Reconhecer o problema
A2- Senso de confusão ou perplexidade
B1-Divergente na comunidade online
B2-Divergente na mesma mensagem
B3-Troca de informações
B4-Sugestões para consideração
B5-Brainstorming
B6- Conclusões
C1-Convergência entre os membros do grupo
C2-Convergência na mesma mensagem
C3-Ligar ideias, sintetizar
C4-Criar soluções
D1-Aplicar ao mundo real
D2-Testar as soluções
D3-Defender as soluções

Quadro 7 – Categorias da variável de Garrison para presença cognitiva no FSC
Fonte: Garrison, Anderson e Archer (2001)

(v3) “Tópico” = variável quantitativa discreta que representa os 5 tópicos socráticos do FSC, e corresponde a organização do fórum e a dinâmica do questionamento socrático já

descrito no capítulo 3. Essa variável se subdivide em 5 categorias: Esclarecimentos, Suposições, Pontos de Vista, Implicações e Evidências;

(v4) “Riqueza vocabular” = variável calculada automaticamente pelo SPHINX Léxica v.5® que corresponde à razão entre o número de palavras diferentes e o número total de palavras em cada mensagem. Essa variável pode ser agrupada em categorias de igual amplitude conforme critério da pesquisa visto que é uma variável quantitativa contínua e as relações com outras variáveis fechadas permitem apenas a apresentação de Tabelas de médias. Para elaboração desta covariável são agrupadas os conceitos, seus sinônimos, e suas diferentes flexões assim como são removidos os sufixos e prefixos para aumentar a consistência na análise textual e estatística.(TORRUELLA; CAPSADA, 2013).

(v5) “Sala” = variável qualitativa nominal que corresponde à sala em que cada tutor é responsável pelo gerenciamento do fórum e das mensagens de motivação, direcionamento e proposição de novos questionamentos para os alunos no FSC;

O tratamento e a organização das mensagens postadas nos fóruns que compõem *dataset message* são executados da seguinte maneira:

1. Transcrição das mensagens em *html*, coletadas na plataforma Moodle, para o formato de planilhas (*.xls*) do *Excel*;
2. Limpeza de dados e exclusão de nomes, figuras, símbolos, datas e referências bibliográficas;
3. Nomeação e organização dos arquivos no (C:) que permite construir as enquetes no software SPHINX Léxica v5® do *dataset message*. Os arquivos são nomeados para possibilitar a recuperação de dados em qualquer fase da pesquisa e apresentam os seguintes elementos: Ano; Sigla da disciplina (PO) ou (AVA); Sala (número da sala); Fórum (número do fórum)

Exemplo do título do arquivo no (C:):

2011_PO_S02_F1 (ano_disciplina_sala_fórum)

4. Definição das colunas nas planilhas (.xls): representam as covariáveis e as características do *dataset message*:

- Sigla da disciplina: (PO) ou (AVA)
- Tópicos Sócráticos ou covariável “Tópico” (v3) composta por: Esclarecimentos, Suposições, Pontos de Vista, Evidências e Implicações;
- Número da sala, número do aluno e ano do curso. Os nomes dos alunos foram ocultados para manter a neutralidade da análise.

Exemplo da nomenclatura da variável aluno: (s8.a13.2012) (sala.aluno.ano);

- Pergunta do fórum: transcrição das perguntas realizadas no fórum pelo professor/tutor (APÊNDICE A)
- Resposta do aluno: transcrição das mensagens postadas
- Nota: média final do aluno na disciplina

5. Definição das linhas nas planilhas (.xls): cada linha da planilha corresponde ao aluno e suas respectivas mensagens em todos os tópicos do fórum.

A Figura 18 apresenta uma síntese das fases de seleção e tratamento dos dados para o *dataset message* e *reference* coletados neste estudo de caso.

Figura 18- Fases de seleção e tratamento dos dados

Fonte: autoria própria

4.3.2 Dataset reference

As disciplinas oferecidas (PO) e (AVA) possuem ementa pré-definida e indicações de leituras obrigatórias e complementares. Para as reofertas em 2011, 2012 e 2013 a professora responsável produziu todo o material didático e selecionou textos-base para subsidiar as discussões nos fóruns orientados.

Os textos indicados para leitura são de acesso livre na internet, sendo possível ao aluno localizá-los em repositórios institucionais e/ou revistas científicas, reconhecidas por instituições educacionais e órgãos oficiais.

Os textos que compõe o *dataset reference* das disciplinas são descrito no Quadro 8 com os respectivos links para acesso ao texto completo:

Disciplinas	Texto
(PO) Políticas Públicas edições 2011 e 2012	(T1)-ARANTES, J.C.S.; TEIXEIRA, I. Aplicação da telefonia celular em um ambiente de educação a distância. Revista de Ciências Exatas e Tecnologia , v.3, n.3, 2008. Disponível em: < http://sare.unianhanguera.edu.br/index.php/rcext/article/viewFile/419/415 >. Acesso em: 08 ago. 2014.
(AVA) Ambientes Virtuais de Aprendizagem edições 2011 e 2013	(T2)-VOIGT, E. Web2.0, e-Learning 2.0, EAD 2.0: para onde caminha a Educação a Distância? CONGRESSO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, Anais eletrônico... 2007. Curitiba: ABED. Disponível em: < http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/55200750254PM.pdf >. Acesso em: 08 ago. 2014.
(AVA) Ambientes Virtuais de Aprendizagem edição 2012	(T3)-HAUGUENAUER, C.J.; LIMA, L.G.R.; CORDEIRO FILHO, F. Comunicação e interação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. CONGRESSO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, Anais eletrônico... 2010. Foz de Iguaçu: ABED. Disponível em: < http://www.abed.org.br/congresso2010/cd/252010213152.pdf >. Acesso em: 08 ago. 2014.

Quadro 8- Conjunto de dados de textos (*dataset reference*)

Para a coleta e tratamento de dados do *dataset reference* são necessários os mesmos procedimentos já descritos na Figura 18. Porém alguns detalhes são destacados, por exemplo, os textos científicos são encontrados na internet em bases de acesso aberto no formato (.pdf) e foi necessário transformá-los em (.txt) e posteriormente salvá-los em planilhas do Excell, constituindo arquivos (.xls).

Os textos citados no Quadro 8 são da área de humanidades e por suas características intrínsecas, não possuem símbolos, fórmulas ou gráficos tão comuns em áreas de ciências exatas e tecnológicas. Em pesquisas futuras nessas áreas deverá se considerar o tratamento de elementos gráficos para análise estatística textual e de conteúdo para incrementar essa proposta.

A Figura 18 apresenta as fases de seleção e tratamento dos dados para o *dataset reference* mas destaca-se que nas fases 3 e 4 os elementos são definidos especificamente de acordo com as características do texto-científico. Cita-se que na etapa:

- 3 - Nomeação e organização dos arquivos no (C:) que permite construir as enquetes no software SPHINX Léxica v5® do *dataset reference*. Os arquivos são nomeados para possibilitar a recuperação de dados em qualquer fase da pesquisa e apresentam os seguintes elementos: Ano de publicação do texto; Autor(es); Título do texto.

Exemplo do título do arquivo no (C:):

2004_ARAUJO_LUCENA_COMUNIDADES_VIRTUAIS_APRENDIZAGEM

- 4- Definição das colunas nas planilhas (.xls): representam as principais características do *dataset reference*:

- Conceito: conceitos extraídos pela pesquisadora manualmente, pré-definidos a partir da análise dos textos científicos indicados nas disciplinas como fonte principal de informação e discussão;
- Frases: segmentação do texto científico em frases que expressam unidades conceituais;
- Palavras-chaves: palavras obtidas na leitura documentária por extração;

Para o tratamento dos textos utilizados na disciplina é utilizada a técnica de eliciação do conhecimento tácito a partir da adoção da indução automática de regras baseada em métodos de análise e interpretação de textos. (GASPAR; MIRANDA, 2006).

A análise documentária dos textos foi elaborada pela pesquisadora a partir do modelo de leitura documentária apresentado por Fujita (2003) e Borba (2006) para facilitar a identificação de conceitos.

Esse modelo requer a identificação dos seguintes elementos:

OBJETO: é algo ou alguém que está sob estudo/observação do texto;

AÇÃO: processo sofrido por algo ou alguém;

AGENTE: aquele ou algo que realizou a ação;

MÉTODOS: métodos utilizados para realização da pesquisa;

LOCAL FÍSICO OU AMBIÊNCIA: local físico onde foi realizada a pesquisa;

CAUSA E EFEITO: causa: razão ou motivo. Aquilo ou aquele que faz com que uma coisa exista ou aconteça (antecedente); está vinculada à identificação da AÇÃO. efeito: produto de uma causa; Resultado de um ato qualquer (consequência); está vinculado ao resultado da AÇÃO realizada.

Além da leitura atenta do texto para identificação dos elementos acima citados, o analista deve explorar a estrutura textual do material identificando as relações que se estabelecem entre todos os elementos, suas relações hierárquicas e de interdependência.

Os textos científicos (T1) (T2) e (T3) elencados no Quadro 8, são primeiramente analisados e extraídos manualmente pela pesquisadora que executa as 3 etapas já mencionadas na subseção 3.2.2: definição dos principais conceitos abordados; definição das categorias e das relações entre os conceitos; definição de palavras-chaves relevantes.

Os textos são segmentados em frases e submetidos no *software* SPHINX Léxica v5® para contagem automática de termos (BRUZINGA; MACULAN; LIMA, 2007).

4.4 Análise textual dos dados

As análises textuais dos dados linguísticos correspondem à etapa 4 dos procedimentos metodológicos representado na Figura 16b.

Figura 16b- Etapa 4 da metodologia

Fonte: autoria própria

Para realizar a análise textual dos conjuntos linguísticos *dataset message* e *dataset reference* utiliza-se o *software* SPHINX Léxica v5® e suas funções avançadas para exploração e navegação em textos. No software, a pesquisadora, acessa o atelier lexical e analisa os conjuntos linguísticos utilizando as ferramentas disponíveis como (reduzir, deletar, reagrupar) e obtêm um *rank* de palavras que apresentam maior frequência e são consideradas relevantes na análise de conteúdo e na análise documentária de termos (BRUZINGA; MACULAN; LIMA, 2007).

Essa análise preparatória é necessária para codificação das variáveis existentes e o *software* gerencia a marcação de todas as respostas ou trechos dos *datasets* permitindo a alteração das categorias para outro tipo de apresentação mais adequada.

Para exemplificar a análise textual realizada no SPHINX apresenta-se na Figura 19 a tela com a variável (v1) “conceitos” que abrange as relações hierárquicas lógicas e funcionais definidas a partir dos textos científicos das disciplinas.

Essas funcionalidades do *software* auxiliam a análise de conteúdo e oferecem recursos para a elaboração de Gráficos, Tabelas simples e cruzadas.

Figura 19- Tela do SPHINX Léxica v5® para análise textual do *dataset message*
 Fonte: Sphinx Léxica v5® (base de dados particular)

4.4.1 Dataset message

As mensagens dos alunos são analisadas e codificadas segundo as categorias pré-definidas do *grid* de avaliação (Quadro 4). As mensagens ou frases-índícios mais relevantes na discussão da comunidade de inquirição, são transcritas para a coluna V do Quadro 4 e os termos de maior frequência utilizados pelos alunos, compõem a coluna VI do mesmo Quadro.

Após a análise do *dataset message* é possível estabelecer uma relação conceitual entre os termos utilizadas pelos alunos e as palavras-chaves e os conceitos já extraídos pela pesquisadora nos textos científicos e que são, no âmbito desse trabalho, indicadores de absorvência do conhecimento.

Após o tratamento dos dados coletados na análise textual do *dataset message* é possível realizar o preenchimento do “*grid* de avaliação do fórum socrático cognitivo” (Quadro 4) para descrever as frases-índícios e os termos recorrentes nas categorias socráticas e seus respectivos indicadores da presença cognitiva.

O *software* SPHINX Léxica v5® possui a funcionalidade de análise dos seguimentos repetitivos que torna possível ao analista contextualizar a pesquisa a partir da palavra selecionada e o restante da frase em que está inserida.

Para exemplificar como é executado o preenchimento do *grid* apresenta-se no Quadro 9 as análises de desempenho de alguns alunos na disciplina PO em 2011.

Grid de Avaliação do Fórum Socrático Cognitivo						
I	II	III	IV	V	VI	
Socrático	Categoria	Indicador	Processo Sociocognitivo	Frases-índices	Termos recorrentes	
Esclarecimentos	-A- Evento Disparado	A1	Reconhecimento do problema	<i>O uso da telefonia celular nesta modalidade de ensino é extremamente positiva e válida, pois permite maior aproximação e interatividade do aluno com seu ambiente de aprendizagem, além disso, lhe traz maior comodidade e facilidade na execução de suas atividades.</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) Atividade(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Motivação Texto	Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta(s) Agenda informação processo sistema telefone
		A2	Senso de confusão ou perplexidade	<i>Teríamos uma situação de falta de oportunidade de socialização de conhecimento por falta de tal ferramenta, o que causaria um desnívelamento social.</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) Atividade(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Motivação Texto	Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta(s) Agenda Acesso Aprendizagem
Suposição e Pontos de Vista	-B- Exploração	B1	Divergente na comunidade online	<i>Acredito que poderia gerar insatisfação e ao invés de atrair minha atenção para o estudo iria me afastar das atividades em função da insistência diária. Contudo, seria uma ferramenta interessante para me manter atualizado em relação a novas notícias sobre determinando temas de meu interesse, dentro da área de conhecimento do curso que estou matriculado.</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) Atividade(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Motivação Estudo Texto	Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta(s) Agenda Mensagem Método Mobilidade Telefone
		B2	Divergente na mesma mensagem	<i>Parece contraditório falar em dar aulas usando o celular, quando ouvimos diversos depoimentos de professores do ensino fundamental e médio horrorizados com a popularização e uso do celular em sala de aula. No entanto, o tempo mudam! A tecnologia torna-se um elo de ligação entre sujeitos.</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) Atividade(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Motivação Estudo Texto	Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta Agenda Institucionais
		B3	Troca de informações	<i>Nesta ferramenta o envio de mensagens favorece a manutenção do aluno no foco da proposta de estudo, bem como garante sua permanência na disciplina. A minha pequena experiência recente, me mostro que alguns alunos não acostumados com esse método de ensino (EAD), se desconectam do processo de participação e quando se lembram das atividades o momento já passou e com isso se desmotivam e abandonam o curso.</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) Atividade(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Motivação Estudo Texto	Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta(s) Agenda Alerta Automática Coletivo Conhecimento(s)
		B4	Sugestões para consideração	<i>Acredito que isto ainda seria muito complicado, apesar de vermos muitas crianças munidas de tal instrumento. A mobilidade dos recursos de informática parecem ser uma das grandes vantagens na utilização</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) Atividade(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Motivação Estudo Texto	Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta(s) Usuário(s) Agenda Alerta Suporte Automática Coletivo Conhecimento(s)
		B5	Brainstorming	<i>A princípio tudo que é novo gera certa angústia. Conforme o artigo, indicado para leitura, a educação já se utilizou de diversos meios comunicativos para levar o conhecimento às pessoas: rádio, TV, sistema multimídia integrada e atualmente usa a informática internet. Alguns acreditavam que o uso destes recursos não daria certo, no entanto, os resultados, em muitas instituições, tem sido positivos. O celular é uma invenção tecnológica um tanto recente, mas já apresenta muitos benefícios para seus usuários.</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) Atividade(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Motivação Estudo Texto	Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta(s) Agenda Suporte Alerta Automática Coletivo Conhecimento(s)
		B6	Conclusões	<i>Como no ensino a distância muitas vezes a falta de contato cotidiano com colegas e professores em um ambiente físico pode ocasionar a desistência do aluno, o uso dessa ferramenta poderia contribuir para o mesmo se sentir inserido em um grupo e é responsável pela construção de uma prática social.</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Motivação Estudo Texto	Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta(s) Usuário(s) Agenda Alerta Automática Coletivo Conhecimento(s) Suporte

Quadro 9- Grid de avaliação do FSC da disciplina PO de 2011

Grid de Avaliação do Fórum Socrático Cognitivo						
I	II	III	IV	V	VI	
Socrático	Categoria	Indicador	Processo Sociocognitivo	Frases-índices	Termos recorrentes	
Implicações	-C- Integração	C1	Convergência entre os membros do grupo	<i>Considero fácil de responder. Concordo com os colegas sobre o fato de não ser algo invasivo na vida dos alunos, pois, como em todo o processo de aprendizagem, os alunos são submetidos a constante acompanhamento, seja por meio da frequência ou participação nos processos de construção de conhecimento.</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) Atividade(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Estudo Texto	Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta Processo de Aprendizagem Estudo Aparelho(s) Horário Monitoramento
		C2	Convergência na mesma mensagem	<i>Esta afirmação baseia-se na possibilidade que o usuário dos dispositivos móveis tem em utilizá-los em diferentes locais, com maior facilidade e praticidade, permitindo maior otimização do tempo destinado ao seu aprendizado.</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) Atividade(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Estudo Texto	Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta Estudo Aparelho(s) Horário Agenda Monitoramento Processo de Aprendizagem
		C3	Ligar ideias. Sintetizar	<i>Acredito que estes recursos favorecem o compromisso do aluno com o aprendizado respeitando seus limites de tempo, localização, sendo um incentivo a participação.</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) Atividade(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Estudo Texto	Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta(s) Estudo Aparelho(s) Horário Agenda Monitoramento Processo de Aprendizagem
		C4	Criar soluções	<i>Como carregar o telefone celular é um hábito da grande maioria das pessoas, isso fará com que o aluno receba de forma rápida os conteúdos, lembretes, etc... e isso o lembrará do que ainda não foi feito, talvez por esquecimento. E receber mensagens sobre os conteúdos abordados, poderá lhe despertar a curiosidade de ler o conteúdo completo.</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) Atividade(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Estudo Texto	Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta(s) Estudo Aparelho(s) Horário Agenda Monitoramento
Evidências	-D- Resolução	D1	Aplicar ao mundo real	<i>Acredito que esta deve ser a principal função do celular enquanto ferramenta complementar de EaD: motivar o aluno através de pequenas dicas que o levem a fazer as atividades já programadas na plataforma principal. Por exemplo, a professora e a tutora desta disciplina poderiam nos enviar por celular algumas abordagens interessantes do texto que devemos resenhar para a próxima semana: "Você já pensou sobre como o conceito X se relaciona ao conceito Y?".</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) Atividade(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Motivação Estudo Texto	Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta(s) Estudo Aparelho(s) Horário Método de aprendizagem
		D2	Testar as soluções	<i>Seria interessante. Vejo como normal a utilização do celular. Não teria dificuldades em usar o celular. Já o usamos para outras formas de interação, como os SMS, por exemplo.</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) Atividade(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Motivação Estudo Texto	Estudo Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta(s) Aparelho(s) Horário Método de aprendizagem
		D3	Defender as soluções	<i>A possibilidade de escolha é que faz a diferença no processo visto que cada um apresenta uma forma particular de aprender e de necessitar ser lembrado. Quando nos referimos a EaD supomos adultos aptos a escolherem como gostariam de serem lembrados sobre seus compromissos. Porém penso que tudo estará no perfil do usuário. Então o poder de escolha e decisão é que definirá a funcionalidade deste recurso e caso não apresente resultado positivo, poderemos recorrer a outros mecanismos.</i>	Aluno(s) Tecnologia(s) Atividade(s) EAD Recurso(s) Interação Aula(s) Comunicação Motivação Estudo Texto	Professor (es) Celular(es) Telefonia Ferramenta(s) Estudo Aparelho(s) Horário Método de aprendizagem

Quadro 9- Grid de avaliação do FSC da disciplina PO de 2011 - continuação

4.4.2 Dataset reference

A análise textual do *dataset reference* a partir do *software* SPHINX Léxica v5® identifica a frequência de termos que correspondem às palavras-chaves pré-definidas pela pesquisadora a partir da análise documentária dos textos científicos. Também envolve um *rank* de palavras com maior frequência no banco e o texto segmentado é anotado novamente com os recursos do *software* para posterior comparação entre os resultados da extração manual e automática.

Para exemplificar a análise textual do *dataset reference* no SPHINX apresenta-se na Figura 20, a tela com a variável (v1) “conceitos” que abrange as relações hierárquicas lógicas e funcionais definidas para os textos científicos das disciplinas.

Figura 20 - Tela do SPHINX Léxica v5® para análise textual do *dataset reference*

Fonte: Sphinx Léxica v5® (base de dados particular)

4.5 Análise estatística dos dados

As análises estatísticas dos dados correspondem à etapa 4 dos procedimentos metodológicos ilustrados na Figura 16.

A análise estatística dos dados é executada a partir de testes estatísticos paramétricos no intuito de conferir ao experimento confiabilidade e replicabilidade a partir da apresentação final de um modelo de regressão linear. Esse experimento assume como parâmetro estatístico o cálculo do nível de confiança para proporção e declive de uma regressão linear em que os resultados são “significantes para $p\text{-value} < 0.05$ ” ou “significantes para $p\text{-value} > 0.05$ e < 0.1 ”. (BOX; HUNTER; HUNTER, 2005).

A notação utilizada nas Tabelas e Quadros deste trabalho assume o caractere (*) para explicar quando o valor é significativo em 5% e para o valor significativo em 10% usa-se (**).

A análise de variância da regressão linear testa a possibilidade de uma determinada hipótese ser rejeitada. Considera ainda que se os resíduos para o vetor estimador dos parâmetros deve seguir o teste F (F de Fisher-Snedecor), conhecido como distribuição de Fisher, é frequentemente utilizada na inferência estatística para análise da variância.

O teste F é significativo quando o F é maior que o Tabelado, quando se rejeita a hipótese nula. O $p\text{-value}$ é calculado para a hipótese nula das populações analisadas que obtiveram médias iguais, ou seja, é a menor escolha realizada para o nível de significância, de forma a rejeitar a hipótese nula.

A comparação entre os grupos independentes de variáveis é medida a partir da regressão linear e dos testes ANOVA (*Analysis of Variance*) para avaliar as diferenças entre duas ou mais variáveis. O objetivo principal desta técnica estatística é verificar se existe uma diferença significativa entre as médias e se os fatores analisados exercem influência na variável de interesse do pesquisador (variável resposta). Para esse estudo, a técnica de regressão linear também verifica os erros a partir dos critérios de normalidade de distribuição, independência e igualdade de variância (homoscedasticidade).

A variável resposta é a NOTA e as covariáveis dependentes são (v1) “conceitos”, (v2) “Garrison”, (v3) “tópicos”, (v4) “riqueza vocabular” e (v5) “sala”. Já a coleção de dados é analisada estatisticamente e os resultados apresentados em forma de Gráficos e Tabelas construídas no *MiniTab 17®*.

Esses dados visam provar ou refutar as hipóteses sobre o FSC quanto a: riqueza vocabular dos alunos; a presença cognitiva; ocorrência de conceitos fundamentais sobre o assunto da disciplina e a relevância do tutor que é responsável pela estratégia de questionamento socrático na sala virtual.

O modelo regressão linear apresentado para cada disciplina pode ser utilizado para a predição de valores de uma ou mais variáveis de resposta (dependentes) a partir de diversas variáveis independentes.

Para confirmar algumas hipóteses que surgem a partir dos resultados das análises estatísticas e textuais apresenta-se nesse trabalho, o estudo de redes complexas construídas nas disciplinas a partir dos fóruns de discussões. As visualizações destas redes complexas podem auxiliar o avaliador a identificar os alunos que mais se destacam nas discussões e aqueles que pelo contrário, se mantem afastados da discussão no fórum.

Esse tipo de análise é confirmatória e agrega valor a metodologia de avaliação, demonstrando que existem alternativas tecnológicas para acompanhar com assiduidade o desenvolvimento dos alunos nos fóruns.

4.6 Análise e construção de redes complexas

A análise e construção de redes complexas correspondem à etapa 5 dos procedimentos metodológicos ilustrados na Figura 16c.

Figura 16c- Etapa 5 da metodologia

Fonte: autoria própria

A modelagem de redes complexas possibilita visualizar o grau de interação entre os indivíduos na comunidade de aprendizagem e especificamente em fóruns de discussão, já

que uma rede pode modelar sistemas reais e investigar suas características intrínsecas (NEWMAN, 2003), (NEWMAN; GIRVAN, 2004).

A Figura 21 mostra uma representação visual do tipo de rede complexa que será aplicada neste estudo. Uma rede é constituída de um conjunto de vértices (nós) representados como círculos e um conjunto de arestas (linhas que conectam os vértices) e que estabelecem algum tipo de relação entre eles de acordo com o problema modelado. (METZ et al. 2007). No exemplo, as arestas são direcionadas, ou seja, apresentam uma ligação com direção e sentido (setas que saem de um vértice e entram em outro).

Figura 21- Representação visual de uma rede direcionada

Fonte: Ronqui (2014, p.29)

A construção da estrutura visual das redes complexas permite avaliar o fluxo de mensagens postadas nos fóruns de discussão, (*corpus*), e, quando necessário, torna-se capaz de identificar os alunos ou grupos de mensagens com maior similaridade entre si. Essa influência em maior ou menor grau é calculada a partir de uma série de medidas como similaridade e centralidade (*betweenness centrality*) sendo que, a última, que fornece informação de que nós com centralidade alta estão no caminho que conecta comunidades distintas (MOTTA; LOPES; DE OLIVEIRA, 2009). Esse resultado, aplicado ao estudo dos fóruns, indica que o aluno com centralidade alta, provavelmente, mescla opiniões de comunidades distintas às quais se conecta. (FREEMAN,1977).

