

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
MODELAGEM COMPUTACIONAL DE CONHECIMENTO

**FERNANDA JOSIRENE DE MELO FERREIRA**

**UM MODELO DE APOIO À INTERAÇÃO ENTRE APRENDIZES  
EM FÓRUMS DE DISCUSSÃO BASEADO EM MAPAS CONCEITUAIS**

Maceió

2013

**FERNANDA JOSIRENE DE MELO FERREIRA**

**UM MODELO DE APOIO À INTERAÇÃO ENTRE APRENDIZES  
EM FÓRUMS DE DISCUSSÃO BASEADO EM MAPAS CONCEITUAIS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento, na linha de pesquisa de Educação, da Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Modelagem Computacional do Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Evandro de Barros Costa;

Co-orientador: Prof. Dr. Fábio Paraguaçu Duarte da Costa.

Maceió

2013

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**  
**Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale**

F383u Ferreira, Fernanda Josirene de Melo.

Um modelo de apoio à interação entre aprendizes em fóruns de discussão baseado em mapas conceituais / Fernanda Josirene de Melo Ferreira. – 2013. 148 f. : il.

Orientador: Evandro de Barros Costa.

Co-Orientador: Fábio Paraguaçu Duarte da Costa.

Dissertação (mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Computação. Maceió, 2013.

Bibliografia: f. 135-148.

1. Aprendizes – Interação. 2. Protocolos de comunicação. 3. Mapas conceituais. 4. Rede de Petri. 5. Fórum de discussão. I. Título.

CDU: 004.78:37.018.43



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS/UFAL  
Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento  
Avenida Lourival Melo Mota, Km 14, Bloco 09, Cidade Universitária  
CEP 57.072-900 – Maceió – AL – Brasil  
Telefone: (082) 3214-1364



Membros da Comissão Julgadora da Dissertação de Mestrado de Fernanda Josirene de Melo Ferreira, intitulada: “Um Modelo de Apoio à Interação entre Aprendizes em Fóruns de Discussão Utilizando Mapas Conceituais”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento da Universidade Federal de Alagoas em 22 de maio de 2013, às 09h00min, na sala de aula do Mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento.

COMISSÃO JULGADORA

**Prof. Dr. Evandro de Barros Costa**

UFAL – Instituto de Computação

Orientador

**Prof. Dr. Fábio Paraguaçu Duarte da Costa**

UFAL – Instituto de Computação

Orientador

**Prof. Dr. Patrick Henrique da Silva Brito**

UFAL – Instituto de Computação

Examinador

**Profa. Dra. Cléide Jane de Sá Araújo Costa**

UFAL – Centro de Educação

Examinadora

**Prof. Dr. Edilson Farneda**

UCB – Pró-Reitoria de Pós Graduação e Pesquisa

Examinador

Maceió, maio de 2013.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Pai Eterno pela força recebida em todas as circunstâncias, principalmente as que fogem do controle, e ao mostrar caminhos alternativos.

A meus Pais por estarem ao meu lado em qualquer situação.

Aos meus orientadores Evandro Costa e Fábio Paraguaçu pela paciência, atenção e direcionamentos recebidos.

Aos professores e ao secretário Vitor que compõe o Programa do presente Mestrado, pela ajuda necessária nas disciplinas e nos trâmites burocráticos, respectivamente.

Aos alunos do mestrado desde o tempo em que fui aluna ouvinte, em especial Ângela, Jorge, Tarsis, Carol, Leonardo, Gilberto e Hemilis que de formas diferentes me ajudaram na jornada do mestrado. Aos demais amigos: Aninha, Manu e Kaline.

Aos professores que me fizeram acreditar e incentivaram no ingresso ao mestrado com apoio ou carta de recomendação.

A Capes pelo apoio financeiro e a todos àqueles que de alguma forma me apoiaram indiretamente.