O *corpus* (conjunto de textos que serve como base de análise) é pré-processado com técnicas de mineração de texto, de acordo com a proposta de Feldman e Sanger (2006), incluindo a remoção de termos comuns (*stop words*) da língua portuguesa, como, preposições e, conjunções, e lematização das palavras restantes, para o agrupamento de conceitos que apresentavam a mesma forma canônica, mas apresentavam flexões diferentes (por exemplo, "fizeram" e "fazem" que correspondem ao lema "fazer"). São removidos

também os prefixos ou sufixos de um termo e os verbos transformados para sua forma de infinitivo, outras palavras também são transformadas para um mesmo *stem*, como por exemplo, as palavras: produzir, produzindo, produção, produto, produtos, passa para o mesmo *stem* “prod”, e isso reduz a dimensão da Tabela atributo-valor com base em Feinerer (2010).

O próximo passo é calcular a similaridade e para isso é utilizada uma matriz atributo-valor (*bag of words*) que é gerada com base na frequência relativa (por texto) dos termos (MATSUBARA; MARTINS; MONARD, 2003). Em seguida, para cada grupo de mensagens pertencentes a um mesmo tópico aplicado a uma mesma turma, mensagens são comparadas entre si, segundo a ordem com que foram postadas e considerando a medida de similaridade do cosseno. O cálculo do Cosseno mede basicamente o ângulo entre os vetores que representam textos na forma de *bag of words*. A medida do Cosseno retorna um valor entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior será a similaridade entre as mensagens dos alunos (i, j) (HUANG, 2008).

Na modelagem dos fóruns em redes complexas, cada palavra é um vértice (um nó) que representa o autor de uma mensagem, um aluno, e as arestas representam a similaridade entre os textos de um autor i e um autor j .

O grau de similaridade está codificado no peso da aresta, pois quanto mais espessa a aresta, maior a similaridade. As arestas são direcionadas seguindo a ordem de postagens dos autores: se um autor i postou antes do autor j então a direção da aresta será de j para i indicando a similaridade do texto de j (citante) em relação ao texto de i (citado).

Um exemplo da ligação entre dois nós é dado na (Figura 22)

Figura 22- Esquema de ligação em redes complexas

Fonte: Adaptado de Sousa (2013, p.32)

Onde: a direção da aresta indica que o aluno i teve parte do seu texto citado pelo aluno j ; a espessura da aresta indica o grau de similaridade entre as mensagens.

Dessa forma a partir da rede, cria-se uma estrutura visual que permite ao professor observar características, como:

- *Hubs*: os nós de maior grau são chamados de *hubs*. Em uma rede direcionada (Figura 23) podem existir *hubs* com alto grau de entrada (arestas que apontam para o nó) ou alto grau de saída (arestas que partem do nó). A análise da presença de *hubs* na rede informa quais alunos que muito ou pouco contribuíram no tópico.
- Peso das arestas: codifica o grau de similaridade entre as mensagens de dois alunos. Esse peso é representado pela espessura da linha (Figura 23), e assim quanto mais espessa a linha, maior a similaridade, indicando o grau de influência do autor/aluno i (para o qual a aresta aponta) na mensagem de um autor j (do qual parte a aresta).

Figura 23: Presença de *hubs* e pesos das arestas em redes complexas

Fonte: Adaptado de Sousa (2013, p.32)

A Figura 23 ilustra a ocorrência de *hubs* na rede, e a disposição dos graus de similaridade. Por exemplo, o aluno i possui alto grau de entrada (arestas que chegam até ele), indicando que i influenciou as mensagens de muitos mais alunos se comparado com o aluno j , que possui menor grau de entrada. Já o aluno l apresenta um alto grau de saída em comparação com o aluno k , indicando que sua mensagem recebeu influência de muitos outros alunos. O peso das arestas indica o grau de similaridade entre as mensagens. Assim, uma aresta com peso alto (maior espessura) indica que esse aluno citou muitas palavras de um único aluno (aquele que faz parte da ligação nessa aresta). O alto grau de similaridade pode ser notado na Figura 24, na aresta de maior espessura que sai do aluno l , esse é um exemplo do grau de influência recebida por esse aluno.

O esquema de ligação apresentado na Figura 24 é um exemplo de formação de arcos na rede, isso acontece quando mais de uma mensagem de um aluno foi referenciada por outro aluno. Trata-se, portanto, de múltiplas arestas que partem de um mesmo nó origem para um mesmo nó destino e podem indicar a quantidade de postagens de um determinado aluno.

Na Figura 24 nota-se que o aluno *j* foi altamente influenciado pela mensagem de *i*, pois a aresta que liga ambos os alunos possui maior espessura, indicando um alto grau de similaridade. O aluno *k* postou duas mensagens que também influenciaram o texto de *j*, porém com menor peso, se comparado ao aluno *i*.

Figura 24: Esquema de ligação entre os nós da rede

Fonte: autoria própria

Na Figura 24 o esquema de ligação entre os nós da rede é assim descrito: o sentido da aresta indica que o *nó de origem* citou parte do texto do *nó de destino*; a espessura da aresta indica o grau de similaridade entre as mensagens; a quantidade de arcos indica que determinado autor citou ou foi citado em mais de uma mensagem.

As equações que definem as medidas de similaridade, centralidade e a matriz atributo-valor para as redes complexas desse estudo de caso, são apresentadas no (ANEXO A).

A Figura 25 ilustra as etapas do processo de construção das redes complexas que envolvem o uso de técnicas de mineração de textos, ferramentas e algoritmos para o pré-processamento das mensagens, e para desenvolvimento de cálculos de similaridade e centralidade nas redes complexas.

Figura 25- Etapas do processo de construção das redes complexas

Fonte: autoria própria

A proposta deste trabalho é retornar as redes complexas relativas aos fóruns de discussão para auxiliar o professor durante a avaliação dos alunos. Nesse sentido, o próprio grau de similaridade entre mensagens será utilizado para se desvendar um possível grau de relacionamento entre os autores das mensagens dentro de um mesmo tópico de discussão.

Por meio de redes complexas, intenciona-se prover um recurso visual, no qual a estrutura da rede propriamente dita é utilizada de forma a complementar aos dados numéricos, permitindo que o avaliador perceba os possíveis eventos mais relevantes em uma discussão.

No próximo capítulo são apresentados os resultados da análise textual dos dados e da análise estatística descritiva organizados por disciplinas (PO) e (AVA) e por ano (2011, 2012 e 2013).

CAPÍTULO 5

5 Resultados

5.1 Resultados das análises textuais

Os resultados obtidos a partir das análises textuais são apresentados nesta seção e correspondem ao total de mensagens postadas nos fóruns (3.400 mensagens) e os textos científicos (3 textos) utilizados nas disciplinas PO e AVA, nos anos de 2011, 2012 e 2013.

Os resultados da análise de conteúdo e a codificação realizada para sistematização e preenchimento do *grid* de avaliação (Quadro 4) são apresentados no APÊNDICE D, que corresponde a transcrição das principais mensagens postadas nos FSCs das disciplinas estudadas.

5.1.1 *Dataset message*

O Quadro 10 apresenta o total de palavras que compõem o *dataset message*, o número total de palavras-chaves extraídas e a porcentagem referentes, em relação ao conjunto analisado.

Disciplina	Total de palavras	palavras-chaves	%
PO_2011	14061	1201	11,7
PO_2012	40032	5420	7,4
Subtotal	54093	6621	19,1
AVA_2011	6217	921	6,8
AVA_2012	73060	7746	9,4
AVA_2013	9553	1263	7,6
Subtotal	88830	9930	23,7
Total	142.923	16.551	42,8

Quadro 10 : Conjunto de palavras e palavras-chaves do *dataset message*

Para facilitar a posterior discussão dos resultados do *dataset message*, organizou-se a apresentação das Tabelas e Gráficos por disciplina e ano.

5.1.1.1 Disciplina PO em 2011

A distribuição das palavras e palavras-chaves na Disciplina PO em 2011 foi analisada em relação aos tópicos socráticos (esclarecimentos, suposições, pontos de vista, implicações e evidências) que segundo a concepção do modelo FSC e do *grid* de avaliação (Quadro 9) representam as categorias do processo sócio-cognitivo e da presença cognitiva do aluno no fórum.

A Tabela 1 dispõe a frequência e a porcentagem das 10 palavras mais frequentes nos fóruns socráticos cognitivos (FSC) da disciplina PO em 2011. Essa Tabela é replicada no APÊNDICE E com o total de 50 palavras mais frequentes. As palavras estão classificadas em ordem decrescente por número de frequência.

As palavras elencadas nas tabelas de frequência e porcentagem são relevantes no contexto da discussão, no entanto na análise lexical faz-se necessário considerá-las isoladamente.

Tabela 1: Frequência e porcentagem das palavras no FSC da PO_2011

POLÍTICA_2011= Palavras x tópicos socráticos

Palavras	Esclarecimentos		Evidências		Implicações		Pontos de Vista		Suposições		TOTAL
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
tecnologia	32	3,7	17	6,9	14	8,4	32	3,7	22	5,3	117
alunos	24	4,2	19	5,3	16	6,3	21	4,8	20	5,0	100
motivação	14	4,6	14	4,6	7	9,1	7	9,1	22	2,9	64
atividades	6	10,2	12	5,1	14	4,4	13	4,7	16	3,8	61
interação	14	4,3	10	6,0	10	6,0	11	5,5	15	4,0	60
educação	14	4,1	9	6,3	6	9,5	25	2,3	3	19,0	57
forma	13	4,1	12	4,4	11	4,8	10	5,3	7	7,6	53
informação	16	3,3	10	5,3	5	10,6	13	4,1	9	5,9	53
distância	16	2,9	10	4,6	5	9,2	12	3,8	3	15,3	46
texto	16	2,9	11	4,2	8	5,8	9	5,1	2	23,0	46

O Gráfico 1 compara a ocorrência simultânea das palavras nos tópicos socráticos, demonstrando sua regularidade ou inexistência.

Gráfico 1: Distribuição das palavras por tópicos socráticos- PO_2011

5.1.1.2 Disciplina PO em 2012

Assim como para as análises da Disciplina PO em 2011, também foram compilados os resultados para a Disciplina PO em 2012 com relação aos tópicos socráticos seguindo a concepção do modelo FSC e do *grid* de avaliação.

A Tabela 2 dispõe a frequência e a porcentagem das 10 palavras mais frequentes nos fóruns socráticos cognitivos (FSC) da disciplina PO em 2012. Essa Tabela é replicada no APÊNDICE E com o total de 50 palavras mais frequentes. As palavras estão classificadas em ordem decrescente por número de frequência.

Tabela 2: Frequência e porcentagem das palavras no FSC da PO_2012

POLÍTICA_2012= Palavras x tópicos socráticos

Palavras	Esclarecimentos		Evidências		Implicações		Pontos de Vista		Suposições		TOTAL
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
aluno(a)(s)	98	4,2	91	4,5	104	4,0	78	5,3	41	10,0	412
atividades	24	10,7	58	4,4	40	6,4	30	8,6	105	2,4	257
utilização/uso	70	3,4	35	6,7	42	5,6	41	5,7	47	5,0	235
tecnologia	64	3,4	30	7,2	21	10,3	64	3,4	38	5,7	217
facilidade	54	3,9	38	5,6	40	5,3	37	5,8	44	4,8	213
motivação	57	3,1	87	2,0	10	17,8	13	13,7	11	16,2	178
interação	56	2,9	71	2,3	6	27,2	10	16,3	20	8,2	163
dificuldade	22	7,4	12	13,5	53	3,1	55	2,9	20	8,1	162
estudo	34	4,7	27	5,9	27	5,9	43	3,7	29	5,5	160
aparelho	58	2,7	4	39,8	8	19,9	55	2,9	34	4,7	159

O Gráfico 2 compara a ocorrência simultânea das palavras nos tópicos socráticos, demonstrando sua regularidade ou inexistência.

Gráfico 2: Distribuição das palavras por tópicos socráticos- PO_2012

5.1.1.3 Disciplina AVA em 2011

Os resultados das análises textuais da Disciplina AVA em 2011 são apresentados em comparação aos tópicos socráticos seguindo a concepção do modelo FSC e do *grid* de avaliação.

A Tabela 3 dispõe a frequência e a porcentagem das 10 palavras mais frequentes nos fóruns socráticos cognitivos (FSC) da disciplina AVA em 2011. Essa Tabela é replicada no APÊNDICE E com o total de 50 palavras mais frequentes. As palavras estão classificadas em ordem decrescente por número de frequência.

Tabela 3: Frequência e porcentagem das palavras no FSC da AVA_2011

AVA_2011= Palavras x tópicos socráticos

Palavras	Esclarecimentos		Evidências		Implicações		Pontos de Vista		Suposições		TOTAL
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
conhecimento	24	4,7	26	4,3	41	2,8	4	28,3	18	6,3	113
alunos	27	2,6	14	4,9	11	6,3	12	5,8	5	13,8	69
forma	14	3,8	7	7,6	16	3,3	8	6,6	8	6,6	53
material	31	1,6	0	0,0	0	0,0	17	3,0	3	17,0	51
construção	20	2,3	3	15,3	11	4,2	6	7,7	6	7,7	46
curso	11	3,6	22	1,8	1	40,0	3	13,3	3	13,3	40
educação	6	6,5	5	7,8	11	3,5	8	4,9	9	4,3	39
informação	4	9,5	7	5,4	14	2,7	4	9,5	9	4,2	38
tecnologia	2	18,0	4	9,0	8	4,5	12	3,0	10	3,6	36
virtual	7	4,9	1	34,0	6	5,7	7	4,9	13	2,6	34

O Gráfico 3 compara a ocorrência simultânea das palavras nos tópicos socráticos, demonstrando sua regularidade ou inexistência.

Gráfico 3: Distribuição das palavras por tópicos socráticos- AVA_2011

5.1.1.4 Disciplina AVA em 2012

Os resultados das análises do *dataset message* da Disciplina AVA em 2012 são apresentados a seguir na forma de Tabela e Gráfico e estão relacionados aos tópicos socráticos.

A Tabela 4 dispõe a frequência e a porcentagem das 10 palavras mais frequentes nos fóruns socráticos cognitivos (FSC) da disciplina AVA em 2012. Essa Tabela é replicada no APÊNDICE E com o total de 50 palavras mais frequentes. As palavras estão classificadas em ordem decrescente por número de frequência.

Tabela 4: Frequência e porcentagem das palavras no FSC da AVA_2012

AVA_2012= Palavras x tópicos socráticos

Palavras	Esclarecimentos		Evidências		Implicações		Pontos de Vista		Suposições		TOTAL
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
interligadas	121	11,8	428	3,3	754	1,9	37	38,6	88	16,2	1428
aluno(a)(s)	38	12,5	128	3,7	91	5,2	101	4,7	118	4,0	476
conceito	43	6,9	14	21,1	113	2,6	15	19,7	111	2,7	296
debate/discussões	102	2,5	24	10,6	40	6,4	59	4,3	30	8,5	255
autor(a)(s)	41	4,9	21	9,6	42	4,8	58	3,5	39	5,2	201
design	60	2,6	31	5,1	24	6,6	25	6,3	18	8,8	158
contato	24	6,5	37	4,2	33	4,8	53	3,0	10	15,7	157
dificuldade	19	7,4	22	6,4	54	2,6	24	5,9	22	6,4	141
contexto	47	2,9	32	4,3	27	5,1	18	7,7	14	9,9	138
colega	8	14,5	52	2,2	29	4,0	20	5,8	7	16,6	116

O Gráfico 4 compara a ocorrência simultânea das palavras nos tópicos socráticos, demonstrando sua regularidade ou inexistência.

Gráfico 4: Distribuição das palavras por tópicos socráticos- AVA_2012

5.1.1.5 Disciplina AVA em 2013

Os fóruns promovidos na Disciplina AVA em 2013, não seguiram o padrão do FSC. Os fóruns foram abertos pelo professor sem regras ou tópicos preestabelecidos, com o objetivo de promover liberdade aos alunos e tutores, estimulando ainda a troca de mensagens e informações sobre o assunto abordado no texto (T2). Pretendia-se com isso, coletar dados ao final da disciplina para realizar a análise comparativa neste estudo.

A disciplina AVA em 2013, contou com 2 fóruns livres (F1) e (F2) que concentraram as discussões sobre o texto (T2), porém não seguiram a dinâmica do questionamento socrático dirigida pelos tutores.

Os resultados das análises do *dataset message* da Disciplina AVA em 2013 são apresentados em Tabela e Gráfico relacionados aos fóruns livres (F1) e (F2).

A Tabela 5 dispõe as 10 primeiras palavras classificadas em ordem decrescente de frequência e a porcentagem nos fóruns livres (F1) e (F2) da disciplina AVA em 2013. Essa Tabela é replicada no APÊNDICE E com o total de 50 palavras mais frequentes.

Tabela 5: Frequência e porcentagem das palavras no (F1) e (F2) da AVA_2013

AVA_2013= Palavras x fórum livre

Palavras	Fórum 1		Fórum 2		TOTAL
	f	%	f	%	
interferência	127	1,7	89	2,4	216
técnica	186	1,1	26	8,2	212
web 2.0	181	1,1	26	8,0	207
útil	106	1,5	57	2,9	163
educação	82	1,8	64	2,3	146
aluno(a)(s)	45	3,0	90	1,5	135
vídeo	54	2,5	79	1,7	133
uso	80	1,3	26	4,1	106
forma/modo	73	1,4	28	3,6	101
capacitação	58	1,4	25	3,3	83

O Gráfico 5 compara a ocorrência simultânea das palavras nos fóruns livres, demonstrando sua regularidade ou inexistência.

Gráfico 5: Distribuição das palavras por fóruns livres- AVA_2013

5.1.2 Dataset reference

Os termos recuperados automaticamente pelo SPHINX no *dataset reference* e sua relação com a extração manual são apresentados nos Quadros (11, 12 e 13). A coluna denominada “assunto” corresponde exatamente as categorias de análise indicadas durante a análise documentária.

Texto 1- Arantes e Teixeira (T1)			Texto 1- Arantes e Teixeira (T1)			
Extração manual		Extração automática	Extração manual		Extração automática	
ASSUNTO	PALAVRAS-CHAVES	Frequência	ASSUNTO	PALAVRAS-CHAVES	Frequência	
sistema tecnológico	sistemas multimídia integrados	1	dispositivos móveis	notebooks, laptops, palmtops	1	
	telemática	1	telefones celulares	telefonía celular	3	
				portabilidade	1	
comunicação bidirecional	lembretes, alertas, dicas, check-points	8	plataforma móvel	plataforma JME	1	
			ambiente ativo para EAD	abordagem pró-ativa	1	
interação pessoal	interação	20	vantagens do celular na EAD	pró-atividade	1	
processo ensino-aprendizagem	ensino-aprendizagem	4		flexibilidade e conforto	6	
	recursos didáticos	1		mobilidade	10	
	motivação	4	desvantagens	banda larga	1	
	tutoria	4		limite na capacidade de comunicação da rede	4	
				alta taxa de erros	2	
avaliação, acompanhamento, controle	12	menor estabilidade		1		
arquitetura de ambientes	arquitetura - módulos	1		enfraquecimento do sinal	2	
características do software	Ferramenta de Autoria	1	desconexão	1		
	Ferramenta de Apresentação para desktops	1	condições de transmissão	12		
	Ferramenta de Controle e Administração	1	história sistemas de celulares	primeira geração (1G)	11	
	Ferramenta de Avaliação e Acompanhamento	1		segunda geração (2G)	4	
	Ferramentas de Interação	1		terceira geração (3G)	4	
		Ferramenta de Envio de Mensagens	1	arquitetura de software	Interface de Acesso	3
				acesso a informação	acesso	8

Quadro 11- Resultados da extração manual e automática do texto (T1)

Texto 2- Voigt (T2)		
Extração manual		Extração automática
ASSUNTO	PALAVRAS-CHAVES	Frequência
Web 2.0 - características e recursos	e-learning	1
	plataforma de serviços remoto	20
	colaboração em rede	8
	aplicativos	9
	gestão de dados	4
	internet	28
software social-aplicações	blogs, wikis, podcast	22
Plataforma de aprendizagem- AVA	Moodle	8
	ferramentas	7
Ambiente Pessoal de Aprendizagem	software/programa social	12
	funcionalidade	1
Construção do conhecimento	criação	13
	construção colaborativa	6
Desvantagens da Web 2.0	carência de socialização	2
	desatualização constante	1
	plágio/cópia	2
	tempo	5
Autoria na EAD	autoria	13
	Microcontents, componentes didáticos	12
EAD-qualidade-planejamento-curricular-metodologia	planejamento	1
	qualidade	5
	métodos/metodologia	1
	projeto pedagógico	4
	material didático, conteúdo	35
Vantagens da Web 2.0	inteligência coletiva	5
	intensificar a participação	11
	nativos digitais	1
	usuários ativos	24

Quadro 12- Resultados da extração manual e automática do texto (T2)

Texto 3 - Hauguenauer, Lima e Cordeiro Filho (T3)			Texto 3 - Hauguenauer, Lima e Cordeiro Filho (T3)		
Extração manual		Extração automática	Extração manual		Extração automática
ASSUNTO	PALAVRAS-CHAVES	Frequência	ASSUNTO	PALAVRAS-CHAVES	Frequência
Plataforma de aprendizagem-AVA	Moodle-plataforma	6	Conhecimento	construção coletiva	4
	qualidade tecnológica	4		realizar simulações	1
	intratextualidade	2		cooperação	1
Aprendizagem	comunidade	2		Interação	troca de experiência
	aprendizagem significativa	3	interatividade		11
	múltiplas mídias	2	relações interpessoais		1
	formalização de conceitos	4	bidirecionalidade		1
	redes	3	comunicação		16
Gerenciamento	conteúdo	4	EAD-Planejamento	currículo	1
	suporte midiático	2		metodologia	3
	avaliação formativa	3		PBL- problem based learning	4
Recursos virtuais	ferramentas	1		projeto	4
	hipertextuais	3		produção-divulgação	5
				design instrucional	2
				pesquisa	6

Quadro 13- Resultados da extração manual e automática do texto (T3)

Os resultados demonstrados nos Quadros (11, 12 e 13) geram um conjunto de palavras-chaves ou unidades conceituais que atendem a um objetivo comunicativo e indicam conceitos básicos da disciplina a serem discutidos no próximo capítulo. (DAHLBERG, 1978)

Para estabelecer as comparações entre os conceitos tratados nos textos científicos e as palavras utilizadas pelos alunos nos fóruns, apresentam-se os seguintes Gráficos que podem ilustrar as relações estabelecidas na análise léxica, entre o *dataset reference* e *dataset message*.

As disciplinas PO_2011 e PO_2012 utilizaram o texto científico (T1) para discussão no fórum, já as disciplinas AVA_2011 e AVA_2013 utilizaram o texto (T2) para análise. Apenas a disciplina AVA_2012 utilizou outro texto científico, no (T3) o Gráfico é apresentado separadamente. Essas diferenças também são apontadas na análise estatísticas, pois interferem diretamente no cálculo das covariáveis e no modelo de regressão.

Gráfico 6: Distribuição das palavras de maior frequência na PO_2011 e PO_2012 em relação ao (T1)

Gráfico 7: Distribuição das palavras de maior frequência na AVA_2011 e AVA_2013 em relação ao (T2)

Gráfico 8: Distribuição das palavras de maior frequência na AVA_2012 em relação ao (T3)

5.2 Resultados das análises estatísticas

Para verificar estatisticamente as possíveis diferenças entre os níveis das covariáveis nesta pesquisa, considera-se os modelos de análise de variância com uma classificação (ANOVA) em que Fonte= Fonte de variação; GL= graus de liberdade; SQ= soma de quadrados; QM= quadrado médio; Valor F = estatística Fisher-Snedecor e o p -value=nível de significância conforme escolha e amostra.

Os resultados das análises de variância da NOTA FINAL NA DISCIPLINA versus as demais covariáveis (v1, v2, v3, v4 e v5) são apresentados a seguir em Quadros que expressam os níveis de significância, em que “significantes para p -value < 0.05” ou “significantes para p -value > 0.05 e < 0.1”.

Para a elaboração do modelo de regressão linear é necessária a sumarização dos resultados, bem como de todos os demais resultados obtidos para cada um dos elementos das covariáveis “conceitos” e “Garrison” que são apresentados na íntegra no APÊNDICE B - ANOVA para covariável (v1) e (v2) para as disciplinas PO e AVA de 2011, 2012 e 2013.

O modelo de regressão baseado na análise ANOVA assume independência, normalidade e homogeneidade e para verificação desses aspectos, foram calculados os resíduos sem transformações.

5.2.1 Disciplina PO em 2011

5.2.1.1 Análise da variável resposta “Nota” e as covariáveis (v1), (v2), (v3), (v4) e (v5)

Os principais resultados obtidos na análise da variância entre a variável resposta “nota” e as demais covariáveis da disciplina PO em 2011 são apresentadas no Quadro a seguir:

Disciplina	Covariáveis	Fonte	GL	SQ	QM	Valor <i>F</i>	<i>p-value</i>
PO_2011	"Conceitos" (v1)	Não resposta	1	651,7	651,7	2,82	0,097 (**)
		Ambiente ativo para EAD	1	1199	1198,8	5,36	0,023 (*)
	"Garrison" (v2)	Senso de Confusão	1	1511	1510,7	6,88	0,011(*)
		Divergente na mensagem	1	1115	1115	4,96	0,029(*)
		Defende soluções	1	1523	1522,7	6,94	0,010(*)
	"Tópicos" (v3)	Esclarecimentos	1	641	641	2,77	0,1
		Suposições	1	69,8	69,8	0,29	0,59
		Pontos de Vista	1	351,6	351,6	1,5	0,225
		Implicações	1	70,9	70,9	0,3	0,587
		Evidências	1	79,5	79,49	0,33	0,565
	"Riqueza vocabular" (v4)	Riqueza vocabular	1	814,5	814,5	3,56	0,063(**)
	"Sala" (v5)	sala	4	7349	1837,3	12,35	0(*)

Quadro 14- Análise de variância da “Nota” e “covariáveis” para PO_2011

Onde: (*) significativo em 5% (**) significativo em 10%

GL= graus de liberdade

SQ= soma de quadrados

QM= quadrado médio

Valor *F*= estatística Fisher-Snedecor

Na disciplina PO analisada os alunos concentram-se nas respostas 0 ou 1, assim criou-se uma categoria = (1 ou mais) para todas as covariáveis. Os resultados referentes as covariáveis (v1 e v2) são apresentados no APÊNDICE B.

Com os resultados obtidos na análise de variância, a covariável (v3) “tópicos” apresenta $p\text{-value} > \alpha=5\%$, pode-se inicialmente concluir que não há indícios de diferença na nota média do aluno que participa ou não nos tópicos (esclarecimentos, suposições, pontos de vista, implicações e evidências). Essa covariável está ligada à frequência de participação do aluno e não à qualidade da resposta dada no tópico socrático. Essa análise qualitativa das mensagens foi objeto da análise de conteúdo apresentada na subseção anterior (análise textual).

Considerando que o *p-value* da covariável (v4) “riqueza vocabular” é 0,063 (significativo em 10%), existem indícios de diferença na nota média do aluno para as categorias de riqueza vocabular, ou seja, quanto maior a média da riqueza vocabular apresentada pelo aluno durante o fórum, maior poderá ser a nota obtida na disciplina.

A Tabela 6 apresenta os resultados da análise da riqueza vocabular e das notas dos alunos com relação à: média, desvio padrão, variância, coeficiente de variação, mínimo, mediana e máximo das notas na disciplina PO_2011.

Tabela 6: Resultados da variação de notas em PO de 2011

NOTA	Média	Desvio Padrão	Variância	CV	Mínimo	Mediana	Máximo
< 70	38,4	16,4	269,1	42,7	13,3	37,0	69,0
>=70	45,6	16,8	282,2	36,9	12,3	43,4	102,0

Fonte: Minitab 17

O Gráfico 9 apresenta o histograma da relação entre a riqueza vocabular e as notas <70 e >=70, obtidas pelos alunos na disciplina PO_2011.

Gráfico 9: Relação da riqueza vocabular e nota final – PO em 2011

Fonte: Minitab 17

A Disciplina PO em 2011 contou com 78 alunos participantes e a Nota média do módulo = 72,5. A Sala s3 com maior nota média (85,6) e Sala s1 com menor nota média (60,5). O Gráfico 10 apresenta o histograma com a frequência das notas finais por sala.

Gráfico 10- Relação das Salas e a Nota final da disciplina PO em 2011

Fonte: Minitab 17

Tabela 7: Cálculo da Nota final x Sala- PO em 2011

Sala	Média	Desvio Padrão	Variância	CV	Mínimo	Mediana	Máximo
s1	60,5	9,7	94,2	16,0	40,0	60,0	70,0
s2	80,0	13,2	175,0	16,5	60,0	80,0	100,0
s3	85,6	12,5	155,8	14,6	60,0	88,0	100,0
s4	70,6	12,9	166,5	18,3	55,0	70,0	90,0
s5	67,7	13,2	174,6	19,5	50,0	69,0	100,0

Fonte: Minitab 17

Onde:

Hipótese Nula: as médias das classes são iguais.

Hipótese Alternativa: pelo menos uma das médias é diferente.

Nível de Significância $\alpha = 0,05$

Variâncias iguais (para os grupos) são assumidas para análise.

Analisando os resultados verifica-se que as salas apresentam diferenças em relação às notas. As salas s4 e s5 possuem médias e medianas muito semelhantes, porém a sala s5 contém 1 aluno que obteve a nota máxima (100). Na sala s1, grande parte dos alunos 57,9% (11 alunos) obteve nota igual ou inferior a 60. Na sala s3, 47,6% dos alunos (10 alunos) tiraram notas iguais ou superiores à 90.

Os índices obtidos a partir da análise de variância da NOTA FINAL NA DISCIPLINA versus SALA (Quadro 14) apoia a rejeição da hipótese nula (que médias são iguais) e o $p\text{-value} = 0,000$ ($\alpha=5\%$ é significativo) mostrando indícios que a sala (tutor) tem associação com a nota do aluno.

5.2.2 Disciplina PO em 2012

5.2.2.1 Análise da variável resposta Nota e as covariáveis (v1), (v2), (v3), (v4) e (v5)

Os resultados obtidos na análise da variância entre a variável resposta “nota” e as demais covariáveis na disciplina PO em 2012 são apresentadas no Quadro 15:

Disciplina	Covariáveis	Fonte	GL	SQ	QM	Valor F	$p\text{-value}$
PO_2012	"Conceitos" (v1)	Comunicação bidirecional	4	2402	601,1	2,75	0,030(*)
		Celular-ferramenta	3	2116	705,2	3,22	0,024(*)
		Processo ensino-aprendizagem-motivação	3	3737	1245,7	5,94	0,001(*)
	"Garrison" (v2)	Reconhecer o problema	3	1604	534,8	2,41	0,069(**)
		Conclusões	7	3292	470,2	2,16	0,040(*)
		Cria Soluções	1	1370	1369,8	6,2	0,014(*)
	"Tópicos" (v3)	Esclarecimentos	1	519,1	519,1	2,3	0,131
		Suposições	1	147,5	147,5	0,65	0,422
		Pontos de Vista	1	849,3	849,3	3,79	0,053
		Implicações	1	334,3	334,3	1,47	0,226
		Evidências	1	589,3	589,3	2,61	0,108
	"Riqueza vocabular" (v4)	Riqueza vocabular	1	854	854	3,81	0,052(**)
	"Sala" (v5)	sala	7	9753	1393,3	7,79	0(*)

Quadro 15- Análise de variância da “Nota” e “covariáveis” para PO_2012

Onde: (*) significativo em 5% (**) significativo em 10%

GL= graus de liberdade

SQ= soma de quadrados

QM= quadrado médio

Valor F = estatística Fisher-Snedecor

Na disciplina PO analisada os alunos concentram-se nas respostas 0 ou 1, criando assim uma categoria = (1 ou mais) para todas as covariáveis. Os resultados referentes às covariáveis (v1 e v2) são apresentados no APÊNDICE B.

Os resultados da análise de variância, a covariável (v3) “tópicos” apresenta *p-value* $> \alpha=5\%$, pode-se inicialmente concluir que não há indícios de diferença na nota média do aluno que participa ou não nos tópicos (esclarecimentos, suposições, pontos de vista, implicações e evidências). Assim como na disciplina PO_2011 essa covariável está ligada à frequência de participação do aluno e não à qualidade da resposta dada no tópico socrático.

A Tabela 8 apresenta os resultados da análise da riqueza vocabular e das notas dos alunos com relação à: média, desvio padrão, variância, coeficiente de variação, mínimo, mediana e máximo das notas na disciplina PO_2012.

Tabela 8: Resultados da variação de notas em PO de 2012

NOTA	Média	Desvio Padrão	Variância	CV	Mínimo	Mediana	Máximo
< 70	31,48	10,61	112,65	33,71	12,8	29,88	62,5
>=70	38,77	11,865	140,781	30,6	16,67	37,2	85

Fonte: Minitab 17

O Gráfico 11 apresenta o histograma da relação entre a riqueza vocabular e as notas <70 e >=70, obtidas pelos alunos na disciplina PO_2012.

Gráfico 11: Relação da riqueza vocabular e nota final – PO em 2012

Fonte: Minitab 17

A Disciplina PO em 2012 contou com 176 alunos participantes e a Nota média da disciplina foi (80,6), sendo que a Sala s1 apresentou maior nota média de (86,4) e a Sala s6 a menor nota média (72,0).

O Gráfico 12 apresenta o histograma com a frequência das notas finais por sala

Gráfico 12- Relação das Salas e a Nota final da disciplina PO em 2012

Fonte: Minitab 17

Tabela 9: Cálculo da Nota final x Sala- PO em 2012

Sala	Média	Desvio Padrão	Variância	CV	Mínimo	Mediana	Máximo
s1	86,42	18,79	352,89	21,74	50	97,5	100
s2	68,65	7,53	56,64	10,96	50	70	79
s3	80,1	19,67	386,94	24,56	50	87,5	100
s4	87,5	14,49	210	16,56	60	95	100
s5	77,63	14,37	206,58	18,51	50	75	100
s6	71,958	3,223	10,389	4,48	68	71,5	80
s7	89,39	13,52	182,89	15,13	50	93	100
s8	86,06	7,99	63,89	9,29	70	88,4	100

CV: *coeficiente de variação*

Fonte: Minitab 17

Analisando os resultados da Tabela 9 verifica-se que as salas apresentam diferenças em relação às notas. A sala s2 destaca-se pois apresenta diferença significativa de média se comparada as demais salas (s3,s4,s5,s7,s8) visto que 57,6% dos alunos (15 alunos) apresentaram < 70 . As salas s1 e s8 possuem médias muito semelhantes, porém na sala s8, 59% (13 alunos) obtiveram a nota $= > 70$. Na sala s7, 34,7% dos alunos (8 alunos) tiraram notas $= > 90$.

Os índices obtidos a partir da análise de variância da NOTA FINAL NA DISCIPLINA versus SALA (Quadro 15) apoia a rejeição da hipótese nula (que médias são iguais) e o $p\text{-value} = 0,000$ ($< \alpha=5\%$ é significativo) mostrando indícios que a sala (tutor) tem associação com a nota do aluno.

5.2.3 Disciplina AVA em 2011

5.2.3.1 Análise da variável resposta Nota e as covariáveis (v1), (v2), (v3), (v4) e (v5)

Os resultados da análise da variância entre a variável resposta “nota” e as demais covariáveis na disciplina AVA 2011 são apresentadas no Quadro a seguir:

Disciplina	Covariáveis	Fonte	GL	SQ	QM	Valor <i>F</i>	<i>p-value</i>
AVA_2011	"Conceitos" (v1)	WEB 2.0-características	3	1349	449,6	2,79	0,053(**)
		Autoria na EAD	1	1017	1016,9	6,29	0,016(*)
		Ambiente Pessoal de aprendizagem	3	1592	530,6	3,41	0,026(*)
		EAD-Qualidade-Material didático	2	1352	675,8	4,29	0,020(*)
		Vantagens	3	1826	608,7	4,07	0,013(*)
	"Garrison" (v2)	Divergente na comunidade	1	513,2	513,2	2,96	0,092(**)
		Troca de informações	1	659,8	659,8	3,88	0,055(**)
		Converge na mensagem	3	1177	392,4	2,37	0,084(**)
	"Tópicos" (v3)	Esclarecimentos	1	2,03	2,025	0,01	0,917
		Evidências	1	25,29	25,29	0,14	0,713
		Implicações	1	105,4	105,4	0,58	0,452
		Pontos de Vista	1	32,4	32,4	0,18	0,677
		Suposições	1	152,1	152,1	0,84	0,365
	"Riqueza vocabular" (v4)	Riqueza vocabular	1	227,86	227,862	1,27	0,267
	"Sala" (v5)	sala	4	5000	1249,89	16,86	0,000(*)

Quadro 16- Análise de variância da “Nota” e “covariáveis” para AVA_2011

Onde: (*) significativo em 5% (**) significativo em 10%

GL= graus de liberdade

SQ= soma de quadrados

QM= quadrado médio

Valor *F*= estatística Fisher-Snedecor

Na disciplina AVA analisada os alunos concentram-se nas respostas 0 ou 1, criando assim uma categoria = (1 ou mais) para todas as covariáveis. Os resultados referentes às covariáveis (v1 e v2) são apresentados no APÊNDICE B.

Os resultados da análise de variância, a covariável (v3) “tópicos” apresenta *p-value* > $\alpha=5\%$, pode-se inicialmente concluir que não há indícios de diferença na nota média do aluno que participa ou não nos tópicos (esclarecimentos, suposições, pontos de vista, implicações e evidências). Assim como nas disciplinas PO_2011 e PO_2012 essa covariável

está ligada a frequência de participação do aluno e não a qualidade da resposta dada no tópico socrático.

A Tabela 10 apresenta os resultados da análise da riqueza vocabular e das notas dos alunos com relação à: média, desvio padrão, variância, coeficiente de variação, mínimo, mediana e máximo das notas na disciplina AVA_2011.

Tabela 10: Resultados da variação de notas em AVA de 2011

NOTA	Média	Desvio Padrão	Variância	CV	Mínimo	Mediana	Máximo
< 70	40,03	15,79	249,29	39,44	16	41,8	58,6
>=70	46,07	17,02	289,72	36,94	18	44,2	93,2

Fonte: Minitab 17

O Gráfico 13 apresenta o histograma da relação entre a riqueza vocabular e as notas <70 e >=70, obtidas pelos alunos na disciplina AVA_2011.

Gráfico 13: Relação da riqueza vocabular e nota final – AVA em 2011

Fonte: Minitab 17

A Disciplina AVA em 2011 contou com a participação de 45 alunos e a Nota média da disciplina foi (82,4) sendo que a Sala s3 apresentou maior nota média (95,2) e Sala s5 a menor nota média (68,6).

O Gráfico 14 apresenta o histograma com a frequência das notas finais por sala

Gráfico 14- Relação das Salas e a Nota final da disciplina AVA em 2011

Fonte: Minitab 17

Tabela 11: Cálculo da Nota final x Sala- AVA em 2011

Sala	Média	Desvio Padrão	Variância	CV	Mínimo	Mediana	Máximo
s1	86,7	6,5	42,4	7,5	80,0	85,0	100,0
s2	80,0	7,1	50,0	8,8	75,0	80,0	85,0
s3	95,2	9,4	88,2	9,9	75,0	100,0	100,0
s4	73,6	12,2	147,6	16,5	50,0	75,0	90,0
s5	68,6	7,1	50,5	10,4	60,0	70,0	75,0

CV: *coeficiente de variação*

Fonte: Minitab 17

Hipótese Nula: as médias das classes são iguais.

Hipótese Alternativa: pelo menos uma das médias é diferente.

Nível de Significância $\alpha = 0,05$

Variâncias iguais (para os grupos) são assumidas para análise.

Analisando os dados verifica-se que a sala s4 e s5 apresentam médias e medianas mais baixas se comparada as demais salas. A sala s1 destaca-se pois 91,6% dos alunos (11 alunos) apresentam média ≥ 70 . Na sala s3, 84,6% dos alunos (11 alunos) apresentam a média 100, porém na sala s1 apenas (1 aluno) apresenta a mesma média.

Para a análise de variância da NOTA FINAL NA DISCIPLINA versus SALA considera-se os valores do Quadro 16 em que o $p\text{-value} < \alpha=5\%$, portanto rejeita-se a hipótese nula (que médias são iguais) e apontam-se indícios que a sala (tutor) tem associação com a nota do aluno

5.2.4 Disciplina AVA em 2012

5.2.4.1 Análise da variável resposta Nota e as covariáveis (v1), (v2), (v3), (v4) e (v5)

Os resultados da análise da variância entre a variável resposta “nota” e as demais covariáveis na disciplina AVA 2012 são apresentadas no Quadro a seguir:

Disciplina	Covariáveis	Fonte	GL	SQ	QM	Valor <i>F</i>	<i>p-value</i>
AVA_2012	"Conceitos" (v1)	EAD-planejamento -metodologia	4	2710	677,4	3,37	0,011(*)
		Plataforma de aprendizagem-AVA	4	3494	873,6	4,44	0,002(*)
		Interação-interatividade	5	2004	400,8	1,94	0,089(**)
		EAD-planejamento-projeto	1	1310	1310,5	6,38	0,012(*)
		Interação-comunicação	3	2244	748	3,69	0,013(*)
	"Garrison" (v2)	Reconhecer o problema	2	1375	687,5	3,33	0,038(*)
		Senso de Confusão	1	904,4	904,4	4,35	0,038(*)
		Troca de informações	2	2678	1339	6,73	0,002(*)
		Sugestões para consideração	1	1386	1386,3	6,76	0,010(*)
		Converge na comunidade	5	2082	416,4	2,02	0,077(**)
		Testa soluções	2	1630	815,2	3,98	0,020(*)
	"Tópicos" (v3)	Esclarecimentos	1	885,7	885,7	4,26	0,040(*)
		Evidências	1	1458	1457,9	7,13	0,008(*)
		Implicações	1	1048	1048,4	5,07	0,026(*)
		Pontos de vista	1	199,7	199,7	0,94	0,333
		Suposições	1	922,1	922,1	4,44	0,036(*)
	"Riqueza vocabular" (v4)	Riqueza vocabular	1	1,6	1,607	0,01	0,931
	"Sala" (v5)	sala	7	7003	1000,5	5,56	0,000(*)

Quadro 17- Análise de variância da “Nota” e “covariáveis” para AVA_2012

Onde: (*) significativo em 5% (**) significativo em 10%

GL= graus de liberdade

SQ= soma de quadrados

QM= quadrado médio

Valor *F*= estatística Fisher-Snedecor

Na disciplina AVA analisada os alunos concentram-se nas respostas 0 ou 1, assim criou-se uma categoria = (1 ou mais) para todas as covariáveis. Os resultados referentes as covariáveis (v1 e v2) são apresentados no APÊNDICE B.

Os resultados da análise de variância, a covariável (v3) “tópicos” apresenta *p-value* $> \alpha=5\%$, e pode-se inicialmente concluir que não há indícios de diferença na nota média do aluno que participa ou não nos tópicos (esclarecimentos, suposições, pontos de vista, implicações e evidências). Assim como na AVA_2011 essa covariável está ligada à frequência de participação do aluno e não à qualidade da resposta dada no tópico socrático.

A Tabela 12 apresenta os resultados da análise da riqueza vocabular e das notas dos alunos com relação à: média, desvio padrão, variância, coeficiente de variação, mínimo, mediana e máximo das notas na disciplina AVA_2012.

Tabela 12: Resultados da variação de notas em AVA de 2012

NOTA	Média	Desvio Padrão	Variância	CV	Mínimo	Mediana	Máximo
< 70	29,8	21,6	465,7	72,4	10,6	23,2	110,0
>=70	26,9	10,0	100,5	37,3	11,2	24,5	58,8

Fonte: Minitab 17

O Gráfico 15 apresenta o histograma da relação entre a riqueza vocabular e as notas <70 e >=70, obtidas pelos alunos na disciplina AVA_2012.

Gráfico 15: Relação da riqueza vocabular e nota final – AVA em 2012

Fonte: Minitab 17

A Disciplina AVA em 2012 contou com a participação de 183 alunos e a Nota média da disciplina foi (84,9) sendo que a Sala s1 apresentou maior nota média (91,9) e a Sala s6 a menor nota média (70,9)

Gráfico 16- Relação das Salas e a Nota final da disciplina AVA em 2012

Fonte: Minitab 17

Tabela 13: Cálculo da Nota final x Sala- AVA em 2012

Sala	Média	Desvio Padrão	Variância	CV	Mínimo	Mediana	Máximo
s1	91,9	12,3	150,6	13,4	50,0	97,0	100,0
s2	84,6	10,8	116,1	12,7	50,0	87,0	97,0
s3	87,2	16,0	257,3	18,4	50,0	90,0	100,0
s4	85,8	17,7	312,8	20,6	50,0	95,0	100,0
s5	88,8	12,3	150,5	13,8	60,0	90,0	100,0
s6	70,9	9,6	91,7	13,5	50,0	75,0	85,0
s7	87,2	15,6	242,1	17,8	50,0	93,0	100,0
s8	85,0	12,2	149,5	14,4	50,0	87,5	100,0

CV: *coeficiente de variação*

Fonte: Minitab 17

Hipótese Nula: as médias das classes são iguais.

Hipótese Alternativa: pelo menos uma das médias é diferente.

Nível de Significância $\alpha = 0,05$

Variâncias iguais (para os grupos) são assumidas para análise.

Analisando os dados verifica-se que as salas s3 e s7 apresentam médias idênticas. A sala s6 destaca-se pois apresenta diferença significativa de média se comparada as demais salas (s1,2, s3, s4,s5,s7,s8) visto que 81,4% dos alunos (22 alunos para um total de 27) que apresentaram média > 70 . Na sala s1, 78,2% dos alunos (18 alunos) atingiram média $= > 90$. A sala s5 apesar de apresentar média normal (88,8) teve 52,1% dos alunos (12 alunos para um total de 23) com média 100.

Para a análise de variância da NOTA FINAL NA DISCIPLINA versus SALA considera-se os valores do Quadro 17 onde o $p\text{-value} < \alpha=5\%$, portanto rejeita-se a hipótese nula (que médias são iguais) e apontam-se indícios que a sala (tutor) tem associação com a nota do aluno

5.2.5 Disciplina AVA em 2013

5.2.5.1 Análise da variável resposta Nota e as covariáveis (v1), (v2), (v3), (v4) e (v5)

Os resultados da análise da variância entre a variável resposta “nota” e as demais covariáveis na disciplina AVA 2013 são apresentadas no Quadro a seguir:

Disciplina	Covariáveis	Fonte	GL	SQ	QM	Valor <i>F</i>	<i>p-value</i>
AVA_2013	"Conceitos" (v1)	Autoria na EAD	1	1699	1699,3	4,57	0,037(*)
		Desvantagens	1	1262	1261,8	3,33	0,073(**)
	"Garrison" (v2)	Reconhecer o problema	1	2602	2601,8	7,29	0,009(*)
		Senso de Confusão	1	1205	1205,2	3,17	0,080(**)
		Sintetiza	2	3126	1563,2	4,42	0,016(*)
		Defende soluções	1	1404	1403,8	3,73	0,058(**)
	"Fórum Livre" (v3)	F1	6	404,1	67,36	0,16	0,987
		F2	5	1968	393,5	1	0,426
	"Riqueza vocabular" (v4)	Riqueza vocabular	1	20513,6	20513,6	351,9	0,000(*)
	"Sala" (v5)	sala	2	2952	1476,1	4,14	0,021(*)

Quadro 18- Análise de variância da “Nota” e “covariáveis” para AVA_2013

Onde: (*) significativo em 5% (**) significativo em 10%

GL= graus de liberdade

SQ= soma de quadrados

QM= quadrado médio

Valor *F*= estatística Fisher-Snedecor

Na disciplina AVA analisada os alunos concentram-se nas respostas 0 ou 1, criando assim uma categoria = (1 ou mais) para todas as covariáveis. Os resultados referentes às covariáveis (v1 e v2) são apresentados no APÊNDICE B.

Os resultados da análise de variância para (v3) nessa disciplina AVA_2013 foi calculado igualmente e o *p-value* é $> \alpha=5\%$, no entanto essa covariável não é idêntica para as demais disciplinas. Nessa edição da disciplina o fórum não foi organizado em tópicos socráticos, mas em fóruns livres (F1) e (F2). Os resultados apresentados no Quadro 18 apontam que assim como nas demais disciplinas PO em 2011 e 2012 e AVA em 2011 e 2012 essa covariável está ligada à frequência de participação do aluno e não à qualidade de suas respostas, aspecto avaliado na análise textual.

A Tabela 14 apresenta os resultados da análise da riqueza vocabular e das notas dos alunos com relação à: média, desvio padrão, variância, coeficiente de variação, mínimo, mediana e máximo das notas na disciplina AVA_2013.

Tabela 14: Resultados da variação de notas em AVA de 2013

NOTA	Média	Desvio Padrão	Variância	CV	Mínimo	Mediana	Máximo
<70	48,3	11,56	133,67	23,94	26,75	48,88	69,5
>=70	102	29,48	868,93	28,9	72	95,65	179,67

Fonte: Minitab 17

O Gráfico 17 apresenta o histograma da relação entre a riqueza vocabular e as notas <70 e >=70, obtidas pelos alunos na disciplina AVA_2013.

Gráfico 17: Relação da riqueza vocabular e nota final – AVA em 2013

Fonte: Minitab 17

A Disciplina AVA em 2013 contou com a participação de 62 alunos e a Nota média da disciplina foi (65,6) sendo que a Sala s3 apresentou maior nota média (72,2) e a sala s2 a menor nota média (56,4)

O Gráfico 18 apresenta o histograma com a frequência das notas finais por sala

Gráfico18: Relação das Salas e a Nota final da disciplina AVA em 2013

Fonte: Minitab 17

Tabela 15: Cálculo da Nota final x Sala- AVA em 2013

Sala	Média	Desvio Padrão	Variância	CV	Mínimo	Mediana	Máximo
s1	69,14	20,91	437,43	30,25	40	65	100
s2	56,41	16,34	267,02	28,97	40	50	100
s3	72,21	19,3	372,4	26,72	50	70	100

CV: coeficiente de variação

Fonte: Minitab 17

Hipótese Nula: as médias das classes são iguais.

Hipótese Alternativa: pelo menos uma das médias é diferente.

Nível de Significância $\alpha = 0,05$

Variâncias iguais (para os grupos) são assumidas para análise.

Analizando a Tabela 15 verifica-se que as salas apresentam médias semelhantes. A sala s2 destaca-se pois apresenta média < 70 para 86,3% dos alunos (19 alunos para um total de 22). A sala s3 apresenta 26,3% dos alunos (5 alunos) com médias ≥ 70 e a mesma porcentagem na média 100 (5 alunos do total de 19). A sala s1 apresenta 57,1 dos alunos com média < 70 .