*Tão importante quanto o que se ensina e se aprende é  
como se ensina e como se aprende.*

*César Coll.*

## RESUMO

Este trabalho abordou um problema verificado em Fóruns de Discussão no contexto dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem no que se refere a mecanismos que favoreçam a interação entre aprendizes. Mais especificamente, focou-se no baixo nível de frequência de interação entre aprendizes, que acarreta na inibição de prováveis colaborações e desacordos, uma vez que eles desobedecem às regras do uso do fórum ou muitas vezes desconhece-as. Um exemplo disso são as constantes mensagens individuais ou voltadas apenas para o tutor. Para atenuar o referido problema, este trabalho propôs protocolos para controlar as interações e para oferecer suporte à negociação através de um modelo de fórum baseado em Mapas Conceituais. Para atingir estes objetivos foi realizada uma simulação por meio de um modelo em redes de Petri Coloridas usando a ferramenta CPN Tools. Com este modelo foi possível visualizar nos resultados finais da simulação, os tipos de interação do fórum conceitual de forma concisa, onde foi prevaletido o aprendiz como foco das interações, diminuindo com isso a posição hierárquica do tutor e conseqüentemente a sobrecarga de suas atividades. Por meio das discussões no cenário de uso, foi ilustrado um terço dos resultados possíveis do modelo. O trabalho também apresentou um Modelo de Aprendizagem, em um contexto de aprendizagem significativa, baseando-se na Teoria de Ausubel.

**Palavras-chave:** Interação. Protocolos. Fórum. Mapas Conceituais.

## ABSTRACT

The present work addresses a problem observed in Discussion Forums regarding mechanisms that encourage the interaction among apprentices in Virtual Learning Environments. More specifically, attention has been given to the low frequency of apprentices interaction, resulting in an inhibition of possible collaborations and disagreements, since the apprentices show no respect for the forum rules, usually for unawareness. A good example of that situation is the high frequency of messages addressed to the tutor. In order to mitigate the aforementioned problem, the present work suggests protocols for interactions control and protocols for offer support negotiation through an forum model based on Concept Maps. To achieve these goals was realized a simulation through a model in Colored Petri nets using the CPN Tools. With this model it was possible to visualize in the final results of the simulation, the types of interaction of the conceptual forum concisely, where was prevailed the apprentice as focus of interactions, thereby decreasing the hierarchical position of the tutor and consequently the overload of his activities. Through discussions in usage scenario, was illustrated one third of possible outcomes of the model. It is also presented here a Learning Model, in a context of meaningful learning, based on the theory of Ausubel.

**Keywords:** Interactions. Protocols. Forum. Concept Maps.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa Conceitual do Princípio de Assimilação.....	30
Figura 2 - Modelo de Hierarquia Conceitual.....	35
Figura 3 - Equação da proposição do Mapa Conceitual.....	38
Figura 4 - Diagrama Cooperação X Colaboração.....	44
Figura 5 - Modelo de Colaboração 3C.....	46
Figura 6 - Árvore derivada de um seminário.....	75
Figura 7 - Diagrama de Caso de Uso.....	78
Figura 8 - Protocolos de Interação.....	86
Figura 9 - Sequência de Ações.....	89
Figura 10 - Tipos de Interação.....	91
Figura 11 - Declarações do Modelo em Redes de Petri Coloridas.....	94
Figura 12 - Fichas Disponíveis na Rede.....	95
Figura 13 - Retornos da Rede ao lugar “P1-n”.....	97
Figura 14 - Modelo em Redes de Petri Coloridas.....	102
Figura 15 - Modelo de Aprendizagem do Fórum Conceitual.....	109
Figura 16 - Tela de Conceitos do Aprendiz Autor.....	112
Figura 17 - Tela de Interação do Aprendiz Colaborador.....	113
Figura 18 - Tela de Interação do Aprendiz Autor em Negociação.....	115
Figura 19 - Tela de Abertura do Fórum Conceitual.....	116
Figura 20 - Tela Inicial do Conceito Segurança.....	117
Figura 21 - Tela de Desacordos: Aprendizes Colaboradores X Aluna Autora.....	118
Figura 22 - Tela de Adaptação dos Contra-Argumentos Recebidos.....	119
Figura 23 - Tela de Mediação por parte do Tutor.....	120
Figura 24 - Tela Inicial do Conceito Ergonomia.....	121
Figura 25 - Tela de Razões Aceitas pela Aluna Autora.....	122
Figura 26 - Tela de Consensos e Desacordo.....	123
Figura 27 - Tela de Discussão Finalizada pela Aluna Autora.....	124
Figura 28 - Tela Inicial do Conceito Injeção Direta.....	125
Figura 29 - Tela de Interação sem Desacordos.....	126
Figura 30 - Tela de Ausência de Desacordos.....	127
Figura 31 - Tela de Indício de uma Negociação entre Aprendizes “Colaboradores”.....	128
Figura 32 - Tela de Discussão Finalizada pelo Novo Aprendiz Autor.....	129
Figura 33 - Colaborações entre as Contra-Argumentações dos Aprendizes Colaboradores..	130
Figura 34 - Resumo do Cenário das Discussões.....	131

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - AVA's Comerciais .....	20
Quadro 2 - AVA's no Contexto de Software Livre.....	21
Quadro 3 - Tipos de Mapas Conceituais: Vantagens X Desvantagens .....	40
Quadro 4 - Aprendizagem: Cooperativa X Colaborativa .....	45
Quadro 5 - Mapas Conceituais: Ferramentas X Recursos.....	60
Quadro 6 - Pesquisas que dão Suporte a este Trabalho.....	71
Quadro 7 - Trabalhos Correlatos .....	73
Quadro 8 - Especificação Formal do Modelo em Redes de Petri Coloridas .....	93
Quadro 9 - Relação dos lugares e suas cores.....	101
Quadro 10 - Descrição do Espaço de Negociação do Fórum Conceitual.....	107
Quadro 11 - Resultados do Modelo em RPC que correspondem aos dos Cenários.....	132

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	11
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b>	15
<b>1.2</b>	<b>Justificativa</b>	15
<b>1.3</b>	<b>Estrutura do Trabalho</b>	17
<b>2</b>	<b>EMBASAMENTO TEÓRICO</b>	18
<b>2.1</b>	<b>Ambientes Virtuais de Aprendizagem</b>	18
2.1.1	Diferentes Ferramentas de um AVA	22
2.1.2	Comportamento dos Personagens dentro do AVA	23
2.1.2.1	O Aprendiz	24
2.1.2.2	O Professor	25
2.1.2.3	O Tutor	25
<b>2.2</b>	<b>Aprendizagem Significativa</b>	26
2.2.1	Aprendizagem: Tradicional X Cognitiva	26
2.2.2	Aprendizagem Significativa	30
2.2.2.1	Particularidades da Aprendizagem Significativa	32
2.2.2.1.1	Qualificando a Aprendizagem Significativa	32
2.2.2.1.2	Diferenciação Progressiva x Reconciliação Integrativa	34
2.2.3	Mapas Conceituais: Uma técnica para a Aprendizagem Significativa	36
2.2.3.1	Como Construir um Mapa Conceitual	37
2.2.3.2	Tipos, Dimensões e Conflitos envolvendo Mapas Conceituais	38
2.2.4	Considerações	41
<b>2.3</b>	<b>Computadores como uma Ferramenta de Apoio a Colaboração</b>	42
2.3.1	Aprendizagem Colaborativa x Aprendizagem Cooperativa	43
2.3.1.1	Conflitos	47
2.3.1.2	Métodos de Resolução de Conflitos	49
2.3.2	CSCL	56
2.3.3	Ferramentas Correlatas de Mapas Conceituais	60
2.3.3.1	Ferramentas Colaborativas de Mapas Conceituais	61
2.3.4	O Contrato de Colaboração	64
<b>3</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b>	66
<b>3.1</b>	<b>Pesquisas que dão Suporte a este Trabalho</b>	66
<b>3.2</b>	<b>Trabalhos Correlatos</b>	72