Para a análise de variância da NOTA FINAL NA DISCIPLINA versus SALA considera-se os valores do Quadro 18 em que o $p\text{-value} < \alpha=5\%$, portanto rejeita-se a hipótese nula (que médias são iguais) e apontam-se indícios que a sala (tutor) tem associação com a nota do aluno

5.3 Modelos de regressão

Dos resultados obtidos na análise estatística foi possível também extrair os modelos de regressão linear para as disciplinas PO e AVA, delineando, assim, os relacionamentos entre as covariáveis e a variável resposta.

Para medir a proporção da variabilidade entre as variáveis calculou-se também o coeficiente de determinação, também chamado de R^2 , para realizar o ajustamento do modelo de regressão linear, em relação aos valores observados.

O R^2 indicado em % está entre $0 \leq R^2 \leq 1$, e quanto mais próximo de 1 estiver o R^2 , melhor será o ajuste do modelo ou seja, mais explicativo é o modelo, e melhor ele se ajusta à amostra.

5.3.1 Modelo de regressão linear completo para disciplina PO em 2011 e 2012

Para a construção do modelo de regressão da disciplina PO foram utilizadas todas as covariáveis (v1) “conceitos”, (v2) “Garrison”, (v3) “tópicos”, (v4) “riqueza vocabular” e (v5) “sala” que figuram simultaneamente nas edições de 2011 e 2012.

Tabela 16: Modelo de regressão para PO em 2011 e 2012

Disciplina PO			
Covariáveis	Fontes	Coef	p-Value
"Conceitos" (v1)	Não resposta	0,3	0,912
	História dos sistemas de celulares	0,16	0,975
	Comunicação bidirecional	3,99	0,085(**)
	Mobilidade da EAD	1,46	0,467
	Tecnologia do celular	0,88	0,651
	Celular-ferramenta	3,61	0,181
	Ambiente ativo para EAD	-0,84	0,711
	Arquitetura de software	-2,11	0,334
	Processo ensino-aprendizagem-motivação	4,45	0,019(*)
	Metodologia-processo ensino-aprendizagem	2,57	0,172
	Vantagens	-0,48	0,838
	Desvantagens	-3,47	0,117
"Garrison" (v2)	Reconhecer o problema	-1,11	0,576
	Senso de Confusão	-3,92	0,129
	Divergente na comunidade	-1,58	0,455
	Divergente na mensagem	2,97	0,244
	Troca de informações	4,55	0,025(*)
	Sugestões para consideração	3,74	0,059(**)
	<i>Brainstorming</i>	0	0,999
	Conclusões	2,28	0,428
	Converge na comunidade	-1,69	0,397
	Converge na mensagem	1,57	0,499
	Sintetiza	-1,05	0,639
	Cria Soluções	0,64	0,726
	Aplica a realidade	2,69	0,196
	Testa soluções	-3,15	0,101
	Defende soluções	6,04	0,04(*)
"Tópicos" (v3)	Esclarecimentos	-4,64	0,209
	Evidências	-0,63	0,844
	Implicações	2,62	0,449
	Pontos de Vista	-1,19	0,713
	Suposições	-0,16	0,958
"Riqueza vocabular" (v4)	Riqueza vocabular	0,0605	0,442
"Sala" (v5)	Tutor A	24	0(*)
	Tutor B	22,27	0(*)
	Tutor C	13,92	0(*)

	Tutor D	11,88	0,004(*)
	Tutor E	7,89	0,057(**)
	Tutor F	5,82	0,184
	Tutor G	0,47	0,907
Ano	ano 2012	8,02	0,019(*)

Continuação Tabela 16: Modelo de regressão para PO em 2011 e 2012

Onde: (*) significativo em 5% (**) significativo em 10%

O coeficiente R^2 para disciplina PO é 50%, assim esse modelo de regressão pode ser considerado explicativo e se ajusta satisfatoriamente ao fenômeno observado.

Gráfico19: Nota final e a nota ajustada pelo modelo para PO

5.3.2 Modelo de regressão linear completo para disciplina AVA em 2011 e 2013

Para a construção do modelo de regressão da disciplina AVA foram utilizadas as covariáveis (v1) “conceitos”, (v2) “Garrison”, (v4) “riqueza vocabular” e (v5) “sala” que figuram simultaneamente nas edições de 2011 e 2013.

A covariável (v3) “tópicos” foi excluída do modelo já que representa apenas a frequência de participação do aluno e não a qualidade de suas respostas.

Outro aspecto relevante sobre o modelo de regressão da AVA é o uso da covariável (v1) “conceitos” definida a partir do texto-base adotado para discussão no FSC da disciplina. Na edição da AVA em 2011 e 2013 foi utilizado o mesmo texto (T2), assim a covariável (v1) “conceitos” tem o mesmo valor.

Os resultados estatísticos da AVA em 2012 não foram considerados para compor o modelo de regressão, pois apresentam a variável (v1) “conceitos” com outro valor, pois nesse ano, foi utilizado o texto (T3) para discussão no FSC.

No modelo de regressão para a disciplina AVA utilizou-se as covariáveis (v1), (v2), (v4) e (v5) comuns nos anos de 2011 e 2013, visto a relevância destas para os objetivos deste estudo.

Tabela 17 : Modelo de regressão para AVA em 2011 e 2013

Disciplina AVA			
Covariáveis	Fontes	Coef	p-Value
"Conceitos" (v1)	Não resposta	-1,38	0,525
	EAD-qualidade-planejamento-curriculo	1,41	0,213
	WEB 2.0- características_recursos	1,353	0,094(**)
	Software social -blog, wiki, podcast, microcontent	1,97	0,295
	Autoria na EAD	-0,94	0,694
	Plataforma Moodle	-1,52	0,608
	Ambiente Pessoal de aprendizagem	-1,93	0,199
	Vantagens- web 2.0	0,01	0,995
	Desvantagens- web 2.0	1,35	0,468
	EAD-Qualidade-Material didático	-0,22	0,864
	Construção do conhecimento- colaborativa	-0,83	0,515
"Garrison" (v2)	Não resposta	-9,66	0,025(*)
	Reconhecer o problema	1,06	0,575
	Senso de confusão	4,71	0,293
	Divergente na comunidade	17,17	0,033
	Divergente na mensagem	-0,52	0,873
	Troca de informações	-2,81	0,033(*)
	Sugestões para consideração	-1,53	0,523
	<i>Brainstorming</i>	-4,93	0,176
	Conclusões	0,23	0,852
	Converge na comunidade	-1,12	0,34
	Converge na mensagem	-0,54	0,659
	Sintetiza	-0,62	0,706
	Cria soluções	-0,32	0,844
	Aplica a realidade	-0,2	0,879
	Testa soluções	-0,82	0,716
	Defende soluções	-4,06	0,6
"Riqueza vocabular" (v4)	Riqueza vocabular	0,4964	0(*)
"Sala" (v5)	Tutor A	17,25	0,002(*)
	Tutor B	18,76	0,002(*)
	Tutor C	11,48	0,055(*)
	Tutor D	7,63	0,164
Ano	ano 2013	35,72	0(*)

O coeficiente R^2 para disciplina AVA é 86%, assim esse modelo de regressão pode ser considerado explicativo e se ajusta satisfatoriamente ao fenômeno observado.

Gráfico 20: Nota final e a nota ajustada pelo modelo para AVA

Esses modelos poderão ser utilizados em outras edições das disciplinas para realizar previsões sobre o comportamento futuro do modelo FSC na aprendizagem em cursos online. Pode-se, ainda, a partir da alteração de quaisquer variáveis, simular os efeitos do modelo e os impactos sobre a nota e aprendizagem dos alunos.

5.4 Visualização das Redes complexas

Para estudar os relacionamentos sociais e os diálogos que ocorrem nas comunidades de aprendizagem, este trabalho utiliza recursos metodológicos da teoria as redes complexas.

Para a construção das redes complexas dos fóruns de discussão foi considerado o conjunto total de dados, ou seja, todas as mensagens trocadas (3.400 mensagens) postadas por 544 alunos distribuídos em 29 salas nas disciplinas (PO) e (AVA) do curso AEDC das edições de 2011, 2012 e 2013.

Para a disciplina PO de 2011 e 2012 foram geradas 65 redes uma para cada tópico socrático, vinculado a cada uma das salas. Para a disciplina AVA de 2011 e 2012 também foram geradas 65 redes, no entanto para a disciplina AVA de 2013, geraram-se 6 redes pois nessa edição o fórum foi livre (F1) e (F2) e não organizado em tópicos socráticos.

O fórum da sala s2 da disciplina AVA em 2011 não gerou rede complexa, pois contou com a participação de apenas 2 alunos.

Apresenta-se a seguir algumas das redes complexas mais significativas para o propósito deste trabalho. As demais redes construídas estão disponíveis no (ANEXO B), organizadas por disciplina, ano, salas e tópicos socráticos.

A Figura 26 mostra a rede concebida para uma turma pequena de apenas 6 alunos participando no FSC da disciplina PO_2011.

Figura 26: Rede complexa do tópico “Implicações”, sala 4, PO_2011

Para complementar a informação visual dada pela Figura 26 com dados específicos da Rede apresenta-se a Tabela 18 em que se nota que o aluno 1 é um *hub* com alto grau de entrada, e que possivelmente influenciou muitos outros alunos. Já os alunos 3 e 6, não tiveram suas mensagens citadas, em particular; o aluno 6 possui um alto grau de saída, indicando que provavelmente sofreu influência de muitos outros alunos em sua mensagem.

Tabela 18: Dados da rede PO_2011_s4_Implicações

Dados da rede na Figura 28						
nó	1	2	3	4	5	6
grau de entrada	5	3	0	1	1	0
grau de saída	0	1	2	1	2	4
centralidade	0	0	0	1	0	0

A segunda rede de destaque é de 2012, disciplina PO, sala 3, que contém 20 alunos participantes do tópico “Suposições”. A Figura 27 mostra que os alunos 1,2,4 e 5 se destacam pelo número de arestas que para eles apontam. Além disso, percebe-se que os alunos 19 e 20 não foram referenciados, porém foram influenciados por outros alunos por

demonstrarem alto grau de saída. O aluno 18 postou uma mensagem, mas não foi citado por nenhum outro aluno, tornando-se um nó isolado da rede. Estas observações são confirmadas pelos dados da Tabela 19.

Figura 27: Rede complexa do tópico “Suposições”, sala 3, PO_2012

Na Tabela 19, nota-se que a medida de centralidade do nó 4 é alta, indicando que, provavelmente, o aluno 4 é um elemento importante do fórum, captando e transmitindo informações e atuando como um mediador de ideias para os demais alunos.

Pelos resultados obtidos, pode-se intuir que os alunos mais referenciados são os primeiros a postar mensagens e os menos referenciados são os últimos.

Tabela 19: Dados da rede PO_2012_s3_Suposições

Dados da rede da Figura 29			
nó	grau de entrada	grau de saída	centralidade
1	15	0	0
2	19	1	0
3	3	2	0
4	21	5	26
5	20	5	5
6	7	3	2
7	8	3	1
8	11	8	1
9	10	8	7
10	7	8	3
11	4	7	0
12	7	12	5
13	4	10	2
14	5	12	7
15	2	13	0
16	1	16	5
17	1	13	8
18	0	0	0
19	0	10	0
20	0	9	0

A terceira rede de destaque é da disciplina PO em 2012, da sala s8 em que 19 alunos participaram do tópico “Suposições”. Nessa rede, notam-se formações de arcos, principalmente, entre os alunos 5, 7, 17 e 19. Como os alunos 5 e 7 possuem alto grau de entrada pode-se intuir que estes postaram muitas mensagens, sendo, estas muito citadas por outros alunos.

A Figura 28 exibe a rede complexa para as mensagens postadas no FSC da sala s8, da disciplina PO_2012.

Figura 28: Rede complexa do tópico “Suposições”, sala 8, PO_2012

Os dados da rede complexa da Figura 28 são complementados pela Tabela 20 e nota-se que o grau de entrada do nó 5 é alta, indicando que o aluno 5 foi citado por vários alunos, no entanto, a sua medida de centralidade é baixa, se comparado ao aluno 4. Pode-se concluir que o aluno 5 apesar de influenciar vários alunos por suas mensagens, não é um elemento importante do fórum, que consegue mediar ideias para os demais alunos.

Tabela 20: Dados da rede PO_2012_s8_Suposições

Dados da rede da Figura 30			
nó	grau de entrada	grau de saída	centralidade
1	32	0	0
2	30	1	0
3	67	7	1
4	50	7	10,5
5	88	23	7
6	47	25	3
7	50	35	1
8	25	36	0
9	18	17	0
10	13	13	2
11	10	17	1
12	19	38	1
13	17	44	4
14	8	24	2
15	5	17	1,5
16	5	26	0
17	7	38	0
18	2	30	0
19	0	65	0

Para proporcionar uma visualização menos poluída e mais objetiva, permitindo uma observação mais direta sobre as taxas de referência das mensagens de um determinado aluno, optou-se neste estudo em apresentar no (ANEXO B) as redes complexas sem arcos. No entanto, ressalta-se que a similaridade dos arcos foi considerada e somada gerando uma nova representação gráfica (a aresta mais espessa) ligando os nós da rede complexa.

Para confirmar se os resultados das redes complexas confirmam os dados obtidos nas análises estatísticas realizou-se uma comparação entre a centralidade apresentada pelos alunos nas redes complexas e a média das notas obtida na disciplina, considerando uma amostra de 28 redes do total de 136 redes.

As Tabelas 21,22,23, 24 e 25 apresentam as médias das notas por sala das disciplinas PO e AVA em 2011, 2012 e 2013. Estes dados são organizados pela variação da centralidade de 0 a 100, limite observados nas redes e a média da variável “nota” distribuída

por sala. Ressalta-se que a sala 2 do ano de 2011, não apresentou a rede complexa, por isso não Figura na Tabela 23.

Tabela 21: Relação entre centralidade e média na PO_2011

Centralidade	Média da nota por sala					Total
	1	2	3	4	5	
0 - 10	61,3	80,0	87,5	72,6	66,4	72,5
10 - 20	65,0				100,0	76,7
30 - 40					100,0	100,0
Total	61,7	80,0	87,5	72,6	70,4	73,1

Fonte: Minitab 17

Tabela 22: Relação entre centralidade e média na PO_2012

Centralidade	Média da nota por sala								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
0 - 10	85,3	68,2	77,8	87,0	77,6	72,1	88,1	85,2	79,9
10 - 20	89,8	90,0	94,3			72,0	94,5		88,8
20 - 30	97,0	100,0				77,0	100,0	100,0	91,8
Total	86,4	70,6	80,4	87,0	77,6	72,5	89,3	86,0	81,0

Fonte: Minitab 17

Tabela 23: Relação entre centralidade e média na AVA_2011

Centralidade	Média da nota por sala				Total
	1	3	4	5	
0 - 10	85,5	94,8	73,6	68,5	81,9
Total	85,5	94,8	73,6	68,5	81,9

Fonte: Minitab 17

Tabela 24: Relação entre centralidade e média na AVA_2012

Centralidade	Média da nota por sala								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
0 - 10	90,3	87,8	86,7	85,8	89,4	73,3	90,9	85,9	86,0
10 - 20	96,0	86,3			90,0	77,5	99,0	92,0	90,6
20 - 30	100,0		100,0			75,0			91,7
30 - 40						82,5			82,5
Total	91,7	87,6	87,5	85,8	89,5	74,4	91,8	86,6	86,5

Fonte: Minitab 17

Tabela 25: Relação entre centralidade e média na AVA_2013

Centralidade	Média da nota por sala			Total
	1	2	3	
0 - 10	73,8	70,0	84,4	74,9
10 - 20	100,0	92,5	95,0	95,0
20 - 30	100,0	85,0	100,0	95,0
30 - 40			100,0	100,0
40 - 50		100,0	100,0	100,0
50 - 60				100,0
60 - 70	100,0	100,0		81,2
Total	80,0	77,5	88,8	81,2

Fonte: Minitab 17

As redes e Tabelas exibidas na íntegra no (ANEXO B) oferecem informações importantes que permitem ao professor, reconhecer visualmente quais os alunos se sobressaíram durante as discussões de um tópico, seja de forma positiva ou negativa.

CAPÍTULO 6

6 Discussão dos resultados

Neste capítulo colocam-se em discussão, os resultados que provam ou rejeitam as premissas iniciais desta pesquisa, e as principais respostas às questões principais e secundárias que motivaram a realização deste trabalho:

Quanto à primeira hipótese:

Os fóruns de discussão são espaços dialógicos em que os alunos apresentam, por meio de uma linguagem informal, alguns indicadores relativos à percepção de conceitos;

Constatou-se que é verdadeira esta proposição, pois em todas as edições do curso AEDC em 2011, 2012 e 2013, os alunos utilizaram os fóruns para explicitar o conhecimento tácito sobre o tema abordado. Para a gestão do conhecimento em cursos online, o fórum é um espaço propício para a socialização e compartilhamento de experiências, em que os participantes expressam em linguagem informal seus modelos mentais e demonstram habilidades de expressão, de raciocínio lógico e técnicas sobre temas específicos e correlatos.

Esses aspectos podem ser verificados no comportamento linguístico dos alunos (Quadro 10) que utilizam palavras-chaves em suas mensagens, e revelam no discurso, os conceitos que consideram mais relevantes sobre o tema. Se comparados, os resultados da extração dos conceitos, nas mensagens e nos textos-base, podem-se identificar semelhanças significativas, para um universo de linguagem informal e um texto científico.

Realizou-se também, a comparação entre o conjunto de palavras-chaves do *dataset reference* e do *dataset message* (Gráficos 6, 7 e 8) e, os resultados apontam que há uma superação em números reais dessas palavras e respectivos sinônimos nas mensagens dos fóruns. Em alguns casos, o conhecimento e o uso de palavras-chaves expressa a combinação de conjuntos diferentes de conceitos o que pode ser considerado um fato positivo, visto que na gestão do conhecimento, o modo de combinação é também um processo de conversão do conhecimento explícito em conhecimento explícito.

As discussões nos fóruns promovem em todas as salas um processo de articulação do conhecimento a partir do qual os alunos fazem analogias, constroem novos modelos e compartilham informações extras sobre o tema.

Os percentuais obtidos no cálculo da riqueza vocabular apresentados nos Gráficos (9,11,13,15 e 17) podem ser considerados também, como indicadores da percepção de conceitos. Em síntese: os alunos expressam na escrita, conceitos elaborados intrinsecamente, e o processo cognitivo da linguagem de intercambiar palavras por seus sinônimos, aponta maior habilidade de coesão e são elencadas por Bloom (1983, 1956[©]) como requisitos mínimos do domínio cognitivo. O uso dessas palavras únicas ou isoladas confere ao *dataset message* características de conceituação de espontaneidade ao processo cognitivo da linguagem e o desempenho em escrita.

Quanto à segunda hipótese:

O questionamento socrático e a organização em tópicos dos fóruns proporcionam maior desenvolvimento cognitivo e habilidades de pensamento crítico os alunos;

Constatou-se ser verdadeira essa proposição, pois os resultados obtidos nas análises estatísticas confirmam que, os alunos quando incentivados adequadamente pelos tutores, atingem maior participação nos fóruns de discussão. A estratégia de questionamento socrático difere do método convencional de discussão online em termos de complexidade, pois cada categoria de pergunta está ligada à uma diferente fase da presença cognitiva com o objetivo de apoiar o desenvolvimento de todos os alunos.

Os testes das variáveis apontam que a variável sala (v5) (tutor) exerce influência positiva na variável resposta (nota) para as duas disciplinas em todas as edições do curso. Esses dados são apresentados nos Quadros (14,15,16,17 e 18) e revelam que o nível de significância do *p-value* é ($< \alpha=5\%$), ou seja significativo na nota dos alunos. Ressalta-se que os tutores responsáveis pela dinâmica e coordenação do FSC foram treinados e acompanham essas disciplinas há mais de 2 anos. O empenho desses tutores no sentido de incentivar as postagens, fornecer respostas e elaborar novas perguntas, é um fator de relevância para o desempenho dos alunos.

Durante a análise de conteúdo do *dataset message* e a identificação das frases-indícios das categorias socráticas e indicadores da presença cognitiva destacam-se mensagens que demonstram a disposição para resolução de problemas, e para reflexão sobre pontos de vista diferentes.

Nas análises estatísticas, a covariável (v2) “Garrison” apresenta resultados importantes para a configuração de novas habilidades de pensamento crítico. Nos modelos de regressão das disciplinas PO e AVA as categorias da covariável (v2) “troca de informações” e “defender soluções” estão relacionadas às fases de exploração e resolução que respectivamente possuem descritores de natureza divergente e dedutiva e são indicadores de habilidades cognitivas mais elevadas.

A categoria “sugestões para consideração” para a covariável (v2) no modelo de regressão da disciplina PO (Tabela 16), o valor de significância *p-value* 0,059 ($> \alpha=5\%$), significativo em 10%, ou seja, essa categoria não tem associação com a nota final do aluno. Nessa categoria o aluno denota alguma restrição ou discordância de ideias, sem contudo indicar que tenha opinião definida sobre o tema ou realize a defesa de suas ideias com argumentos convincentes.

A partir desses resultados pode-se deduzir que a fase de exploração apresenta menor relevância quando comparada às fases de integração e resolução do modelo *Practical Inquiry*. O modelo de regressão apoia a identificação das principais covariáveis e suas categorias que impactam para o desenvolvimento das habilidades de presença cognitiva.

Como já explicado no capítulo 5, a covariável (v3) “tópicos” está relacionada nas análises estatísticas à frequência de participação do aluno e não a qualidade da resposta do aluno no tópico do FSC. A análise qualitativa das mensagens com relação ao tópico do FSC foi realizada durante as análises de conteúdo e de preenchimento do *grid* de avaliação.

Quanto à terceira hipótese:

A avaliação das mensagens dos fóruns requer instrumentos e orientação metodológica sistemática e objetiva para identificar os principais indícios da presença cognitiva e do pensamento crítico dos alunos;

Constatou-se ser verdadeira essa proposição, pois tanto na revisão de literatura quanto na execução deste estudo de caso, foram verificadas situações de avaliação que exigem uma orientação metodológica e um instrumento prático, para efetuar análises de

conteúdo e estatísticas auxiliando na identificação do desenvolvimento dos alunos nos fóruns.

Na literatura consultada, o processo de avaliação das mensagens, é objeto de discussões profícuas que demonstram a complexidade da tarefa de mensuração e identificação da presença cognitiva e do pensamento crítico a partir da linguagem informal expressa nos fóruns.

Na tarefa prática de tratamento e análise do *dataset message*, que compõe esse estudo de caso, foi evidente a necessidade de parâmetros para a definição das unidades de análise, das categorias e das formas de codificação das mensagens, visando fornecer ao professor maior objetividade durante o processo avaliativo.

O esforço em desenvolver uma metodologia de avaliação que reúne o *grid* avaliativo (Quadro 4), e a utilização das técnicas de extração de termos, conceitos e análise lexical, visa minimizar os problemas de confiabilidade durante o processo de análise das mensagens do FSC. Obviamente a metodologia apresentada deve ser replicada em outros estudos para validar o instrumento apresentado e a relação de interdependência entre a variável resposta e as covariáveis.

Ressalta-se que a orientação metodológica para avaliação dos indícios da presença cognitiva e das habilidades de pensamento crítico depende também, dos objetivos educacionais definidos pelo professor, durante o design instrucional do curso ou da disciplina.

Os resultados obtidos nesta pesquisa, a partir da metodologia e do instrumento proposto, demonstram que o trabalho exaustivo de análise de conteúdo das mensagens pode ser auxiliado por ferramentas computacionais que identificam a ocorrência de determinadas palavras ou conceitos viabilizando as análises estatísticas e textuais.

Os Quadros (11,12 e 13) referem-se aos resultados obtidos na extração automática por ferramentas que auxiliaram no processo de identificação dos conceitos mais relevantes no texto e nas mensagens. Além disso, a partir desses resultados são gerados Gráficos com a distribuição das palavras de maior frequência no *dataset message* e do *dataset reference* (Gráficos 6,7 e 8).

Como extensão desta premissa, foi possível também nesse trabalho identificar visualmente as redes complexas que se formam durante as discussões no fórum. O objetivo destas análises apresentadas na íntegra no (ANEXO B) e em destaque nas Figuras (26, 27 e

28) é acompanhar individualmente o desempenho dos alunos, notando o grau de influência entre eles quanto ao uso de palavras/conceitos durante o fórum.

A seguir são apresentados alguns resultados pontuais que respondem às questões secundárias de pesquisa, e visam contribuir para o desenvolvimento da área de avaliação em EAD. A organização destes resultados segue a lógica do capítulo 5 para expor as principais constatações desta pesquisa.

6.1 Resultados das análises textuais

Os resultados apresentados no Quadro 10 demonstram que as palavras-chaves utilizadas pelos alunos durante as discussões no FSC atingiram porcentagem $< 30\%$ porém a porcentagem total de palavras-chaves nas disciplinas PO e AVA das edições de 2011, 2012 e 2013 foi de 42,8%, o que pode ser considerado um número significativo. No entanto, na literatura não se localizou trabalhos que definam parâmetros de comparação para esse tipo de análise. Assim, será necessário empreender esforços para replicar essa pesquisa e então estabelecer alguns indicadores para essa abordagem que envolve a análise documentária (extração de termos) e a análise de conteúdo.

As Tabelas 1 e 2 que apresentam a frequência e a porcentagem das palavras no FSC da PO_2011 e PO_2012, resumem significativamente o comportamento linguístico dos alunos, que utilizam palavras-chaves correlacionadas ao assunto em foco na disciplina. A composição destas Tabelas por tópicos socráticos também viabilizam o preenchimento do *grid* de avaliação (Quadro 4). O uso destas palavras corresponde, segundo as hipóteses deste trabalho, a expressão de conceitos absorvidos pelos alunos durante a disciplina.