<b>4 FÓRUM CONCEITUAL: CASOS DE USO DETALHADO</b> .....	77
<b>5 PROTOCOLOS DE INTERAÇÃO E NEGOCIAÇÃO</b> .....	85
<b>5.1 Protocolos de Interação</b> .....	85
<b>5.2 Protocolos de Negociação</b> .....	87
<b>5.3 Modelagem de Protocolos</b> .....	92
5.3.1 Considerações .....	104
<b>5.4 Espaço de Negociação e Aspecto Pedagógico do Fórum Conceitual</b> .....	106
<b>5.5 Protótipo do Fórum Conceitual</b> .....	112
<b>5.6 Cenário de Uso do Fórum Conceitual</b> .....	116
5.6.1 Discussão sobre o Conceito Segurança .....	117
5.6.2 Discussão sobre o Conceito Ergonomia .....	121
5.6.3 Discussão sobre o Conceito Injeção Direta .....	125
5.6.4 Considerações .....	129
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	133
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	135

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho está inserido na temática de Ambientes Virtuais de Aprendizagem – AVA’s, focado em processos de interação envolvendo aprendizes através de ferramenta de comunicação assíncrona, seja: Fórum de Discussão Educacional. A noção de interação é a base para viabilizar processos de colaboração, e ainda ocupa papel de destaque no processo de construção de conhecimento. Neste ponto, faz-se necessário esclarecer o entendimento de interação no contexto do presente trabalho. De acordo com Fernandes (2006), interação é o comportamento de usuários alterado pelo movimento de outros e pode ocorrer diretamente entre dois ou mais atuantes.

Em se tratando de Fórum de Discussão, a ausência da interação pode comprometer a discussão. Os motivos para a escolha desta ferramenta teve como base estudos realizados por Costa, Paraguaçu e Pinto (2009, p. 128):

- possibilidade de acompanhamento da interação a partir de uma estrutura arborescente;
- maior visibilidade das relações dialéticas entre os atores envolvidos (professores, tutores e aprendizes);
- facilidade de tratamento de dados a partir de temas específicos que explorem os debates, as reflexões e o tratamento do texto escrito.

Apesar dos motivos acima, e mesmo sendo o Fórum uma das ferramentas mais utilizadas<sup>1</sup> nos AVA’s que se presta a viabilizar a interação num espaço virtual colaborativo de discussão, tal ferramenta apresenta algumas limitações. Segundo Fuks, Gerosa e Pimentel (2003), o texto escrito é a linguagem predominante do Fórum. Essa linguagem pode gerar dificuldades na visualização das mensagens, tornando cansativo devido a sua alta demanda.

Murray e Mason (2005, apud Jacobsohn e Fleury, 71) defendem que “o acúmulo de mensagens aumenta a sensação de sobrecarga para alunos e professores”. Outras dificuldades podem ser entendidas conforme Gerosa et al (2003, p. 01) alegam:

---

<sup>1</sup> O Fórum é a ferramenta mais utilizada nos cursos oferecidos pelo Sistema da Universidade Aberta do Brasil - UAB da UFAL dentro do AVA Moodle (Maiores informações <<<https://moodle.org/>>>).

Os ambientes educacionais ainda não fornecem subsídios adequados para a coordenação dos fóruns. [...] Deve-se atentar para que todos os aprendizes participem, que as contribuições agreguem valor à discussão, que a conversação não tome rumos improdutivo, que as boas contribuições sejam valorizadas, etc.

Na presente pesquisa, focalizou-se a questão que se referiu aos baixos níveis de interação entre aprendizes durante suas participações no fórum, tal como apontado na literatura especializada no tema. Para melhor esclarecer o problema relatado, considerou-se o que foi chamado atenção pelos autores mencionados a seguir.