Na PO_2011 algumas palavras dentre as 50 mais utilizadas, destacam-se: tecnologia, aluno(a)(s), motivação, interação e educação que atingem 4,5% do total, já na disciplina PO_2012, as mesmas palavras representam 4,9%.

As Tabelas 3 e 5 resumem as 50 principais palavras utilizadas pelos alunos a disciplina AVA em 2011 e 2013 respectivamente. Dentre essas palavras destacam-se: conhecimento, aluno(a)(s), forma/modo, material e construção que representam 2,7% do total. Em AVA_2013, essas mesmas palavras juntas representam 4,3% do total. Na AVA em 2012 (Tabela 4) as palavras de maior destaque foram: interligadas, aluno(a)(s), conceito, debate/discussões e autor(a)(s) que juntas representam 1,89% do total de palavras. Esses índices revelam o comportamento linguístico dos alunos, que utilizam palavras chaves

orelacionadas ao assunto para demonstrar a compreensão sobre o tema em foco na disciplina. Além disso, essas porcentagens podem significar um equilíbrio no discurso dos alunos que utilizam as palavras mais relevantes para expressarem suas opiniões e pontos de vista.

Sobre os aspectos linguísticos, os alunos não se limitaram a repetir os termos ou palavras-chave utilizadas nos textos-base, mas buscaram inovar, utilizando sinônimos, isso sugere também a posição de autonomia na aprendizagem dos alunos ao utilizarem termos familiares ao seu universo linguístico, imprimindo uma personalidade dialógica no discurso e demonstrando a capacidade de expressar conceitos de forma distinta. Essa autonomia cognitiva dos alunos ao utilizarem termos exclusivos nos fóruns demonstra que a estratégia de questionamento socrático, conduz a melhores resultados de interação e de pensamentos críticos.

A composição das Tabelas (1,2,3,4 e 5) por tópicos socráticos também viabilizam o preenchimento do *grid* de avaliação (Quadro 4). O uso destas palavras corresponde, segundo as premissas deste trabalho, à expressão de conceitos absorvidos pelos alunos durante a disciplina. As frases-indícios são transcrições das mensagens mais relevantes na comunidade de aprendizagem expressa nas discussões dos fóruns.

As palavras-chaves utilizadas no texto (T2) (Quadro 12) representam 0,1% do total de palavras do texto. Nas disciplinas AVA_2011 e AVA_2013, esse percentual em relação ao total de palavras utilizadas nos fóruns é respectivamente 6,8% e 7,6%. A partir destes percentuais pode-se deduzir que os alunos da disciplina em 2013 utilizaram com maior frequência as mesmas palavras para expressarem os conceitos abordados no texto. Esse fato não desmerece o desempenho cognitivo do aluno, mas pode ser considerado um indício de pouco uso de recursos de comunicação para melhor expressarem suas ideias e conhecimentos.

Considerando que o número total de mensagens da disciplina em 2011 foi de 308 mensagens e em 2013 foi 264 mensagens (Quadro 6) pode-se deduzir que a menor participação dos alunos em 2013 deve-se ao fato que os fóruns livres (F1) e (F2), por não contarem com a presença atuante dos tutores, foram menos estimulantes.

Os resultados da análise de conteúdo demonstram que essa ação efetiva dos tutores causa impacto positivo na geração da discussão e desencadeia uma série de outros comentários que colaboram nas associações de ideias e construção de novos conhecimentos.

No APÊNDICE D podem-se verificar alguns trechos transcritos destas discussões que compõem um possível diagnóstico sobre a evolução do pensamento crítico em cada sala.

6.2 Resultados das análises estatísticas e os Modelos de regressão

Os resultados estatísticos obtidos dos testes ANOVA e sumarizados nos modelos de regressão apresentam inúmeros indícios que, durante o processo de avaliação dos fóruns algumas variáveis são consideradas essenciais e outras pelo contrário podem ser colocadas em segundo plano, caso isso seja conveniente ao avaliador.

O grande número de mensagens a serem avaliadas e a codificação de todas, mesmo com o apoio de ferramentas, é um processo exaustivo que pode ser potencializado mediante a predefinição de pesos para cada uma das variáveis. A metodologia proposta nesse trabalho apresenta os modelos de regressão linear que podem ser ajustados aos requisitos estabelecidos pelo professor de qualquer disciplina que intenciona utilizar o modelo de FSC no curso online. Obviamente as variáveis aqui definidas podem ser permutadas, porém existe a necessidade de adequação ao objeto de estudo e a amostra de dados a serem analisados.

Nos resultados do teste ANOVA, algumas categorias apresentaram níveis significantes para composição da variável resposta (nota), e apesar de figurarem em fases diferentes do modelo FSC (Figura 13) podem ser consideradas categorias complementares no contexto da discussão e para o objetivo da aprendizagem.

Cita-se como exemplo, na disciplina PO_2011, a covariável (v2) “Garrison” que apresenta em suas categorias os seguintes *p-value* : senso de confusão (0,011) e defende soluções (0,010). Esses índices são significativos para a variável nota, mas expressam acima de tudo que, os alunos que despontam na categoria “senso de confusão” postam questões ou emitem comentários que conduzem a discussão para novas direções, contribuem para o nível de discussão elevado no FSC. Assim também aqueles alunos que “defendem soluções” no fórum, demonstram níveis mais elevados de resolução e comprometimento segundo as fases de Garrison.

Observando os resultados da análise estatística da categoria “reconhecer o problema” na disciplina PO_2012 nota-se que essa não tem associação com a variável nota provando que, o fato do aluno simplesmente reconhecer uma questão, não eleva sua

contribuição na discussão do fórum. Espera-se que além de reconhecer o problema o aluno crie e defenda soluções construídas no íterim do FSC.

Na disciplina AVA_2011, por exemplo, as categorias de Garrison “divergente na comunidade”, “troca de informações” e “converge na mensagem”, apresentaram *p-value* ($\alpha=5\%$) e não tem associação com a variável resposta (nota). Isso demonstra claramente que não basta o aluno “divergir na comunidade” expondo inúmeras ideias diferentes ou fazer longas descrições, contando fatos pessoais, sem usá-las como argumentos para sustentar um posicionamento ou conclusão.

A covariável “riqueza vocabular” (v4), calculada a partir das médias entre o número de palavras diferentes e o número total de palavras, obteve nas disciplinas PO e AVA em 2011 e 2012 *p-value* ($\alpha=5\%$), não apresentando associação com a variável nota. Apenas na disciplina AVA_2013 essa covariável obteve *p-value* ($\alpha=5\%$). Esses valores não são significativos para associação no modelo estatístico, mas, nas análises de conteúdo, a variedade de vocabulário torna as mensagens mais originais. Além disso, o uso de sinônimos demonstra maior habilidade linguística dos alunos e pode ser considerado um indício da presença cognitiva segundo a dimensão semântica do modelo tridimensional de Gatti (1997) (Figura 6).

Sobre os modelos de regressão linear chamam atenção algumas covariáveis que revelam, para as duas disciplinas, pontos a serem mais explorados no fórum e aqueles aspectos que devem ser mantidos em outras edições do curso. Por exemplo, na disciplina PO a categoria de (v1) “conceitos” de maior destaque foi o “uso do celular como elemento de motivação durante o processo de ensino-aprendizagem”. Esse aspecto é de grande relevância para a discussão visto que, o celular é uma ferramenta tecnológica a ser utilizada para incentivar a participação dos alunos em cursos online. Na disciplina AVA a categoria de (v1) “conceitos” que apresentou *p-value* ($\alpha> 5\%$) foi “as características e os recursos da web 2.0”, essa categoria representa as citações do texto-base e das mensagens que apenas descrevem os diferentes recursos existentes na web 2.0. A relevância desta categoria para a discussão do FSC é baixa, pois o aluno além de identificar os recursos da web 2.0, deve também avaliá-los e aplicá-los para resolução de problemas em curso online.

6.3 Resultados nas Redes complexas

A visualização das redes complexas dos fóruns das disciplinas possibilitou a análise pontual dos alunos de maior destaque na discussão. Após a execução dos agrupamentos de mensagens por disciplina, sala e tópicos dos fóruns, as redes foram construídas (ANEXO B) e demonstram a posição dos alunos com relação ao número de mensagens postadas, o grau de influência e o número de citações realizadas entre eles.

Retomando os resultados apresentados nas Tabelas de 21 a 25 nota-se que a análise comparativa entre os índices de centralidade e a média de notas finais nas disciplinas PO e AVA são significativas para avaliação final do aluno.

Observa-se que os índices de centralidade se comparados às médias finais da nota consolidam a avaliação dos alunos e contribuem para a identificação das habilidades cognitivas que envolvem a expressão de conhecimentos e conceitos, através da linguagem informal nos fóruns.

A liderança de alguns alunos nos fóruns está relacionada à habilidade de expressão e comunicação assim como à capacidade de interação cognitiva. Observa-se que esses alunos assumem o perfil de formadores de opiniões e/ou incentivadores do debate contribuindo com novas ideias e informações que são absorvidas pelos colegas nos fóruns. Estas habilidades são relevantes, pois contribuem diretamente para o sucesso da aprendizagem colaborativa e para a construção coletiva do conhecimento.

As redes complexas são elementos previstos na metodologia deste trabalho e os resultados obtidos a partir destes cálculos confirmam as demais análises e permitem identificar relações que não são possíveis a partir do *grid* de avaliação.

Neste trabalho procurou-se observar, a partir das redes complexas os alunos que se destacam nas discussões, mas outro aspecto que merece atenção é a posição marginal de alguns alunos que não se envolveram na discussão, ou seja, foram pouco citados ou realizaram poucas citações.

O mapeamento destas características será bem vindo em trabalhos futuros que ajudarão a compor um diagnóstico completo da comunidade de inquirição e do desempenho de cada aluno individualmente.

CAPÍTULO 7

7 Conclusões

A proposição de um modelo de fórum “Fórum Socrático Cognitivo” visa incentivar o pensamento crítico e a presença cognitiva em comunidades de aprendizagem online que envolvem os alunos e suas características linguísticas e socioculturais.

Este trabalho buscou, por meio de sua arquitetura teórica, instrumentalizar os professores no uso adequado dos fóruns enquanto poderosa estratégia educacional que gera vários benefícios ao processo de ensino-aprendizagem online.

Observou-se também, assim como afirmam Paul e Elder (2007), que as pessoas que pensam criticamente consistentemente tentam viver de modo racional e se esforçam para diminuir o poder de suas tendências egocêntricas e sociocêntricas. Ao utilizarem as ferramentas intelectuais (conceitos e princípios) que o pensamento crítico oferece, esses indivíduos podem analisar, avaliar e expandir o nível de pensamento.

Os resultados obtidos podem inspirar novas pesquisas em outros domínios temáticos e diferentes contextos socioculturais, visto que a aplicação do modelo FSC é particular para determinado grupo de aluno e sua replicação em outros contextos apresentará resultados singulares. A construção de um novo modelo de fórum (FSC) envolveu a definição de uma metodologia de avaliação da presença cognitiva e dos níveis de pensamento crítico dos alunos. As definições das relações de dependência entre as categorias e as variáveis poderão vir a ser permutadas e submetidas a novos testes de comparação para validar o modelo de regressão estatístico ora proposto. Sugere-se, por exemplo, estudar a relação da covariável “Garrison” e da “riqueza vocabular” para a construção das redes complexas por sala, bem como observar o desempenho dos alunos com maior nível de presença cognitiva e simulando uma rede sem a presença desse aluno. Os resultados dessa simulação podem ser utilizados para acompanhar a evolução da comunidade de inquirição ou do aluno em particular. Outro objetivo desse trabalho foi apresentar o *grid* de avaliação do FSC, destacando a possibilidade de atribuição de pesos diferentes para cada categoria do questionamento socrático e da presença cognitiva para auxiliar cálculos mais avançados por algoritmos com ferramentas computacionais.

Um fator relevante obtidos nesta pesquisa foi o comportamento das redes complexas nos FSC e o desempenho da metodologia utilizada para construção dessas. A visualização da interação dos alunos no formato de redes, os *hubs* e as arestas que são estabelecidas promovem uma análise diagnóstica do desempenho dos alunos, indicando, assim, que as redes complexas podem ser construídas antes da aplicação do grid de avaliação para auxiliar o avaliador na identificação dos alunos e das situações de discussões relevantes ou não que precisam de atenção do tutor durante o fórum. As análises confirmatórias que as redes complexas proporcionam podem aprimorar ainda mais o uso do modelo e do *grid* de avaliação do FSC.

Além disso, as redes complexas, são úteis para a avaliação formativa e somativa dos alunos em cursos online, visto que durante o desenvolvimento das discussões o professor ou responsável pelo fórum pode mapear a atuação dialógica e cognitiva do aluno na comunidade de inquirição. Quanto aos aspectos subjetivos da avaliação de fóruns, indicados na lacuna da área, pode-se afirmar que a metodologia e os recursos técnicos apresentados nesse trabalho sustentam uma avaliação mais objetiva fundamentada nas técnicas de análise de conteúdo, na leitura documentária e nos princípios da lexicometria, que auxiliam a prática avaliativa, fornecendo indicadores mensuráveis e precisos para a análise do curso.

Os resultados das análises textuais das mensagens e a pertinência do diálogo socrático podem comprovar que os alunos adquiriram maior nível de pensamento crítico principalmente ao perceberem o princípio elementar da argumentação e suas implicações. Nas análises textuais, esta pesquisa limitou-se aos aspectos lexicais das mensagens desconsiderando, em seu escopo, a semântica linguística e os inúmeros casos de mudanças de sentido que ocorrem no diálogo virtual. Sugere-se que, nas análises textuais, sejam elaborados dicionários hierárquicos de termos que possibilitem a investigação do comportamento linguístico dos alunos a partir de um banco de “modelos” e posterior definição e prospecção de perfis.

Especificamente sobre o modelo FSC, considera-se que seu uso prevê uma dinâmica que amplia a qualidade e a quantidade dos enunciados entre professores/tutores e alunos, na medida em que as atividades de ensino sejam estruturadas com o propósito de problematizar as questões cruciais do tema. A finalidade do FSC é a elaboração das dúvidas na forma de perguntas estruturadas a partir de problemas relacionados aos fenômenos estudados que promoverá maior domínio cognitivo aos alunos. Apesar de ser a introspecção

o ponto característico da filosofia de Sócrates, prevista no FSC, a investigação de que se ocupa o processo de ensino-aprendizagem, não pode iniciar e terminar em recinto fechado da própria individualidade, mas pelo contrário, deve ser fruto do diálogo contínuo com os outros e consigo mesmo. A estratégia dialógica nos FSC permite a aplicação dos propósitos do questionamento socrático e garantem a descoberta individual e coletiva do conhecimento, em um processo de construção crítica e reflexiva.

A intenção do professor e dos tutores no FSC é buscar, essencialmente, uma dinâmica eficaz para promover o envolvimento dos alunos nas discussões online e que demonstrem através das mensagens, pensamentos articulados e convenientes ao tema exposto. A partir desses propósitos o questionamento no FSC deve promover e conduzir os alunos a um maior desempenho nas discussões, e, conseqüentemente, a uma determinada superioridade de pensamento crítico.

Ressalta-se, contudo, que o alto nível de envolvimento por parte do tutor influencia o progresso dos alunos ao longo das fases de presença cognitiva. Assim como nos trabalhos de Meyer (2003), Park (2009) e Darabi et al. (2010) este estudo observou que tutores com maior participação na discussão obtiveram maior retorno dos alunos e conseguiram motivar o envio de mensagens substanciais para o grupo. Lembrando que o modelo FSC requer um treinamento prévio e a capacitação do tutor para gerenciar a dinâmica e os recursos metodológicos para controle e avaliação das mensagens e do desempenho dos alunos. Além disso, observou-se, no estudo de caso, que geralmente os alunos deixam para postar mensagens no limite do prazo final estabelecido, fato pode ocasionar restrições ao modelo FSC, no entanto, cabe ao tutor e avaliador considerar essa variável no momento das análises.

O ciclo de discussão no FSC estimula a articulação e a utilização de vários níveis de questões e da aplicação dos princípios de análise, síntese e avaliação. Além disso, a qualidade das perguntas postadas podem significar, de forma geral, a qualidade do pensamento dos alunos sobre o assunto, demonstrando o nível de complexidade atingido durante as discussões. A troca de informações no fórum também demonstra a percepção do aluno sobre o fato que qualquer pensamento só pode existir plenamente em uma rede de pensamentos interligados.

Neste estudo de caso, os alunos não se limitaram em responder as questões propostas, e como já demonstrado por Darabi et al. (2010), a “interação substantiva” entre os alunos e tutores nos fóruns é um fator determinante que conduz ao sucesso dessa estratégia dialógica. Foi possível notar, em várias frases, indícios um nível elevado de pensamento

crítico que envolvem a análise, a avaliação detalhada dos pontos de vista, e tentativas de explicação mais elaboradas e com argumentos fundamentados para divergir ou concordar com os colegas.

Conclui-se que a dinâmica de organização e conduta do FSC, apesar de pouco familiar, agrega inúmeras habilidades como a identificação de outros pontos de vista, verificação de implicações e evidências e elaboração de esclarecimentos sobre questões de cunho profissional e educacional.

Trabalhos futuros podem dedicar-se ao desenvolvimento de uma ferramenta computacional para acelerar o processo de avaliação das mensagens. Recomenda-se que esta ferramenta reúna os recursos metodológicos descritos neste trabalho e esteja apta a incluir outros que possam vir a ser identificados como essenciais para alcançar os objetivos da avaliação em ambientes de aprendizagem online. Consideram-se que as técnicas apresentadas são passíveis de elaboração em algoritmos e *plugins* que podem ser incorporadas em ambientes virtuais de aprendizagem ajudando no processamento das mensagens e na visualização do desempenho de interação dos alunos.

É possível concluir ainda que o pensamento crítico se constitui em situações mediadas por linguagens diversificadas e as ferramentas dialógicas disponíveis em ambientes virtuais de aprendizagem condicionam forma e conteúdo dos discursos em um diálogo educativo. Deve-se observar também que esse novo gênero discursivo exposto nos fóruns pode afetar o processo de construção de significados em seus fundamentos inter e intramentais. Por tanto, a análise textual, de conteúdo e lexical das interações mediadas em fóruns de discussão permite verificar como e em qual extensão pensamento e linguagem afetam o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Deste modo, através do modelo e dos procedimentos metodológicos descritos nesta pesquisa espera-se contribuir para o processo de avaliação em cursos online e especialmente na gestão do conhecimento e das habilidades cognitivas e críticas dos alunos em fóruns de discussões.

*“Uma vida sem desafios não vale a pena ser vivida.
Existe apenas um bem, o saber, e apenas um mal, a ignorância”.
Sócrates (469 a.C -399 a.C.)*

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR12676**: Métodos para análise de documentos - determinação de seus assuntos e seleção de termos de indexação – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 4 p.

AKYOL, Z.; GARRISON, D. R. Understanding cognitive presence in an online and blended community of inquiry: assessing outcomes and processes for deep approaches to learning. **British Journal of Educational Technology**, London, v. 42, n. 2, p. 233-50, 2011.

AKYOL, Z.; VAUGHAN, N.; GARRISON, D. R. The impact of course duration on the development of a community of inquiry. **Interactive Learning Environments**, Oxford, v. 19, n. 3, p. 231-246, 2011.

ARAUJO, E. M. **Design instrucional de uma disciplina de pós-graduação em Engenharia de Produção**: uma proposta baseada em estratégias de aprendizagem colaborativa em ambiente virtual. 2009. 219 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

ARAUJO, E. M.; MEDEIROS, F.; SANTOS, E. M. Fóruns de discussão socráticos: um modelo para cursos online. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTANCIA. 17., Manaus, 2011. **Anais eletrônicos...** Manaus: ABED. 2011. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/92.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2012. p. 1-10.

ARBAUGH, J. B. et al. Developing a community of inquiry instrument: testing a measure of the community of inquiry framework using a multi-institutional sample. **Internet and higher education**, Oxford, v. 11, n. 3-4, p. 133-36, 2008.

ARNOLD, N.; DUCATE, L. Future foreign language teachers' social and cognitive collaboration in an online environment. **Language Learning & Technology**, New York, v. 10, n. 1, p. 42-66, Jan. 2006.

BANDURA, A.; AZZI, R. G.; POLYDORO, S. (Orgs.) **Teoria social cognitiva**: conceitos básicos. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luis A. Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977.

BENDER, T. **Discussion based online teaching to enhance student learning**: theory, practice and assessment. Sterling: Stylus, 2003.

BERGE, Z. L. Facilitating computer conferencing: recommendations from the field. **Educational Technology**, Saddle Brook, v. 35, n. 1, p. 22-30, 1995.

BIENIACHESKI, F. M. **Discussões argumentativas em um ambiente virtual de aprendizagem**. 2004. 81 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Paraná. 2004.

BLOOM, B. S. et al. **Taxonomia de objetivos educacionais**: compêndio primeiro-domínio cognitivo. Porto Alegre: Globo, 1983.

BORBA, E. A. **O ensino do modelo de leitura documentária como recurso pedagógico para indexação na perspectiva interativa entre profissional experiente e aprendiz**: aplicação do protocolo verbal interativo na avaliação do uso e da ação de aprendizagem. 184 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2006.

BORDELON, R. Building online communities and facilitating student discussions in online courses. In: CHOVA, L.G. et al. (Ed.). **Edulearn10**: International Conference on Education and New Learning Technologies. Barcelona: IATED, 2010. p. 1140-1149.

BOULANGER, J.-C. Alguns componentes linguísticos no ensino da terminologia. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 313-318, set./dez. 1995.

BOULTER, M. L. **The influence of socratic questioning in online discussions on the critical thinking skills of undergraduate students**: an exploratory study based on a business course at a proprietary university. 2010. Thesis (Doctor of Education), Higher Education Administration, The George Washington University, Washington, 2010.

BOX, G. E. P.; HUNTER, J. S.; HUNTER, W. G. **Statistics for experimenters design, innovation, and discovery**. 2nd ed. Hoboken: Wiley, c2005.

BRUZINGA, G. S.; MACULAN, B. C. M. S.; LIMA, G. A. B. O. Indexação automática e semântica: estudo da análise do conteúdo de teses e dissertações. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 8., Salvador. **Anais eletrônicos...** Salvador: UFBA, 2007. p. 1-15. Disponível em: <<http://www.enancib.ppgci.ufba.br/artigos/GT2--117.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2012.

BUIL, I. et al. Discussion forums and their benefits for e-learning implications for effective use. **Innovar**: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, v. 22, n. 43, p. 131-143, jan-mar. 2012.

CAMPOS, C. J. G. Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 57, n. 5, set./out. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672004000500019&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 jul. 2012.

CARVALHO, M. A. F. **A abordagem sociocognitiva para os fatos de linguagem**. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas. Campinas: UNICAMP, 2005. Disponível em: <<http://www.discursividade.cepad.net.br/EDICOES/02/arquivos2/Maria%20Angelica%20Freire%20de%20Carvalho.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2014.

CASARIN, M. L. R. S.; ARAUJO, E. M.; OLIVEIRA NETO, J. D. Discussion forums: relevance lost? In: ICDE WORLD CONFERENCE IS EXPANDING HORIZONS NEW

APPROACHES TO OPEN AND DISTANCE LEARNING, 24., 2011, Bali. **Proceedings...** Bali: Universitas Terbuka, 2011. p. 1-14.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CATHERINE, R. et al. Semi-supervised answer extraction from discussion forums. In: INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE ON NATURAL LANGUAGE PROCESSING, 6., 2013, Nagoya. **Proceedings...** Nagoya: Association for Computational Linguistics, 2013. p. 1-9.

CENSO EAD-BR-2013: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2013. Associação Brasileira de Educação a Distância. Disponível em: <http://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO_EAD_2013_PORTUGUES.pdf>. Acesso em: 10 out 2014.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

CHRISTOPHER, M. M.; THOMAS, J. A.; TALLENT-RUNNELS, M. K. Raising the bar: encouraging high level thinking in online discussion forums. **Roeper Review**, New York, v. 26, n. 3, p. 166-171, 2004.

CINTRA, I.M.R.F. Análise documentária. IN: **ANÁLISE documentária**: a análise da síntese. Brasília: IBICT, 1987.

CORICH, S.; KINSHUK, I.; HUNT, L. M. Measuring critical thinking within discussion forums using a computerised content analysis tool. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NETWORKED LEARNING, 5., 2006, Lancaster . **Proceedings...**, Lancaster: Lancaster University, 2006. p. 1-8.

COSGROVE, R. Critical thinking in the Oxford tutorial: a call for an explicit and systematic approach. **Higher Education Research & Development**, Oxfordshire, v. 30, n. 3, p. 343–356, 2011.

COSTA, S. R. (Hiper) textos ciberespaciais: mutações do/no ler-escrever. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 25, n. 65, p. 102-116, jan./abr. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v25n65/a08v2565.pdf>>. Acesso em: 1 dez. 2006.

COUTINHO, C. P. Análise de conteúdo da comunicação assíncrona: considerações metodológicas e recomendações práticas. **Educação, Formação & Tecnologias**, Lisboa, v. 6, n. 1, p. 21-34, 2013. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/xmlui/bitstream/handle/1822/27071/319-1845-1-PB.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 12 maio 2014.

CRESWELL, V. L. P.; CLARK, V. L. P. Choosing a mixed methods design. In: CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. (Eds.). **Designing and conducting mixed methods research**. 2nd ed. CA: SAGE. 1991.

THE CRITICAL THINKING COMMUNITY. **Foundation for Critical Thinking**. 2011. Disponível em: <<http://www.criticalthinking.org/articles/the-role-socratic-questioning-ttl.cfm>>. Acesso em: 11 ago. 2012.