Segundo Oliveira (2005, p. 10), existe um “desconhecimento da real finalidade do fórum” por parte dos aprendizes, bem como, segundo Batista e Gobara (2007), um desconhecimento de suas potencialidades. Oliveira (2005, p. 10) também constatou que os aprendizes não tinham comprometimento em obedecer às regras mencionadas no contrato didático, pois uma parte dos usuários do fórum “levou algum tempo para perceber que as discussões em curso poderiam (e deveriam) receber sua contribuição – ainda que isso tenha sido fartamente divulgado de maneira prévia”.

No fórum pesquisado por Andriola e Loureiro (2005, p. 03) constatou-se que “das 144 mensagens trocadas, aproximadamente 91% deram-se entre um integrante do grupo e o professor, sendo praticamente 2% de mensagens trocadas entre pares de aprendizes”. Resultados similares foram encontrados por Jacobsohn e Fleury (2005, p. 73), que apuraram que “do total de 434 mensagens enviadas pelos alunos, apenas 11% eram respostas ao comentário de um colega; o restante limitou-se à inclusão de uma opinião, uma vez que a participação tinha caráter obrigatório”.

Da mesma forma ocorreu na investigação de Pereira (2011, p. 357): os graduandos quando participaram das discussões no fórum “ignoravam as possibilidades de interação com os outros participantes”, pois foi prevalecida (p. 360) “a supremacia de mensagens verticalizadas: tanto do modo professora-aluno como ao contrário”, “sem que os alunos discutissem entre si os temas propostos” (p. 359). Sendo assim, Andriola e Loureiro (2005, p. 03) concluíram que as trocas de mensagens no fórum “demonstraram que ainda existe e perdura o modelo da aprendizagem não colaborativa. As mensagens em geral são bastante individuais ou voltadas para o professor”.

Tal conduta dos aprendizes pode explicar o baixo nível na frequência de interação entre eles, como ficou constatado nos trabalhos de Tortoreli e Gasparin (2012, p. 31) e de

Machado e Teruya (2009, p. 1732): as postagens das mensagens verificadas no fórum diziam respeito a respostas isoladas aos tutores e pouquíssima discussão sobre as suas respostas, não havendo, portanto troca de ideias e nem questionamentos com os demais aprendizes.

Ou ainda, como demonstrou o trabalho de Nandi, Hamilton, Chang e Balbo (2012, p. 695) os alunos só respondem o que lhes é perguntado e não participam da conversa de outros, pois apesar de 85% das mensagens publicadas no fórum serem de aprendizes, sob incentivo de avaliação, a maioria delas foram participações indiretas: focadas em apenas responder as questões colocadas pelos instrutores.

Logo, as informações desconexas entre as mensagens dos aprendizes são análogas ao ensino presencial: o professor pergunta, e todos respondem. Dessa forma, a falta de conexão entre as mensagens dos aprendizes contribuiu para inibir a interação entre eles, já que estavam habituados a observar apenas o questionamento do tutor/professor, atendendo somente ao enunciado do tópico do fórum ao postar as atividades.

Além do mais, contribuiu para o desinteresse<sup>2</sup> do aprendiz em ao menos ler a contribuição dos demais, como relataram Schrum e Benson (2000, p. 56) numa experiência com o uso do fórum: “os alunos frequentemente liam as questões dos professores e respondiam sem ler as respostas dos colegas, resultando em comentários lineares ao invés de uma discussão”.

Por outro lado, Watson (2010, p. 76) constatou que enquanto a maioria dos aprendizes acessaram a internet e leram as postagens regularmente pelo menos uma vez por semana, mais de um terço não participaram das discussões com outros aprendizes com esse mesmo nível de regularidade.

Agindo das formas supracitadas, limitou-se potenciais colaborações entre os usuários que consequentemente geraria conhecimento compartilhado, uma vez que a chave para o sucesso no conhecimento compartilhado, segundo Hendriks (1999), ocorre quando a ambição pessoal coincide com a ambição do grupo e como o grupo se relacionou com essas ambições.