DABBAGH, N.; BANNAN-RITLAND, B. **On-line learning**: concepts, strategies and application. New York: Pearson Education, 2005.

DAHLBERG, I. Teoria do conceito. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 7, n. 2, p. 101-107, 1978. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/1680/1286>>. Acesso em: 15 jul. 2012.

DALEY, B.J. et al. Concept maps: a strategy to teach and evaluate critical thinking. **Journal of nursing education**, New York, v. 38, n. 1, p. 42-47, 1999.

DAMASCENO, E. A. D. Lexicometria, geração de descritores, construção de ontologias e ensino de línguas: implicações e perspectivas. In: MAGALHÃES, J. S. de; TRAVAGLIA, L. C. (Orgs.). **Múltiplas Perspectivas em Linguísticas**. Uberlândia: EDUFU, 2008.

DARABI, A. et al. Cognitive presence in asynchronous online learning: a comparison of four discussion strategies. **Journal of Computer Assisted Learning**, Chichester, v. 27, p. 216-227, 2011.

DE LENG, B. A. et al. Exploration of an e-learning model to Foster critical thinking on basic science concepts during work placements. **Computers & Education**, Oxford, v. 53, n. 1, p. 1-13, 2009.

DE WEVER, B. et al. Content analysis schemes to analyze transcripts of online asynchronous discussion groups: a review. **Computers & Education**, Oxford, v. 46, n. 1, p. 6-28, 2006.

DE WEVER, B. et al. Applying multilevel modelling to content analysis data: methodological issues in the study of role assignment in asynchronous discussion groups. **Learning and Instruction**, Oxford, v. 17, n. 4, p. 436-447, 2007.

DE WEVER B., et al. Roles as a structuring tool in online discussion groups: the differential impact of different roles on social knowledge construction. **Computers in Human Behavior**, Oxford, v. 26, n. 4, p.516–523, 2010.

DEWEY, J. **How we think**. Boston: D.C. Heath, 1991.

DIAS, P. Da e-moderação à mediação colaborativa nas comunidades de aprendizagem. **Educação, Formação & Tecnologias**, Lisboa, v. 1, n. 1, p. 4-10, 2008. Disponível em:< <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/viewFile/17/8> >. Acesso em: 12 maio 2014.

DRINGUS, L.P.; TIMOTHY, E. Using Data Mining as a Strategy for Assessing Asynchronous Discussion Forums. **Computers & Education**, Oxford, v.45, n. 1, p141-160 Aug 2005.

FACIONE, P. The Disposition toward critical thinking: its character, measurement, and relationship to critical thinking skill. **Informal Logic**, Canada, v. 20, n. 1, p. 61-84, 2000.

FACIONE, P. **Critical thinking**: what it is and why it counts. Millbrae: California Academic Press, 2007. Disponível em: <http://www.insightassessment.com/pdf_files/DEXadobe.PDF>. Acesso em: 29 jun. 2011.

FAHY, P. J.; CRAWFORD, G.; ALLY, M. Patterns of interaction in a computer conference transcript. **The International Review of Research in Open and Distance Learning**, Athabasca, v. 2, n. 1, jul. 2001

FEINERER, I. Analysis and algorithms for stemming inversion. In: CHENG, P. J. et al. (Eds.). **Information retrieval technology**. Berlin: Springer, 2010. (Lecture Notes in Computer Science, v. 6458).

FELDMAN, R.; SANGER, J. **The text mining approaches in analyzing unstructured data**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

FINO, C. N. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. **Revista Portuguesa de Educação**, Lisboa, v. 14, n. 2, p. 273-291, 2001.

FLOWERS, J.; COTTON, S. E. Impacts of student categorization of their online discussion contributions. **The American Journal of Distance Education**, Philadelphia, v. 21, n. 2, p. 93-104, 2007.

FREEMAN, L. C. A set of measures of centrality based on betweenness. **Sociometry**, New York, v. 40, n. 1, p. 35-41, 1977.

FREIRE, P. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FREITAS, H.M.R. et al. **Sphinx Aprendiz**. Canoas: Sphinx Brasil, 2008.

FREITAS, H. M. R. de; JANISSEK, R. **Análise léxica e análise de conteúdo**: técnicas complementares, sequenciais e recorrentes para exploração de dados qualitativos. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2000.

FUCKS, H.; GEROSA, M. A.; LUCENA, C. J. P. Usando a categorização e estruturação de mensagens textuais em cursos pelo Ambiente AulaNet. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 10, n. 1, p. 33-44, abr. 2002.

FUJITA, M.S.L. A identificação de conceitos no processo de análise de assunto para indexação. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 1, n. 1, jul. 2003. Disponível em: <<http://bibli.fae.unicamp.br/revbib/index.html>>. Acesso em: 12 out 2014.

GARCIA GONZÁLEZ, L. A. **Um modelo conceitual para aprendizagem colaborativa baseada na execução de projetos pela Web**. 2005. 229 f. Tese (Doutorado em Sistemas Digitais) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-16022006-074253/>>. Acesso em: 10 maio 2014.

GARRISON, D. R.; ARCHER, W. **A Transactional perspective on teaching and learning**: a framework for adult and higher education. Oxford: Elsevier Science, 2000.

GARRISON, D. R.; ANDERSON, T.; ARCHER, W. Critical inquiry in a text-based environment: computer conferencing in higher education. **The Internet and Higher Education**, Oxford, v. 2, n. 2/3, p. 87-105, 2000a.

GARRISON, D. R.; ANDERSON, T.; ARCHER, W. Critical thinking in a text-based environment: computer conferencing in higher education. **Internet and Higher Education**, Oxford, v. 11, n. 2, p. 1-14, 2000b.

GARRISON, D. R.; ANDERSON, T.; ARCHER, W. Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education. **American Journal of Distance Education**, Philadelphia, v. 15, n. 1, p. 7-23, 2001.

GARRISON, D. R.; ARBAUGH, J. B. Researching the community of inquiry framework: review, issues, and future directions. **Internet and Higher Education**, Oxford, v. 10, n. 3, p. 157-172, 2007.

GASPAR, J.F.A.; MIRANDA, R.C.R. Técnicas de elicitação do conhecimento tácito: uma avaliação comparada. In: TARAPANOFF, K. (Org.). **Inteligência, informação e conhecimento em corporações**. Brasília: IBICT, UNESCO, 2006. (p.391-4160).

GATTI, B.A. Habilidades cognitivas e competências sociais. [S. l.]: OREALC, 1997. (Documentos, v. 6). Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001836/183655por.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2014.

GEORGE, S.; LABAS, H. E-learning standards as a basis for contextual forums design. **Computers in Human behavior**, Oxford, v. 24, n. 2, p. 138-152, Mar. 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLDING, C. Educating for critical thinking: thought-encouraging questions in a community of inquiry. **Higher Education Research & Development**, Abingdon, v. 30, n. 3, p. 357-370, 2011.

GONÇALVES, J. A.; SOUZA, R. R. Relações e conceitos em ontologias: teorias de Farradane e Dahlberg. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM ONTOLOGIA NO BRASIL, 1., Rio de Janeiro, 2008. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: UFF, 2008. p. 1-6. Disponível em: <<http://www.uff.br/ontologia/artigos/15.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2012.

GUNAWARDENA, C. N.; LOWE, C. A.; ANDERSON, T. Analysis of a global on-line debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. **Journal Educational Computing Research**, Amityville, v. 17, n. 4, p. 397-431, 1997.

GUNAWARDENA, C. N. et al. A theoretical framework for building online communities of practice with social networking tools. **Educational Media International**, London, v. 46, n. 1, p. 3-16, 2009.

HARA, N.; BONK, C. J.; ANGELI, C. Content analysis of on-line discussion in an applied educational psychology course. **Instructional Science**, Berlin, v. 28, n. 2, p. 115-152, Mar. 2000.

HEMPHILL, L. S.; HEMPHILL, H. H. Evaluating the impact of guest speaker postings in online discussions. **British Journal of Educational Technology**, London, v. 38, n. 2, p. 287-293, 2007.

HENRI, F. Computer conferencing and content analysis. In: KAYE, A.R. (Ed.). **Collaborative learning through computer conferencing: the Najaden papers**. New York: Springer, 1992. p. 115-136.

HUANG, A. Similarity measures for text document clustering. In: NEW ZEALAND COMPUTER SCIENCE RESEARCH STUDENT CONFERENCE, 6., 2008, Christchurch . **Proceedings...** Christchurch, New Zealand: [s.n.], 2008. p. 49-56.

JACOB, S. M.; SAM, H. K. Perspectives on critical thinking through online discussion forums in engineering mathematics. In: ELLEITHY, K. et al. (Ed.). **Technological developments in networking, education and automation**. Netherlands: Springer, 2010.

KANUKA, H. Interaction and the online distance classroom: do instructional methods effect the quality of interaction? **Journal of Computing in Higher Education**, New York, v. 23, n. 2-3, p. 143-156, Dec, 2011.

KE, F. F. Examining online teaching, cognitive, and social presence for adult students. **Computers & Education**, Oxford, v. 55, n. 2, p. 808-820, Sep. 2010.

KENG, L.T. **Critical thinking and socratic inquiry in the classroom 1**. 2006. Disponível em: <<https://www.aare.edu.au/96pap/limtk96605.txt>>. Acesso em: 12 maio 2014.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distancia**. 29. ed. Campinas: Papirus, 2011a.

KENSKI, V. M. Teorias pedagógicas e a prática em design instrucional. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA ABED, 8., 2011b, João Pessoa. **Anais eletrônicos...** João Pessoa: [s.n.], 2011. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/seminario2011/apr/mckenski.ppt>>. Acesso em: 12 jun. 2012.

KUMAR, S. et al. Applying the community of inquiry framework to an online professional practice doctoral program. **International Review of Research in Open and Distance Learning**, Athabasca, v. 12, n. 6, p. 126-142, 2011.

LANCASTER, F.W. **Indexação e Resumos: teoria e prática**. Tradução de Antonio Agenor Briquet de Lemos. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 1993. 347 p

- LISBÔA, E. S.; COUTINHO, C. P. Tools for evaluation of learning in online discussion forums: a practical and theoretical contribution. **Revista EducaOnline**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 3, p. 86-104, 2012.
- LIU, C.-J.; YANG, S. C. Applying the practical inquiry model to investigate the quality of students' online: discourse in an information ethics course based on Bloom' s teaching goal and Bird's 3C model. **Computers & Education**, Oxford, v. 59, p. 466-480, 2012.
- MAINGUENEAU, D. **Novas tendências em análise do discurso**. 3. ed. Campinas: Pontes, 1997.
- MAIORANA, V. P. The road from rote to critical thinking. **Community review**, New York, v. 11, n. 1-2, p. 53-63, 1991.
- MATSUBARA, E. T.; MARTINS, C. A.; MONARD, M. C. **PreText**: uma ferramenta para pré-processamento de textos utilizando a abordagem bag-of-words. São Carlos: ICMC, 2003. (Relatórios Técnicos do ICMC, n. 209).
- MATTHIESSEN, N. Socratic dialogue in design education. In: MARCUS, A. (Ed.). **Design, user experience, and usability**: theory, methods, tools and practice. Netherlands: Springer, 2011. (Lecture Notes in Computer Science, 6769).
- MEYER, K.A. Face-to-face versus threaded discussions: the role of time and higher-order thinking. **Journal of asynchronous learning networks**, Massachusetts, v. 7, n. 3, p. 55-65, 2003.
- MELLO, L. F. **Educomunicação na educação a distância**: o diálogo a partir das mediações do tutor. Dissertação (Mestrado)- Escola de Comunicação e Arte, Universidade de São Paulo, 2010. 215f.
- METZ, J. et al. **Redes complexas**: conceitos e aplicações. São Carlos: ICMC. 2007. (Relatórios Técnicos do ICMC, n.290). Disponível em: <http://www.icmc.usp.br/CMS/Arquivos/arquivos_enviados/BIBLIOTECA_113_RT_290.pdf>. Acesso em: 12 maio 2014.
- MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.
- MOORE, M.G. Teoria da Distância Transacional. Traduzido por Wilson Azevedo. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, São Paulo, ago., 2002.
- MOORE, M.G.; KEARSLEY, G. **Educação a distância**: uma visão integrada. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- MOORE, T. J. Critical thinking and disciplinary thinking: a continuing debate. **Higher Education Research & Development**, Abingdon, v. 30, n. 3, p. 261-274, 2011.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa crítica. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 3., Peniche, **Anais eletrônicos...** Peniche: The Meaningful Learning Research Group, 2000. Disponível em: <<http://www.mlrg.org/memberpublications/LivroPeniche2000.pdf>> . Acesso em: 12 junho 2014. p. 47-65.

MORESI, E. A. D. Inteligência organizacional: um referencial integrado. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 35-46, maio/ago. 2001.

MOTTA, R.; LOPES, A. D.; DE OLIVEIRA, M. C. F. Centrality measures from complex networks in active learning. In: GAMA, J. et al. (Eds.). **Discovery science**. Berlin: Springer, 2009. (Lectures notes in computer science, v. 5808). p. 184-196.

MURUGAIAH, P.; THANG, S. M. Development of interactive and reflective learning among Malaysian online distant learners: an ESL instructor's experience. **The International Review of Research in Open and Distance Learning**, Athabasca, v. 11, n. 3, p. 21-41, Aug. 2010.

NEWMAN, M. E. J. The structure and function of complex networks. **SIAM Review**, Philadelphia, v. 45, n. 2, p. 167-256, 2003.

NEWMAN, M. E. J.; GIRVAN, M. Finding and evaluating community structure in networks. **Physical Review E**, Maryland, v. 69, n. 2, p. 026113, 2004.

NEWMAN, D. R.; WEBB, B.; COCHRANE, C. A Content analysis method to measure critical thinking in face-to-face and computer supported group learning. **Interpersonal Computing and Technology Journal**, Bloomington, v. 3, n. 2, p. 56-77, Apr., 1995.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, N. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

NUANKHIEO, P. On-line discussion. In: **ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES IN EDUCATION CONSORTIA**, 2005. Disponível em: <http://rubistar.4teachers.org/index.php?screen=showRubric&rubric_id=1129543>. Acesso em: 14 Jan. 2009.

ORIOGUN, P. K.; CAVE, D. Using code-recode to detect critical thinking aspects of asynchronous small group CMC collaborative learning. **Journal of Interactive Online Learning**, Tuscaloosa, v. 7, n. 3, p. 208-226, 2008.

OTSUKA, J. L. et al. Suporte à avaliação formativa no ambiente de educação a distância TelEduc: todas as 6 versões. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 6., 2002, Vigo. **Anais eletrônicos...** Vigo: [s.n.], 2002. Disponível em: <<http://www.dcc.unicamp.br>>. Acesso em: 03 jun. 2006.

PALLOFF, R. M.; PRATT, K. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberepaço: estratégias eficientes para a sala de aula on-line**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PARK, C. L. Replicating the use of a cognitive presence measurement tool. **Journal of Interactive Online Learning**, Tuscaloosa, v. 8, n. 2, p. 140-155, 2009. Disponível em: <<http://www.ncolr.org/jiol/issues/pdf/8.2.3.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2012.

PARKINSON, M. G.; EKACHAI, D. The Socratic method in the introductory PR course: an alternative pedagogy. **Public relations review**, London, v. 28, n. 2, p. 167-174, 2002.

PAUL, R. **Critical thinking**: what every person needs to survive in a rapidly changing world. Rohnert Park: Centre for Critical Thinking and Moral Critique, 1993.

PAUL, R.; ELDER, L. **A Guide for educators to critical thinking competency standards**: standards, principles, performance indicators, and outcomes with a critical thinking master rubric. California: The Foundation for Critical Thinking, 2007.

PAUL, R.; ELDER, L. **The miniature guide to critical thinking**: concepts and tools. 6th ed. California: The Foundation for Critical Thinking, 2009.

PAUL, R.; ELDER, L. **The thinker's guide to analytic thinking**. California: The Foundation for Critical Thinking, 2010.

PAWAN, F. et al. Online learning: patterns of engagement and interaction among in-service teachers. **Language learning & Technology**, Honolulu, v. 7, n. 3, p. 119-140, 2003.

PESTANA, S. Moodle para professores e equipes de apoio. 2006. Disponível em: <<http://cursos.cibereduc.com/course/view.php?id=15>>. Acesso em: 20 nov. 2006.

PINTO, V. B. Indexação documentária: uma forma de representação do conhecimento registrado. **Perspectivas da Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p. 223 – 234, jul./dez. 2001.

POPESCU-MITROI, M. M. Bloom's taxonomy – valences and utility in pedagogical practice. **Journal Plus Education**, [S.l.], v. 6, n. 2, p. 289-300, 2010.

RICHARDSON, J.C.; ICE, P. Investigating students' level of critical thinking across instructional strategies in online discussions. **Internet and Higher Education**, Oxford, v. 1, n. 1-2, p. 52-59, 2010.

RIVIER, A. Construção de linguagens de indexação: aspectos teóricos. **Revista Escola de Biblioteconomia da UFMG**, Belo Horizonte, v. 21, n. 1, p. 56-99, jan.-jun. 1992.

ROBLYER, M. D.; WIENCKE, W. R. Design and use of a rubric to assess and encourage interactive qualities in distance courses. **The American Journal of Distance Education**, Philadelphia, v. 17, n. 2, p. 7-98, 2003.

RODRIGUES, M. A. N. O processo da referência na atividade discursiva. **Letras & Letras**, Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 75-85, jan./jun. 2007.

ROMERO, C. et al. Predicting students' final performance from participation in on-line discussion forums. **Computers & Education**, Oxford, v.68, p.458-472, 2013.

RONQUI, J. R. F. **Medidas de centralidade em redes complexas:** correlações, efetividade e caracterização de sistemas. 2014. 123 f. Dissertação (Mestrado em Física Aplicada) - Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/76/76132/tde-24042014-114142/>>. Acesso em: 13 maio 2014.

ROURKE, L. et al. Assessing social presence in asynchronous text-based computer conferencing. **Journal of Distance Education**, v. 14, n. 21, p. 50-71, 2001.

ROZENFELD, C. C. de F. Fóruns online na formação crítico-reflexiva de professores de língua estrangeiras: uma representação do pensamento crítico em fases na/pela linguagem. **Alfa**, São Paulo, v. 58, n. 1, p. 35-62, 2014.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. 3.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SARDINHA, T. B. Usando WordSmith Tools na investigação da linguagem. **DIRECT Papers**, v. 40, p. 1-20, 1999. Disponível em: <<http://www2.lael.pucsp.br/direct/DirectPapers40.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2014.

SARDINHA, T. B. **Linguística de corpus**. Barueri: Manole, 2004.

SAUSSURE, F. **Curso de linguística geral**. Tradução de Antônio Chelini, José Paulo Paes e Izidoro Blikstein. São Paulo: Cultrix, 1998.

SCHRIRE, S. Interaction and cognition in asynchronous computer conferencing. **Instructional Science**, Dordrecht, v. 32, n. 6, p. 475-502, 2004.

SELLTIZ, C. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. Tradutores Maria Martha Hübner D'Oliveira, Miriam Marinotti Del Rey. São Paulo: E.P.U. 2005.

SHEA, P.; BIDJERANO, T. Measures of quality in online education: an investigation of the community of inquiry model and the net generation. **Journal of Educational Computing Research**, New York, v. 39, n. 4, p. 339-361, 2008.

SHEA, P.; BIDJERANO, T. Community of inquiry as a theoretical framework to foster "epistemic engagement" and "cognitive presence" in online education. **Computers & Education**, Oxford, v. 52, n. 3, p. 543-553, Apr. 2009.

SHEA, P.; BIDJERANO, T. Learning presence: towards a theory of self-efficacy, self-regulation, and the development of a communities of inquiry in online and blended learning environments. **Computers & Education**, Oxford, v. 55, n. 4, p. 1721-1731, Dec 2010.

SHEA, P. et al. A re-examination of the community of inquiry framework: social network and content analysis. **Internet and Higher Education**, Oxford, v. 13, n. 1-2, p. 10-21, Jan. 2010.

SHEA, P. et al. Learning presence: additional research on a new conceptual element within the Community of Inquiry (CoI) framework. **Internet and Higher Education**, Oxford, v. 15, n. 2, p. 89-95, Mar. 2012.

SHEA, P. et al. Online learner self-regulation: learning presence viewed through quantitative content- and social network analysis. **International Review of Research in Open and Distance Learning**, Athabasca, v. 14, n. 3, p. 427-461, 2013.

SHIN, K. et al. Critical thinking dispositions and skills of senior nursing students in associate, baccalaureate, and RN-to-BSN programs. **Journal of Nursing Education**, New Jersey, v. 45, n. 6, p. 233-237, Jun. 2006.

SHOOP, B. L.; RESSLER, E. K. Developing the critical thinking, creativity and innovation of undergraduate engineering students. **International Journal of Engineering Education**, Dublin, v. 27, n. 5, p. 1072-1080, 2011.

SORENSEN, H. A. J.; YANKECH, L. R. Perceiving in the fast lane: improving critical thinking in new graduate nurses. **Journal of continuing education in nursing**, New Jersey, v. 39, n. 5, p. 208-216, May 2008.

SOUSA, F. B. de. **Análise de modelo de Hopfield com topologia de rede complexa**. 2013. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-30012014-111520/>>. Acesso em: 14 maio 2014.

STRANG, K. D. How can discussion forum questions be effective in online MBA courses? **Campus-Wide Information Systems**, Bingley, v. 28, n. 2, p. 80-92, 2011.

STREHL, L. As folksonomias entre os conceitos e os pontos de acesso: as funções de descritores, citações e marcadores nos sistemas de recuperação da informação. **Perspect. Ciênc. Inf.** [online]. 2011, v.16, n.2 p. 101-114 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362011000200007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 out. 2014.

THORNTON, K.; YOONG, P. The application of online action learning to leadership development: a case study. In: HARORIMNA, D; WATKINS, D. (Eds.). **European conference on knowledge management**. Reading: Southampton Solent University, 2008. p. 861-868.

THORPE, M. Reflective learning in distance education. **European Journal of Psychology of Education**, Dordrecht, v. 10, n. 2, p. 153-167, 1995.

TORRUELLA, J.; CAPSADA, R. Lexical statistics and tipological structures: a measure of lexical richness. **Procedia: Social and Behavioral Sciences**, Amsterdam, v. 95, p. 447-454, 2013.

VALLE, L.H.C.M. **Um computador por aluno: trajetórias da pesquisa e do pensamento crítico discente na escola**. 2011. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L. S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicologia Escolar e Educacional**, Campinas, v. 7, n. 1, p. 11-19, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pee/v7n1/v7n1a02.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2012.

VITAL, L. P.; CAFÉ, L. M. A. Ontologias e taxonomias: diferenças. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 115-130, jun. 2011.

VYGOTSKY, L.S. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1986.

WALKER, S. A. Socratic strategies and devil's advocacy in synchronous CMC debate. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 20, n. 3, p. 172-182, 2004.

WASSA, R.; HARLAND, T.; MERCERA, A. Scaffolding critical thinking in the zone of proximal development. **Higher Education Research & Development**, Abingdon, v. 30, n. 3, p. 317-328, 2011.

WIVES, L. K. **Um Estudo sobre agrupamento de documentos textuais em processamento de informações não estruturadas usando técnicas de "Clustering"**. 1999. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

YANG, Y. A catalyst for teaching critical thinking in a large university class in Taiwan: asynchronous online discussions with the facilitation of teaching assistants. **Education Tech Research Dev**, v. 56, n. 3, p. 241-264, 2008.

YANG, Y.; NEWBY, T. J.; BILL, R. L. Using socratic questioning to promote critical thinking skills through asynchronous discussion forums in distance learning environments. **American Journal of Distance Education**, Philadelphia, v. 19, n. 3, p. 163 - 181, Sept. 2005.

YANG, Y.-T. C.; NEWBY, T.; BILL, R. Facilitating interactions through structured web-based bulletin boards: a quasi-experimental study on promoting learners' critical thinking skills. **Computers & Education**, Oxford, v. 50, n. 4, p. 1572-1585, May 2008.

YUAN, H. et al. Improvement of nursing students' critical thinking skills through problem-based learning in the People's Republic of China: a quasi-experimental study. **Nursing & Health Sciences Education**, South Melbourne, v. 10, n. 1, p. 70-76, Mar. 2008.

ZHAO, J. H.; WANG, W. J. The Contents of an online discussion forum: an analysis. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SCIENCE AND EDUCATION, 3., 2008, Kaifeng. **Proceedings...** Kaifeng: Xiamen University Press, 2008. p. 1378-1383.

ZYDNEY, J. M.; NOYELLES, A. de; SEO, K.-J. Creating a community of inquiry in online environments: an exploratory study on the effect of a protocol on interactions within asynchronous discussions, **Computers & Education**, Oxford, v. 58, n. 1, p. 77-87, Jan. 2012.

APÊNDICE A

Perguntas lançadas nos fóruns das disciplinas (PO) e (AVA)

Disciplina (PO)- 2011 e 2012

Esclarecimentos

Qual é o ponto crucial que vocês consideram nesta modalidade de ensino a distância, ao utilizar a telefonia celular como forma de motivar o aluno?

Suposições

Tendo seu exemplo como aluno, o que você supõe a respeito de receber atividades para responder via telefone celular?

Pontos de Vista

Vivemos num mundo onde a maioria das pessoas possui telefone celular, mas quais seriam os efeitos se determinado aluno não tivesse tal ferramenta de estudo?

Implicações

Os módulos, Ferramenta de Autoria, Apresentação, Avaliação e Acompanhamento tem a funcionalidade de rastrear os dados dos alunos e suas situações perante os cursos. Estas ferramentas já são usuais nos cursos presenciais, mas o fato deles serem rastreados, devido ao programa, poderá ser vista pelos alunos como aprendizagem ou interferência em suas vidas. Esta pergunta é fácil ou difícil de responder? Porque?

Evidências

Na interação ambiente-aluno, o sistema envia mensagens curtas aos alunos de um curso, com o propósito de motivar a sua participação e reforçar o conteúdo estudado. Isso proporciona conforto, flexibilidade e mobilidade, além de incentivar a participação do aluno. Convido-os a apresentar EVIDÊNCIAS a favor deste ponto de vista.

Disciplina (AVA)- 2011

Esclarecimentos

Expresse sua opinião sobre as inquietações do autor quando pergunta: "Como garantir qualidade na produção de conteúdos quando os alunos são incorporados ao processo de elaboração de material didático? E como harmonizar materiais institucionais previamente preparados com a construção conjunta?" Você considera possível essa construção colaborativa do material didático, na realidade que trabalha?

Suposições

Quando o autor afirma que Ambientes virtuais fechados correm o risco de se transformar em ilhas isoladas, que desconsideram o grande volume de conteúdos e ferramentas disponíveis separadamente na internet" podemos supor que ambientes como o Moodle cairão no desuso? ou serão substituídos pelas ferramentas da web2.0?

Pontos de Vista

Deixe aqui o seu ponto de vista sobre o artigo indicado para leitura

Implicações

Como o AVA interfere no processo de apropriação e cocriação de novos conhecimentos?

Evidências

O crescimento dos cursos na modalidade EAD e a permanência dos alunos nos cursos é uma evidência de que os AVAs contribuem no processo de formação do conhecimento?

Disciplina (AVA)- 2012

Esclarecimentos

Qual é a relação entre AVA e SGA? Analisem essa disciplina e reconheçam elementos pertinentes ao AVA e ao SGS.

Suposições

Na página 8, os autores apontam algumas limitações e potenciais do SGA e afirmam que "A forma, ou formas, de utilização das ferramentas efetivamente adotada (s), além do momento e forma adequados de orientar o aluno sobre o uso das mesmas vai influir significativamente no sucesso ou insucesso do processo de comunicação, na interação e, por fim, na aprendizagem". Na sua opinião é sempre assim? Por que você acha que essa suposição é pertinente? Existe outros fatores que influenciam no sucesso do processo de comunicação? quais são?

Pontos de Vista

Na página 4, os autores, afirmam que para potencializar a aprendizagem é necessárias ações entre outras como "Criar atividades de pesquisa que estimulem a construção do conhecimento a partir de situações problemas, onde o sujeito possa contextualizar questões locais e globais do seu universo cultural." Em que implica essa afirmação? Você acha isso possível em cursos online? Explique seu ponto de vista.

Implicações

No texto são apontadas algumas diferenças entre os conceitos de interatividade e interação. Por que essa questão é tão importante? Na sua opinião, esses aspectos são facilmente notados em disciplinas online? Como você os identifica? Dê exemplos.

Evidências

Os autores, citam Moore (2007) que sugere três modos de interação na EAD: a interação aluno-conteúdo, aluno-professor e aluno-aluno. Discuta com os colegas e mostre evidências a favor deste ponto de vista.

Disciplina (AVA)- 2013**Fórum 1**

Após assistir ao vídeo indicado no link abaixo e ler o texto de Emilio Voigt, participe do fórum deixando sua opinião e seu ponto de vista sobre o assunto tratado.

Fórum 2

Procure em um dos repositórios nacionais um objeto de aprendizagem de sua preferência (software educacional, simulações, vídeos, etc). 2. Escolha uma disciplina ou assunto que possa ser útil em sua atividade diária; 3. Instale e use o objeto de aprendizagem para conhecer suas vantagens e desvantagens 4. Relate sua experiência nesse fórum da disciplina

APÊNDICE B

ANOVA para covariável “Conceitos” (v1)_PO_2011

Fonte	G L	SQ	QM	Valor <i>F</i>	<i>p-value</i>
Não resposta	1	651,7	651,7	2,82	0,097 (**)
EAD-História	1	38,5	38,50	0,16	0,689
EAD-Comunicação	1	166,6	166,6	0,70	0,405
EAD-Mobilidade	1	29,3	29,29	0,12	0,727
EAD-Celular-Tecnologia	1	22,1	22,07	0,09	0,762
Telefonia-celular-ferramenta	1	100,7	100,7	0,42	0,518
EAD-Ambiente-Ativo	1	1199	1198,8	5,36	0,023 (*)
EAD-Arquitetura	1	94,9	94,91	0,40	0,530
Celular-Motivação-uso	1	233,4	233,4	0,99	0,324
Metodologia-processo-EAD	1	0,1	0,134	0,00	0,981
Vantagens	1	64,7	64,72	0,27	0,604
Desvantagens	1	10,6	10,65	0,04	0,834

ANOVA para covariável “Garrison” (v2)_PO_2011

Fonte	GL	SQ	QM	Valor <i>F</i>	<i>p-value</i>
Reconhecer o problema	1	38,1	38,07	0,16	0,691
Senso de Confusão	1	1511	1510,7	6,88	0,011(*)
Divergente na comunidade	1	29,6	29,56	0,12	0,726
Divergente na mensagem	1	1115	1115,0	4,96	0,029(*)
Troca de informações	1	14,3	14,34	0,06	0,807
Sugestões para consideração	1	151,0	151,0	0,64	0,428
<i>Brainstorming</i>	1	301,2	301,2	1,28	0,262
Conclusões	1	365,7	365,7	1,56	0,216
Converge na comunidade	1	148,9	148,9	0,63	0,431
Converge na mensagem	1	73,0	73,03	0,31	0,582
Sintetiza	1	4,9	4,880	0,02	0,887
Cria Soluções	1	275,6	275,6	1,17	0,283
Aplica a realidade	1	188,2	188,2	0,79	0,376
Testa soluções	1	32,9	32,90	0,14	0,712
Defende soluções	1	1523	1522,7	6,94	0,010(*)

Onde: (*) significativo em 5%; (**) significativo em 10%. (GL= graus de liberdade ; SQ= soma de quadrados; QM:quadrado médio; Valor *F*:estatística Fisher-Snedecor)

APÊNDICE B

ANOVA para covariável “Conceitos” (v1)_PO_2012

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Valor <i>F</i>	<i>p-value</i>
Não resposta	1	77,0	76,96	0,34	0,562
EAD-História	1	139,2	139,2	0,61	0,436
EAD-Comunicação	4	2402	601,1	2,75	0,030(*)
EAD-Mobilidade	1	7,1	7,119	0,03	0,860
EAD-Celular-Tecnologia	1	50,0	50,00	0,22	0,641
Telefonia-celular-ferramenta	3	2116	705,2	3,22	0,024(*)
EAD-Ambiente-Ativo	1	114,8	114,8	0,50	0,479
EAD-Arquitetura	1	33,4	33,40	0,15	0,703
Celular-Motivação-uso	3	3737	1245,7	5,94	0,001(*)
Metodologia-processo-EAD	3	885,5	295,2	1,30	0,275
Vantagens	5	995,3	199,1	0,87	0,501
Desvantagens	4	445,5	111,4	0,48	0,748

ANOVA para covariável “Garrison” (v2)_PO_2012

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Valor <i>F</i>	<i>p-value</i>
Reconhecer o problema	3	1604	534,8	2,41	0,069(**)
Senso de Confusão	1	0,9	0,875	0,00	0,951
Divergente na comunidade	1	10,0	9,983	0,04	0,835
Divergente na mensagem	1	484,7	484,7	2,13	0,145
Troca de informações	2	768,4	384,2	1,70	0,185
Sugestões para consideração	1	480,4	480,4	2,12	0,147
<i>Brainstorming</i>	1	142,9	142,9	0,63	0,430
Conclusões	7	3292	470,2	2,16	0,040(*)
Converge na comunidade	5	1420	284,0	1,26	0,285
Converge na mensagem	1	73,0	73,03	0,31	0,582
Sintetiza	1	3,7	3,674	0,02	0,899
Cria Soluções	1	1370	1369,8	6,20	0,014(*)
Aplica a realidade	5	258,7	51,74	0,22	0,952
Testa soluções	1	51,5	51,48	0,23	0,636
Defende soluções	1	513,4	513,4	2,27	0,133

Onde: (*) significativo em 5%; (**) significativo em 10%. (GL= graus de liberdade ; SQ= soma de quadrados; QM:quadrado médio; Valor *F*:estatística Fisher-Snedecor)

APÊNDICE B

ANOVA para covariável “Conceitos” (v1)_AVA_2011

Fonte	GL	SQ	QM	Valor <i>F</i>	<i>p-value</i>
Não resposta	1	798,0	798,0	4,79	0,034
EAD-qualidade-planejamento-curriculo	4	114,2	28,55	0,15	0,964
WEB 2.0- características	3	1349	449,6	2,79	0,053(**)
Software social- blog, wiki, podcast, microcontent_	1	253,6	253,6	1,41	0,241
Autoria na EAD	1	1017	1016,9	6,29	0,016(*)
Plataforma Moodle	1	61,27	61,27	0,33	0,567
Ambiente Pessoal de aprendizagem	3	1592	530,6	3,41	0,026(*)
EAD-qualidade-material didático	2	1352	675,8	4,29	0,020(*)
Construção do conhecimento	3	574,4	191,5	1,06	0,376
Vantagens	3	1826	608,7	4,07	0,013(*)
Desvantagens	1	194,8	194,8	1,08	0,305

ANOVA para covariável “Garrison” (v2)_AVA_2011

Fonte	GL	SQ	QM	Valor <i>F</i>	<i>p-value</i>
Reconhecer o problema	1	39,88	39,88	0,22	0,644
Senso de Confusão	1	58,49	58,49	0,32	0,576
Divergente na comunidade	1	513,2	513,2	2,96	0,092(**)
Divergente na mensagem	1	12,06	12,06	0,07	0,800
Troca de informações	1	659,8	659,8	3,88	0,055(**)
Sugestões para consideração	1	15,56	15,56	0,08	0,773
<i>Brainstorming</i>	1	56,00	56,00	0,30	0,584
Conclusões	4	99,28	24,82	0,13	0,972
Converge na comunidade	1	0,20	0,203	0,00	0,974
Converge na mensagem	3	1177	392,4	2,37	0,084(**)
Sintetiza	1	350,7	350,7	1,98	0,166
Cria Soluções	1	372,6	372,6	2,11	0,154
Aplica a realidade	1	350,7	350,7	1,98	0,166
Testa soluções	1	21,61	21,61	0,12	0,734
Defende soluções	1	56,00	56,00	0,30	0,584

Onde: (*) significativo em 5%; (**) significativo em 10%. (GL= graus de liberdade ; SQ= soma de quadrados; QM:quadrado médio; Valor *F*:estatística Fisher-Snedecor)

APÊNDICE B

ANOVA para covariável “Conceitos” (v1) – AVA-2012

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Valor <i>F</i>	<i>p-value</i>
Não resposta	1	218,5	218,5	0,88	0,351
EAD-qualidade- planejamento e metodologia	4	2710	677,4	3,37	0,011(*)
Aprendizagem em redes_comunidades	1	63,2	63,20	0,30	0,586
Recursos virtuais - ferramentas	4	1010	252,2	1,20	0,313
Interação - comunicação	3	2244	748,0	3,69	0,013(*)
Plataforma de aprendizagem - Moodle	2	59,3	29,65	0,14	0,870
Plataforma de aprendizagem- AVA	4	3494	873,6	4,44	0,002(*)
PBL- problema- situação-resolução	2	539,8	269,9	1,28	0,281
EAD-planejamento- projeto	1	1310	1310,5	6,38	0,012(*)
Gerenciamento- conteúdo-avaliação	3	511,2	170,4	0,80	0,494
Construção do conhecimento	4	1058	264,4	1,26	0,289
Interação-interatividade	5	2004	400,8	1,94	0,089(**)

Onde: (*) significativo em 5%; (**) significativo em 10%. (GL= graus de liberdade ; SQ= soma de quadrados; QM:quadrado médio; Valor *F*:estatística Fisher-Snedecor)

APÊNDICE B

ANOVA para covariável “Garrison” (v2)_AVA_2012

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Valor <i>F</i>	<i>p-value</i>
Reconhecer o problema	2	1375	687,5	3,33	0,038(*)
Senso de Confusão	1	904,4	904,4	4,35	0,038(*)
Divergente na comunidade	1	516,6	516,6	2,46	0,118
Divergente na mensagem	1	0,0	0,041	0,00	0,989
Troca de informações	2	2678	1339,0	6,73	0,002(*)
Sugestões para consideração	1	1386	1386,3	6,76	0,010(*)
<i>Brainstorming</i>	1	427,6	427,6	2,03	0,156
Conclusões	5	1163	232,5	1,10	0,361
Converge na comunidade	5	2082	416,4	2,02	0,077(**)
Converge na mensagem	3	533,5	177,8	0,84	0,474
Sintetiza	4	1482	370,4	1,78	0,135
Cria Soluções	3	1239	413,2	1,99	0,118
Aplica a realidade	3	447,4	149,1	0,70	0,552
Testa soluções	2	1630	815,2	3,98	0,020(*)
Defende soluções	1	19,4	19,36	0,09	0,763

Onde: (*) significativo em 5%; (**) significativo em 10%. (GL= graus de liberdade ; SQ= soma de quadrados; QM:quadrado médio; Valor *F*:estatística Fisher-Snedecor)

APÊNDICE B

ANOVA para covariável “Conceitos” (v1) – AVA-2013

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Valor <i>F</i>	<i>p-value</i>
Não resposta	1	132,2	132,2	0,33	0,566
EAD-qualidade-planejamento-curriculo	1	514,1	514,1	1,31	0,256
WEB 2.0-características	5	1449	289,8	0,72	0,612
Software social- blog, wiki,podcast, microcontent__	1	116,4	116,4	0,29	0,591
Autoria na EAD	1	1699	1699,3	4,57	0,037(*)
Plataforma Moodle	1	931,3	931,3	2,42	0,125
Ambiente Pessoal de aprendizagem	1	30,5	30,51	0,08	0,783
EAD-qualidade-material didático	1	40,6	40,57	0,10	0,751
Construção do conhecimento	1	309,1	309,1	0,78	0,380
Vantagens	1	5,0	4,994	0,01	0,911
Desvantagens	1	1262	1261,8	3,33	0,073(**)

ANOVA para covariável “Garrison” (v2)_ AVA_2013

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Valor <i>F</i>	<i>p-value</i>
Reconhecer o problema	1	2602	2601,8	7,29	0,009(*)
Senso de Confusão	1	1205	1205,2	3,17	0,080(**)
Divergente na comunidade	1	246,2	246,2	0,62	0,434
Divergente na mensagem	0	0	0	0	0
Troca de informações	2	414,0	207,0	0,52	0,599
Sugestões para consideração	1	510,8	510,8	1,30	0,258
<i>Brainstorming</i>	1	906,7	906,7	2,35	0,130
Conclusões	7	2553	264,6	0,92	0,500
Converge na comunidade	2	395,6	197,8	0,49	0,613
Converge na mensagem	3	521,3	173,8	0,43	0,733
Sintetiza	2	3126	1563,2	4,42	0,016(*)
Cria Soluções	2	866,1	433,1	1,10	0,338
Aplica a realidade	1	750,5	750,5	1,94	0,169
Testa soluções	1	144,9	144,9	0,36	0,548
Defende soluções	1	1404	1403,8	3,73	0,058(**)

APÊNDICE C

Exemplo de análise de conteúdo e preenchimento do *grid* de avaliação das mensagens postadas no Fórum Socrático Cognitivo.

Disciplina: AVA Ano:2012

Sala: S01

Tópico socrático: Evidências

Aluno: a01

Mensagem: *“Quanto a primeira dimensão aluno- conteúdo, o primeiro contado do aluno com o material que irá conhecer e que será fundamental para sua aprendizagem deve ser interessante, estimulante a primeira evidência é que textos que contextualizam imagem e palavras são mais atrativos do que textos que só possuem palavras, a imagem nesse caso torna-se fundamental para despertar o interesse do aluno. Em relação a interação professor - aluno - Não basta só o material ser estimulante e motivador se não houver a presença constante de mediação desse material com o aluno, nesse caso a evidência é focada na figura do professor que tem a função de mediar o conhecimento, professor motivado gera aluno motivado. Finalmente a interação aluno- aluno demonstra a amplitude que se aprende não só com o professor que passou de transmissor de conhecimento para mediador do conhecimento, mais também a troca de experiências entre os alunos também faz-se presente e cada vez mais importante na busca do conhecimento”.*

Etapa 1- Codificação da mensagem no software SPHINX identificando a ocorrência dos fatores relacionados a covariável (conceitos) e as categorias da presença cognitiva de Garrison, covariável (Garrison).

Resultado da codificação nessa mensagem:

- Covariável (conceitos): Interação – comunicação; Interação-interatividade; EAD-qualidade-planejamento e metodologia; Construção do conhecimento.
- Covariável (Garrison): Reconhecer o problema; Converge na comunidade; Sintetiza

Etapa 2- Selecionar as frases-índícios mais relevantes para o estudo.

O avaliador deve analisar todas as mensagens do *dataset message* e cumprir a etapa 1 para todas as salas da disciplina, anotando as frases mais relevantes para posterior uso na etapa 2. O avaliador a partir desta codificação tem um mapa com todas as mensagens codificadas e pode elencar as frases-índícios que apresentam maior nível de contribuição para as discussões no fórum. Um critério que pode ser adotado para selecionar essas frases-índícios é o número de covariáveis que cada mensagem obteve durante a codificação.

Algumas frases-índícios selecionadas para a Disciplina AVA de 2012, da Sala S01, no tópico socrático Evidências são:

Aluno A18: *“No Ensino a distancia se promove uma educação diferente e para ser eficiente torna-se necessário criar meios que favoreçam a interação aluno-conteúdo. São diversas formas de desenvolver conteúdos: som, texto, imagens, vídeos. O aluno pode ter acesso aos conteúdos e ainda contribuir de alguma maneira para seu aperfeiçoamento. Acredito que todos gostam de imagens para estudar, pois na alfabetização, os pequenos alunos gostam e os adultos também. Na interação do aluno professor há um fator muito importante – a motivação – acredito que uma das características mais relevantes nesta*

interação é capacidade do aluno professor e vice versa terem o conhecimento de como se comunicar colocando a afetividade nesta interação. Um aprendizado cooperativo e colaborativo é o que acontece na relação aluno-aluno. Promove mais motivação, chama a atenção quando um aguarda a resposta ou a ajuda do outro colega. Torna-se prazeroso o fato de muitas vezes acabarem criando algo juntos e acabam por desenvolverem um aprendizado compartilhado”.

Aluno A20: “Certamente estas etapas são cíclicas, pois o que move o aluno a buscar o conteúdo de alguma matéria certamente é seu interesse e curiosidade pelo objeto, desta forma é perfeitamente compreensível que a primeira interação seja aluno-conteúdo. A medida que há esta primeira interação, e as dúvidas vão surgindo, o discente certamente procurará auxílio do professor. E, finalmente, quando já estiver dominando as ferramentas disponíveis, obviamente já estará interagindo com seus colegas. Este tipo de exemplo podemos comprovar empiricamente com nossos alunos, pois vivenciamos diariamente este tipo de comportamento”

Etapa 3- Identificar e classificar os termos e/ou palavras-chaves de maior frequência no conjunto de dados. O software SPHINX utilizado nessa pesquisa auxilia a identificação e a contagem desses termos e oferece ainda funcionalidades para o agrupamento de palavras sinônimas e recursos para a elaboração de um dicionário.

Alguns termos recorrentes selecionadas para a Disciplina AVA de 2012, da Sala S01, no tópico socrático Evidências são: interligadas, conceitos, debate, autor, design, contato, dificuldade, conteúdo, colega e colaboração.

Destaca-se que esses termos se analisados isoladamente não representam a ideia central da mensagem, porém no contexto que foi inserido tornam a mensagem relevante.

Etapa 4- Preenchimento das colunas (V e VI) do *grid* de avaliação a partir dos resultados obtidos nas etapas 1, 2 e 3. Ressalta-se que nessa pesquisa o grid foi elaborado por sala, visando avaliar a qualidade das discussões em nível de pensamento crítico e habilidade da presença cognitiva.

Abaixo se apresenta o preenchimento parcial do *grid* de avaliação da Disciplina AVA de 2012, da Sala S01, no tópico socrático Evidências:

I	II	III	IV	V	VI
Socrático	Categorias	Indicador	Processo Sociocognitivo	Frase-indício	Termos Recorrentes
Evidências	D-Resolução Descritor: Comprometida	D1-Aplicar ao mundo real	Aplicação prática dos conhecimentos adquiridos	Aluno A10	interligadas, debate, autor, assunto
		D2-Testar as soluções	Estabelecer relações com outros conhecimentos já existentes; adquirir competências de análise e reflexão crítica.	Aluno A15	desejos, conteúdo, compreensão colaboração
		D3-Defender as soluções	Sustentar as ideais que defende em relação a solução proposta	Aluno A03	design, cooperação, dificuldade, avatar

APÊNDICE D

Transcrições das principais mensagens do FSC nas disciplinas PO e AVA

Abaixo se dispõem as transcrições das mensagens do FSC organizadas por tópicos socráticos e categorias da presença cognitiva, onde s = sala, a = aluno e 2011 ou 2012 ano da disciplina.

A - Esclarecimento

Evento desencadeador- Descritor: Evocativa

A1- Reconhecimento do problema. Processo sociocognitivo: apresentação de experiência que conduzem a uma questão

Frases-indício

PO_2011

s1.a06.2011-*Vejo que, o sistema de telefones celulares no Brasil ainda são ineficazes para que possamos desenvolver uma atividade de ensino a distancia somente com este recurso. Teríamos que no momento utilizar outras formas para motivar os alunos além do celular, recurso este que, ao meu ver pode ser um instrumento extra, mas não único.*

AVA_2012

s3.a12.2012-*Mesmo com a possibilidade de uso do celular, talvez o ponto crucial seria a adesão dos alunos, como disse minha colega em tópico anterior. Volto a me questionar: estaríamos nós, professores, prontos pedagogicamente para isto?*

A2- Senso de confusão- Processo: Realizar perguntas; mensagens que conduzem a discussão para uma nova direção

Frases-indício

PO_2011

s1.a07.2011-*Acredito que a utilização do telefone celular como forma de propagação do ensino a distancia, e inevitável, tendo em vista o continuo avanço da tecnologia que envolve esse instrumento. Ha de se ressaltar tambem que o telefone celular ja comporta a interatividade normal entre alunos e professores.*

AVA_2012

s4.a04.2012-*Discutir as questões éticas e morais envolvidas no uso indevido dos celulares e estabelecer regras claras.*

B4-Sugestões para consideração

PO_2011

s3.a04.2011- *Acredito que seja chamar a atenção para uma nova forma de trabalhar o ensino-aprendizagem, pois a população e, principalmente, nossos jovens estão conectados o tempo todo. Eles não sabem viver sem celular. Então, porque não aproveitar essa conexão a nosso favor?*

AVA_2012

s4.a03.2012- *Qual é a análise da repercussão dessas mudanças na área da educação?*

B6- Conclusões**PO_2011**

s2.a04.2011- *O uso da telefonia celular nesta modalidade de ensino é extremamente positiva e válida, pois permite maior aproximação e interatividade do aluno com seu ambiente de aprendizagem, além disso lhe traz maior comodidade e facilidade na execução de suas atividades.*

AVA_2012

s3.a01.2012- *Acredito que o ponto central da discussão seja mostrar que o emprego do telefone celular no ambiente virtual pode abrir um espaço inovador no processo de ensino-aprendizagem, sendo considerado como uma nova abordagem pró-ativa para o desenvolvimento de ambientes na EAD.*

C1-Convergência entre os membros do grupo**PO_2011**

s4.a14.2011- *Olá Tutora A, Você citou um ponto importante, em relação ao aluno que escolhe um curso de EAD. Todos devem estar cientes sobre o curso e como o mesmo se desenvolve e, também cada um é responsável pelo seu aprendizado, o aluno EAD precisa de muita determinação para ir em busca do sucesso, independente se está sendo rastreado ou não, só depende dele.*

AVA_2011

s03.a05.2011- *Tutora, muito bem lembrado em seus registros. Acredito ainda que o ensino aprendizagem realmente acontece quando o aluno busca-o por iniciativa própria partindo de seu querer e não por obrigação ou determinação.*

C3-Ligar ideias, sintetizar**PO_2011**

s2.a01.2011- *Por formação ideológica e por algumas leituras que tenho acerca da problemática, vejo esta ferramenta como uma possibilidade de maior democratização e horizontalidade, afinal a telefonia celular hoje deixou de ser acessória para ser*

imprescindível. No entanto, sempre considero a questão dialética de se demonstrar vantagens e desvantagens, ou seja, pontos fortes e fracos.

AVA_2011

s5.a07.2011-O uso do aparelho de celular torna o ambiente mais ativo, auxilia na interação com o aluno tendo em vista a mobilidade e facilidades que o aparelho proporciona. Essa inversão se dá pensando que, em uma sala de aula tradicional o aluno precisa ir até os recursos. No caso do celular, o próprio recurso de ensino está nas suas mãos.

C4-Criar soluções

PO_2012

s5.a16.2012-Antes de iniciar a utilização do celular como ferramenta de ensino, os alunos devem estar conscientes de como utilizar o celular para este fim. Acredito que num primeiro momento de inserção desta ferramenta os alunos devem ter maturidade suficiente para entender o que está sendo proposto, o que não acontece em algumas turmas.