Dillenbourg (1999) defende que durante a Aprendizagem Colaborativa é esperada que determinadas interações ocorram para desencadear em mecanismos de aprendizagem, mas não há garantia de que essas interações colaborativas venham a ocorrer, uma vez que, para Batista e Gobara (2007, p. 03), só é possível efetivá-la a partir da intencionalidade dos

envolvidos “associada a um objetivo maior que é o alcance do conhecimento”, ou seja, a efetivação vai depender do uso correto e adequado por parte dos envolvidos.

Logo, este conjunto de problemas mencionados implicou em afirmar que embora o fórum de discussão seja colaborativo por definição, na prática não há como garantir que isso ocorra. Além do mais, conforme Rosado e Bohadana (2007, p. 09), “a comunicação por interação pode não ser necessariamente colaborativa”. Com isso, o uso do fórum não garante interação, bem como garantir interação não implica na existência de colaboração.

Portanto, diante dos fatos revelados nos trabalhos já mencionados, um problema se destaca no contexto desta pesquisa, como integrar Mapas Conceituais (Moreira e Masini, 1982) aos Fóruns de Discussão, de forma a reduzir a posição de hierarquia do tutor na organização desta ferramenta, para que ele deixe de ser o foco das interações, e o aprendiz perceba a necessidade de ler as interações dos demais, de modo a:

- i. Criar mecanismos que favoreçam maior interação entre aprendizes no ambiente fórum de discussão;
- ii. Fazer com que os aprendizes ao responder tenham interesse em não só ler o questionamento do tutor, mas também as postagens de seus colegas;
- iii. Conceber e realizar um modelo de fórum que cumpra com as questões acima e também que os aprendizes ao participarem das discussões:
  - o Não só foquem suas respostas apenas ao tutor com mensagens individuais;
  - o Respondam além das perguntas do tutor: fazendo comentários de outros aprendizes, trocando idéias e fazendo questionamentos.

Assume-se a hipótese deste trabalho de que é possível modelar as interações colaborativas e negociadas em Fóruns de Discussão através de Mapa Conceituais usando método formal. Nesse sentido é apresentado um cenário de uso que facilite a implementação futura da ferramenta no contexto de mapas conceituais. O investimento do modelo formal foi motivado por fornecer mecanismos que se prestam a prover informações das interações possíveis de ocorrer no fórum conceitual, bem como eventuais falhas diante das regras dos protocolos.

---

<sup>2</sup> O desinteresse da leitura indica a desvalorização da visão crítica do grupo.



Na próxima seção abordou-se os objetivos da presente pesquisa a fim de encontrar caminhos que contribuam para uma solução do problema em destaque.

## **1.1 Objetivos**

O objetivo geral deste trabalho é contribuir para sistemas colaborativos educacionais, propondo desta forma um modelo de fórum baseado em mapas conceituais que possa contribuir para o aumento das interações entre aprendizes e promova colaborações e desacordos com mais frequência. Particularmente, essa contribuição implica em diminuir a frequência de interações entre aprendizes e tutor, diminuindo a sobrecarga de atividades do último e oferecendo mais liberdade ao primeiro. Tais objetivos gerais levam aos seguintes objetivos específicos:

→ Estabelecer limites para controlar as interações e desenvolver Ações de Protocolos para os eventuais desacordos numa situação de negociação;

→ Propor um modelo de aprendizagem com o intuito de mostrar como é possível aprender significativamente graças ao uso de mapas conceituais dentro de um fórum que utiliza protocolos de negociação.

## **1.2 Justificativa**

Nos últimos anos, a velocidade das mudanças vem trazendo inovações para todos os seguimentos da sociedade, inclusive no processo educacional, trazendo segundo Waiselfisz, (2007, p. 02) “crescimento, pesquisa e melhoria” para a mesma. Devido a essa velocidade das mudanças, observou-se o desenvolvimento de diversas ferramentas. Dentre as tradicionais estão o chat, o fórum, ou a vídeo-conferência, de uso freqüente pelos aprendizes dentro dos AVA’s. Tais ferramentas têm por objetivo geral a colaboração entre os pares. De acordo com Tortoreli e Gasparin (2012, p.28), “quando os alunos discutem entre si e não apenas com o professor, a colaboração cresce significativamente”.