D - Evidências

Resolução- Descritor: Comprometida

D1-Aplicar ao mundo real

PO_2011

s05.a01.2011- A evidência apresentada ressalta que o sistema enviará mensagens como lembretes, como maneira de reforçar o conteúdo e como forma de incentivar a participação do aluno no curso. Então, se por acaso ocorrer problemas no sistema como fica essa situação? E ainda acrescento o questionamento: os alunos não ficaram acomodados a espera dos lembretes para a feitura dos trabalhos?

D2-Testar as soluções

s01.a08.2012 -Realmente lendo a cada resposta dos caros colegas, concordo e assim como o texto também muito bem expressa que: as mensagens seriam uma forma de auxiliar o processo ensino aprendizagem, propondo uma imersão na interação entre aluno- ambiente, de certa maneira trazendo conforto , flexibilidade e mobilidade, e assim como comentou a Mara Regina desde que todos os aluno tivessem condições de ter acesso a estes meios, portanto depende muito da realidade em que está inserido estes alunos, revendo que muitos moram em lugares distantes, interiores que não tem rede, portanto teria que rever uma maneira que ficasse bom para todos, sem que alguns se sentisse excluídos.

APÊNDICE E

Tabela 1- Frequência e porcentagem das palavras no FSC da PO_2011

POLÍTICA_2011= Palavras x tópicos socráticos

Palavras	Esclarecimentos		Evidências		Implicações		Pontos de Vista		Suposições		TOTAL
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
tecnologia	32	3,7	17	6,9	14	8,4	32	3,7	22	5,3	117
alunos	24	4,2	19	5,3	16	6,3	21	4,8	20	5,0	100
motivação	14	4,6	14	4,6	7	9,1	7	9,1	22	2,9	64
atividades	6	10,2	12	5,1	14	4,4	13	4,7	16	3,8	61
interação	14	4,3	10	6,0	10	6,0	11	5,5	15	4,0	60
educação	14	4,1	9	6,3	6	9,5	25	2,3	3	19,0	57
forma	13	4,1	12	4,4	11	4,8	10	5,3	7	7,6	53
informação	16	3,3	10	5,3	5	10,6	13	4,1	9	5,9	53
distância	16	2,9	10	4,6	5	9,2	12	3,8	3	15,3	46
texto	16	2,9	11	4,2	8	5,8	9	5,1	2	23,0	46
instrução	11	4,0	5	8,8	2	22,0	8	5,5	18	2,4	44
recurso	9	4,9	5	8,8	8	5,5	14	3,1	8	5,5	44
resposta	3	3,7	5	6,9	15	8,4	8	3,7	12	5,3	43
professora	10	4,2	7	6,0	7	6,0	8	5,3	10	4,2	42
políticas públicas	18	3,7	2	6,9	0	8,4	15	3,7	6	5,3	41
possibilidade	9	4,3	8	4,9	3	13,0	12	3,3	7	5,6	39
comunicação	8	4,8	7	5,4	3	12,7	11	3,5	9	4,2	38
proposta	12	3,2	9	4,2	4	9,5	6	6,3	7	5,4	38
tempo	6	6,0	8	4,5	2	18,0	10	3,6	10	3,6	36
facilidade	12	2,9	10	3,5	2	17,5	5	7,0	6	5,8	35
prática	14	2,5	5	7,0	2	17,5	9	3,9	5	7,0	35
aulas	8	4,3	8	4,3	8	4,3	5	6,8	5	6,8	34
participação	3	10,3	13	2,4	6	5,2	7	4,4	2	15,5	31
método	6	5,0	4	7,5	3	10,0	11	2,7	6	5,0	30
trabalho	6	4,7	5	5,6	2	14,0	6	4,7	9	3,1	28
curso	2	13,5	4	6,8	12	2,3	5	5,4	4	6,8	27
disciplina	5	5,2	4	6,5	4	6,5	6	4,3	7	3,7	26
pedagógica	7	3,7	8	3,3	0	0,0	8	3,3	3	8,7	26
relação	10	2,5	3	8,3	4	6,3	6	4,2	2	12,5	25
social	5	5,0	4	6,3	1	25,0	11	2,3	4	6,3	25
exemplo	4	6,0	3	8,0	4	6,0	7	3,4	6	4,0	24
ponto	10	2,3	3	7,7	1	23,0	6	3,8	3	7,7	23
presença	2	11,5	6	3,8	6	3,8	9	2,6	0	0,0	23
diferença	5	4,4	4	5,5	2	11,0	8	2,8	3	7,3	22
qualidade	6	3,7	6	3,7	6	3,7	3	7,3	1	22,0	22
aparelho	2	10,5	6	3,5	1	21,0	10	2,1	2	10,5	21
limites	4	5,3	3	7,0	0	0,0	12	1,8	2	10,5	21
usuário	4	5,0	8	2,5	2	10,0	3	6,7	3	6,7	20
mensagem	2	9,5	2	9,5	4	4,8	4	4,8	7	2,7	19
objetivas	3	6,3	5	3,8	4	4,8	4	4,8	3	6,3	19
colega	3	6,0	6	3,0	3	6,0	3	6,0	3	6,0	18
conteudos	3	6,0	5	3,6	3	6,0	5	3,6	2	9,0	18
sujeito	7	2,6	0	0,0	2	9,0	5	3,6	4	4,5	18
móvel	2	8,5	5	3,4	4	4,3	2	8,5	4	4,3	17
pergunta	4	4,3	3	5,7	8	2,1	2	8,5	0	0,0	17
questão	2	8,5	3	5,7	2	8,5	7	2,4	3	5,7	17
dificuldade	2	8,0	3	5,3	2	8,0	7	2,3	2	8,0	16
estudo	1	16,0	3	5,3	2	8,0	7	2,3	3	5,3	16
avanço	7	2,1	2	7,5	1	15,0	3	5,0	2	7,5	15
funcionalidade	0	0,0	6	2,5	1	15,0	3	5,0	5	3,0	15
total	402	268,7	330	267,3	242	455,6	434	222,2	317	345,5	1755

APÊNDICE E

Tabela 2: Frequência e porcentagem das palavras no FSC da PO_2012

POLÍTICA_2012= Palavras x tópicos socráticos

Palavras	Esclarecimentos		Evidências		Implicações		Pontos de Vista		Suposições		TOTAL
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
aluno(a)(s)	98	4,2	91	4,5	104	4,0	78	5,3	41	10,0	412
atividades	24	10,7	58	4,4	40	6,4	30	8,6	105	2,4	257
utilização/uso	70	3,4	35	6,7	42	5,6	41	5,7	47	5,0	235
tecnologia	64	3,4	30	7,2	21	10,3	64	3,4	38	5,7	217
facilidade	54	3,9	38	5,6	40	5,3	37	5,8	44	4,8	213
motivação	57	3,1	87	2,0	10	17,8	13	13,7	11	16,2	178
interação	56	2,9	71	2,3	6	27,2	10	16,3	20	8,2	163
dificuldade	22	7,4	12	13,5	53	3,1	55	2,9	20	8,1	162
estudo	34	4,7	27	5,9	27	5,9	43	3,7	29	5,5	160
aparelho	58	2,7	4	39,8	8	19,9	55	2,9	34	4,7	159
distância	53	2,9	33	4,7	35	4,5	30	5,2	5	31,2	156
comunicação	58	2,6	28	5,3	4	37,0	37	4,0	21	7,0	148
resposta	10	14,7	18	8,2	67	2,2	11	13,4	41	3,6	147
informação	42	3,4	25	5,8	31	4,6	30	4,8	16	9,0	144
tutor(a)(s)	26	4,7	44	2,8	44	2,8	4	30,8	5	24,6	123
disposição	36	3,4	19	6,4	14	8,7	24	5,1	29	4,2	122
educação	35	3,4	22	5,5	16	7,5	36	3,3	11	10,9	120
participação	14	7,5	38	2,8	25	4,2	17	6,2	11	9,5	105
conhecimento	19	5,5	18	5,8	17	6,1	31	3,4	19	5,5	104
questionamento	15	6,9	11	9,5	43	2,4	13	8,0	22	4,7	104
proposta	21	4,7	26	3,8	21	4,7	19	5,2	11	8,9	98
tempo	17	5,8	20	4,9	21	4,7	4	24,5	36	2,7	98
trabalha	24	3,9	17	5,5	19	4,9	10	9,4	24	3,9	94
acesso	24	3,8	17	5,4	23	4,0	15	6,1	13	7,1	92
computação	13	6,9	14	6,4	2	45,0	43	2,1	18	5,0	90
presença	16	5,4	15	5,8	30	2,9	16	5,4	10	8,7	87
possibilidade	15	5,7	17	5,1	8	10,8	31	2,8	15	5,7	86
auxílio	20	3,9	22	3,5	24	3,3	5	15,6	7	11,1	78
rastreada	0	0,0	0	0,0	76	1,0	0	0,0	1	77,0	77
colega	19	3,9	14	5,4	12	6,3	21	3,6	9	8,3	75
prática	16	4,6	10	7,4	6	12,3	9	8,2	33	2,2	74
exemplar	21	3,2	12	5,7	8	8,5	18	3,8	9	7,6	68
recurso	11	6,2	14	4,9	7	9,7	19	3,6	17	4,0	68
desenvolvimento	7	9,4	7	9,4	23	2,9	21	3,1	8	8,3	66
localidade	29	2,2	6	10,8	0	0,0	15	4,3	15	4,3	65
professor	13	5,0	13	5,0	27	2,4	5	13,0	7	9,3	65
incentivo	6	10,5	41	1,5	8	7,9	2	31,5	6	10,5	63
mensagem	15	3,8	25	2,3	2	28,5	2	28,5	13	4,4	57
maneira	11	5,0	9	6,1	15	3,7	8	6,9	12	4,6	55
diferença	12	4,5	8	6,8	4	13,5	15	3,6	15	3,6	54
dúvida	9	6,0	24	2,3	10	5,4	6	9,0	5	10,8	54
problema	11	4,9	6	9,0	7	7,7	19	2,8	11	4,9	54
meios	16	3,3	10	5,2	4	13,0	17	3,1	5	10,4	52
tarefa	6	8,7	15	3,5	8	6,5	4	13,0	19	2,7	52
modalidade	21	2,4	7	7,3	11	4,6	8	6,4	4	12,8	51
cobertura	24	2,1	2	25,0	0	0,0	13	3,8	11	4,5	50
dependência	6	8,2	4	12,3	24	2,0	8	6,1	7	7,0	49
operadora	17	2,8	4	12,0	1	48,0	16	3,0	10	4,8	48
texto	15	3,2	9	5,3	6	8,0	2	24,0	16	3,0	48
móvel	20	2,4	8	5,9	0	0,0	13	3,6	6	7,8	47
total	1300	244,0	1105	342,0	1054	457,6	1043	408,4	942	447,0	5444

APÊNDICE E

Tabela 3: Frequência e porcentagem das palavras no FSC da AVA_2011

AVA_2011= Palavras x tópicos socráticos

Palavras	Esclarecimentos		Evidências		Implicações		Pontos de Vista		Suposições		TOTAL
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
conhecimento	24	4,7	26	4,3	41	2,8	4	28,3	18	6,3	113
alunos	27	2,6	14	4,9	11	6,3	12	5,8	5	13,8	69
forma	14	3,8	7	7,6	16	3,3	8	6,6	8	6,6	53
material	31	1,6	0	0,0	0	0,0	17	3,0	3	17,0	51
construção	20	2,3	3	15,3	11	4,2	6	7,7	6	7,7	46
curso	11	3,6	22	1,8	1	40,0	3	13,3	3	13,3	40
educação	6	6,5	5	7,8	11	3,5	8	4,9	9	4,3	39
informação	4	9,5	7	5,4	14	2,7	4	9,5	9	4,2	38
tecnologia	2	18,0	4	9,0	8	4,5	12	3,0	10	3,6	36
virtual	7	4,9	1	34,0	6	5,7	7	4,9	13	2,6	34
tempo	10	3,1	4	7,8	9	3,4	5	6,2	3	10,3	31
possibilidade	5	5,8	5	5,8	4	7,3	4	7,3	10	2,9	29
distância	1	28,0	8	3,5	5	5,6	9	3,1	5	5,6	28
conteúdos	10	2,7	3	9,0	5	5,4	8	3,4	1	27,0	27
qualidade	9	3,0	3	9,0	2	13,5	13	2,1	0	0,0	27
questão	12	2,3	2	13,5	5	5,4	6	4,5	2	13,5	27
autor	11	2,3	0	0,0	1	25,0	8	3,1	5	5,0	25
formação	4	6,3	15	1,7	3	8,3	1	25,0	2	12,5	25
participação	15	1,7	2	12,5	3	8,3	3	8,3	2	12,5	25
didático	17	1,4	0	0,0	0	0,0	7	3,4	0	0,0	24
criação	3	7,0	2	10,5	12	1,8	4	5,3	0	0,0	21
modalidade	5	4,2	11	1,9	0	0,0	3	7,0	2	10,5	21
realidade	6	3,5	3	7,0	3	7,0	6	3,5	3	7,0	21
colaboração	11	1,8	2	10,0	7	2,9	0	0,0	0	0,0	20
moodle	1	20,0	0	0,0	0	0,0	3	6,7	15	1,3	20
presencial	3	6,7	1	20,0	5	4,0	8	2,5	3	6,7	20
trabalho	15	1,3	1	20,0	2	10,0	1	20,0	1	20,0	20
internet	1	19,0	1	19,0	6	3,2	5	3,8	6	3,2	19
interação	0	0,0	6	3,0	0	0,0	1	18,0	11	1,6	18
texto	4	4,5	1	18,0	1	18,0	10	1,8	1	18,0	18
apropriação	1	17,0	1	17,0	13	1,3	0	0,0	1	17,0	17
produção	10	1,7	3	5,7	1	17,0	3	5,7	0	0,0	17
utilização	1	17,0	9	1,9	3	5,7	1	17,0	3	5,7	17
experiências	2	7,5	4	3,8	1	15,0	3	5,0	5	3,0	15
planejamento	6	2,5	1	15,0	1	15,0	7	2,1	0	0,0	15
disciplina	6	2,3	1	14,0	0	0,0	3	4,7	4	3,5	14
elaboração	7	1,9	3	4,3	0	0,0	3	4,3	0	0,0	13
professores	4	3,0	5	2,4	0	0,0	1	12,0	2	6,0	12
artigo	1	10,0	0	0,0	1	10,0	8	1,3	0	0,0	10
avaliação	5	2,0	1	10,0	0	0,0	3	3,3	1	10,0	10
concepção	2	5,0	4	2,5	3	3,3	1	10,0	0	0,0	10
design	10	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	10
discussão	5	2,0	0	0,0	1	10,0	2	5,0	2	5,0	10
espaço	3	3,3	1	10,0	3	3,3	0	0,0	3	3,3	10
evolução	0	0,0	0	0,0	1	10,0	5	2,0	4	2,5	10
pedagógico	2	5,0	1	10,0	2	5,0	2	5,0	3	3,3	10
redes	0	0,0	4	2,5	2	5,0	3	3,3	0	0,0	10
instrucional	7	1,3	0	0,0	2	4,5	0	0,0	0	0,0	9
objetivos	6	1,5	0	0,0	0	0,0	2	4,5	1	9,0	9
usuários	1	9,0	1	9,0	2	4,5	3	3,0	2	4,5	9
total	368	275,0	198	370,4	228	311,6	236	310,0	187	309,9	1222

APÊNDICE E

Tabela 4: Frequência e porcentagem das palavras no FSC da AVA_2012

AVA_2012= Palavras x tópicos socráticos

Palavras	Esclarecimentos		Evidências		Implicações		Pontos de Vista		Suposições		TOTAL
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
interligadas	121	11,8	428	3,3	754	1,9	37	38,6	88	16,2	1428
aluno(a)(s)	38	12,5	128	3,7	91	5,2	101	4,7	118	4,0	476
conceito	43	6,9	14	21,1	113	2,6	15	19,7	111	2,7	296
debate/discussões	102	2,5	24	10,6	40	6,4	59	4,3	30	8,5	255
autor(a)(s)	41	4,9	21	9,6	42	4,8	58	3,5	39	5,2	201
design	60	2,6	31	5,1	24	6,6	25	6,3	18	8,8	158
contato	24	6,5	37	4,2	33	4,8	53	3,0	10	15,7	157
dificuldade	19	7,4	22	6,4	54	2,6	24	5,9	22	6,4	141
contexto	47	2,9	32	4,3	27	5,1	18	7,7	14	9,9	138
colega	8	14,5	52	2,2	29	4,0	20	5,8	7	16,6	116
colaboração	45	2,4	27	3,9	12	8,8	11	9,6	11	9,6	106
conhecimento	86	1,0	0	0,0	0	0,0	1	90,0	3	30,0	90
conteúdo	2	39,5	36	2,2	30	2,6	1	79,0	10	7,9	79
desejos	18	4,3	10	7,7	18	4,3	9	8,6	22	3,5	77
diálogo	36	2,1	9	8,3	12	6,3	12	6,3	6	12,5	75
compreensão	19	3,7	16	4,4	15	4,7	7	10,1	14	5,1	71
curso	24	2,8	9	7,3	2	33,0	28	2,4	3	22,0	66
assunto	0	0,0	21	3,0	10	6,2	25	2,5	6	10,3	62
dinâmica	1	62,0	4	15,5	14	4,4	6	10,3	37	1,7	62
cooperação	4	15,3	21	2,9	6	10,2	12	5,1	18	3,4	61
criação	3	18,0	5	10,8	17	3,2	15	3,6	14	3,9	54
associação	41	1,2	0	0,0	2	24,0	5	9,6	0	0,0	48
complementação	14	3,2	11	4,1	9	5,0	4	11,3	7	6,4	45
comunicação	2	21,5	0	0,0	28	1,5	3	14,3	10	4,3	43
aulas	29	1,4	6	6,8	2	20,5	3	13,7	1	41,0	41
Avatar	2	20,0	11	3,6	9	4,4	12	3,3	6	6,7	40
dependência	20	2,0	3	13,3	11	3,6	0	0,0	6	6,7	40
auxílio	9	4,3	11	3,5	2	19,5	5	7,8	12	3,3	39
comparação	5	7,4	11	3,4	10	3,7	9	4,1	2	18,5	37
ações	2	18,0	6	6,0	0	0,0	27	1,3	1	36,0	36
atividades	20	1,8	2	17,5	11	3,2	2	17,5	0	0,0	35
acordo	12	2,6	7	4,4	4	7,8	7	4,4	1	31,0	31
construção	19	1,5	3	9,7	4	7,3	2	14,5	1	29,0	29
crítica	25	1,2	1	29,0	0	0,0	3	9,7	0	0,0	29
computação	2	14,0	4	7,0	0	0,0	9	3,1	13	2,2	28
comentários	3	9,0	9	3,0	8	3,4	4	6,8	3	9,0	27
diferente	9	2,6	3	7,7	3	7,7	6	3,8	2	11,5	23
cotidiano	2	11,0	4	5,5	1	22,0	2	11,0	13	1,7	22
abordagem	0	0,0	4	5,3	7	3,0	8	2,6	2	10,5	21
atrativa	2	10,0	4	5,0	4	5,0	5	4,0	5	4,0	20
didática	1	20,0	8	2,5	8	2,5	2	10,0	1	20,0	20
coletivo	1	19,0	6	3,2	7	2,7	5	3,8	0	0,0	19
cultural	0	0,0	6	3,2	3	6,3	8	2,4	2	9,5	19
desenvolvimento	2	9,5	2	9,5	1	19,0	2	9,5	12	1,6	19
avaliação	2	9,0	5	3,6	3	6,0	5	3,6	3	6,0	18
acesso	2	8,5	5	3,4	3	5,7	0	0,0	7	2,4	17
contribuição	1	16,0	2	8,0	3	5,3	2	8,0	8	2,0	16
ambos	0	0,0	0	0,0	8	1,9	3	5,0	4	3,8	15
chats	10	1,5	0	0,0	5	3,0	0	0,0	0	0,0	15
configuração	2	7,5	2	7,5	0	0,0	7	2,1	4	3,8	15
total	980	447,3	1083	312,4	1499	321,6	687	514,2	727	474,4	4976

APÊNDICE E

Tabela 5: Frequência e porcentagem das palavras no (F1) e (F2) da AVA_2013

AVA_2013= Palavras x fórum livre					
Palavras	Fórum 1		Fórum 2		TOTAL
	f	%	f	%	
interferência	127	1,7	89	2,4	216
técnica	186	1,1	26	8,2	212
web 2.0	181	1,1	26	8,0	207
útil	106	1,5	57	2,9	163
educação	82	1,8	64	2,3	146
aluno(a)(s)	45	3,0	90	1,5	135
video	54	2,5	79	1,7	133
uso	80	1,3	26	4,1	106
forma/modo	73	1,4	28	3,6	101
capacitação	58	1,4	25	3,3	83
aula	22	3,5	54	1,4	76
objeto	9	8,2	68	1,1	74
informação	41	1,8	31	2,3	72
trabalho	16	4,0	48	1,3	64
aprendizagem	44	1,4	16	3,8	60
site	5	11,2	51	1,1	56
texto	35	1,5	18	2,9	53
real	36	1,4	16	3,3	52
sociais	44	1,2	8	6,5	52
consciência	38	1,3	10	4,8	48
distância	36	1,2	8	5,5	44
necessária	31	1,4	13	3,4	44
dispensado	19	2,2	23	1,8	42
meio	31	1,4	11	3,8	42
tempo	27	1,4	12	3,3	39
MEC	3	12,7	35	1,1	38
companhias	25	1,5	12	3,1	37
exemplar	28	1,3	7	5,0	35
sala	11	3,2	24	1,5	35
diferença	22	1,5	12	2,8	34
repositórios	0	0,0	34	1,0	34
área	6	5,3	26	1,2	32
propagação	26	1,2	6	5,3	32
ativa	9	3,4	22	1,4	31
curso	24	1,2	5	5,8	29
variação	11	2,6	18	1,6	29
Tema	4	6,3	21	1,2	25
atraente	14	1,7	10	2,4	24
fato	21	1,1	3	8,0	24
prática	15	1,6	9	2,7	24
recuperação	10	2,4	14	1,7	24
virtuais	18	1,3	5	4,6	23
pesquisa	6	3,7	16	1,4	22
colega	9	2,3	12	1,8	21
diversos	5	4,2	16	1,3	21
rede	18	1,2	3	7,0	21
expectativas	7	2,9	13	1,5	20
Internacional	0	0,0	20	1,0	20
blogs	18	1,1	1	19,0	19
estudo	13	1,5	6	3,2	19
total	1749	125,1	1247	170,7	2993

ANEXO A

Anexo A1- Matriz atributo-valor

A abordagem de pré-processamento, *bag of words*, representa cada documento como um vetor de palavras. A construção de uma matriz atributo-valor depende da definição das linhas (m), que representam as mensagens dos alunos; as colunas (t) representam os termos pré-processados e o conteúdo (f_{ij}) de cada célula indica a frequência relativa do termo (t_j) em relação a mensagem (m_i), ou seja, o número de vezes que o termo (t_j) aparece na mensagem (m_i). A representação de uma matriz atributo-valor é a seguinte:

	t_1	t_2	t_3	$\dots$	t_m
m_1	f_{11}	f_{12}	f_{13}	$\dots$	f_{1m}
m_2	f_{21}	f_{22}	f_{23}	$\dots$	f_{2m}
m_3	f_{31}	f_{32}	f_{33}	$\dots$	f_{3m}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$
m_n	f_{n1}	f_{n2}	f_{n3}	$\dots$	f_{nm}

Anexo A2- Equação de similaridade

A Equação 1 fornece informação sobre a similaridade do cosseno

$$Cos(m_k, m_l) = \frac{m_k \cdot m_l}{||m_k|| ||m_l||}, \quad (\text{Equação 1})$$

Onde m_k e m_l representam os vetores formados pelos conteúdos das linhas da matriz atributo-valor relativas às mensagens m_k e m_l .

$Cos(m_k; m_l) \in [0, 1]$ e quanto mais próximo de 1, maior a similaridade entre as mensagens.

Anexo A3- Equação de centralidade

A medida de centralidade definida na Equação 2, fornece informação de que nós com centralidade alta estão no provável caminho que conecta comunidades, distintas. Esse resultado, no caso do fórum, indica que alunos com centralidade alta, provavelmente, mesclam opiniões de comunidades distintas as quais se conecta.

$$g(v) = \sum_{s \neq v \neq t} \frac{\sigma_{st}(v)}{\sigma_{st}}$$

(Equação 2)

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina PO_2011-SALA 01

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina PO_2011-SALA 02

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina PO_2011-SALA 03

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina PO_2011-SALA 04

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina PO_2011-SALA 05

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina PO_2012-SALA 01

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina PO_2012-SALA 02

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina PO_2012-SALA 03

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina PO_2012-SALA 04

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina PO_2012-SALA 05

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina PO_2012-SALA 06

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina PO_2012-SALA 07

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina PO_2012-SALA 08

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina AVA_2011-SALA 01

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina AVA_2011-SALA 03

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina AVA_2011-SALA 04

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina AVA_2011-SALA 05

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina AVA_2012-SALA 01

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina AVA_2012-SALA 02

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina AVA_2012-SALA 03

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina AVA_2012-SALA 04

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina AVA_2012-SALA 05

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina AVA_2012-SALA 06

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina AVA_2012-SALA 07

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão – Disciplina AVA_2012-SALA 08

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão — Disciplina AVA_2013- FORUM 1-
SALA 01,02 e 03

ANEXO B

Redes complexas dos Fóruns de discussão -- Disciplina AVA_2013- FORUM 2-
SALA 01,02 e 03