Embora Batista e Gobara (2007, p. 02) afirmem que o fórum é “um instrumento virtual de aprendizagem adequado para promover a interação e a construção do conhecimento de forma colaborativa”, esta ferramenta (p. 03) “por si mesma não promove a interação”. Por isso os aprendizes precisariam criar estratégias para efetivar as trocas no fórum. Para que isso ocorrer, segundo Leite e Behar (2007), seria necessário ler as contribuições dos colegas, dar sentido para a mesma, estabelecer relações, e respondê-las.

No fórum, essas necessidades relatadas por Leite e Behar nem sempre são atendidas, comprometendo, assim, a qualidade educacional. Se não há colaboração no fórum é porque houve falha na interação e, segundo Costa, Paraguaçu e Pinto (2009, p. 121), as “teorias modernas da aprendizagem têm mostrado que a interação é fundamental para o desenvolvimento cognitivo do aluno”. Para Dillenbourg (1999), deve-se preocupar e desenvolver formas para aumentar a probabilidade dessas interações. Já Reinhard, Yonezawa e Morgado (2005, apud Jacobsohn e Fleury) afirmaram que um dos caminhos para aprimorar a utilização do Fórum está relacionado a um aumento da interação.

Uma forma possível de garantir interações colaborativas entre os aprendizes sem perda de informações é adaptando o Fórum Tradicional, de maneira a modificar a forma de comunicar-se dentro do fórum: trocando o raciocínio textual pelo raciocínio diagramático, a partir de mapas conceituais. Conforme (Romani e Rocha, 2001), todos os tipos de visualização têm um objetivo em comum: transformar um dado em algo com mais significado, através de uma visão gráfica, a fim dos aprendizes terem um melhor entendimento.

Serão também definidos protocolos de interação, uma vez que, segundo Davis, Silva e Espósito (1989, p. 50), planejar interações é uma “estratégia privilegiada para promover e/ou aprimorar a construção de conhecimentos”.

Espera-se que definindo a ordem de interações e deixando bem clara as regras de utilização do Fórum, que aqui denominaremos de “Fórum Conceitual”, possamos com este novo paradigma buscar a qualidade no uso do mesmo. Uma vez que as interações estejam garantidas, é possível que durante as colaborações ocorram eventuais desacordos, tendo em vista que construir mapas conceituais sobre o mesmo domínio é idiossincrático, tornando-os propício para a discussão. Para isso o presente trabalho também apresenta Protocolos de Negociação. Conforme Brannon e Essex (2001), é recomendado proporcionar aos aprendizes protocolos de comunicação, especialmente nas ferramentas assíncronas.

### **1.3 Estrutura do Trabalho**

O embasamento teórico deste trabalho se encontra no capítulo 2. Nele é explorado Ambientes Virtuais de Aprendizagem como contexto desta pesquisa e explorado o conceito mais importante da teoria de Ausubel: a aprendizagem significativa, que envolve a construção de mapas conceituais. Desta forma, é explanado a construção colaborativa de mapas através de ferramentas de computadores, bem como a influência de conflitos na aprendizagem colaborativa e ainda a influência de regras do Contrato Didático no fórum de discussão.

No capítulo 3, é explorado algumas pesquisas que refletem a frequência de interações e por isso dão apoio a este trabalho, bem como é explanado trabalhos correlatos a protocolos de comunicação. Posteriormente, o capítulo 4 apresenta detalhes do cenário de uso do fórum conceitual.

Em seguida, no capítulo 5, é apresentado os protocolos do Fórum Conceitual, bem como seu modelo formal. O capítulo ainda trouxe detalhes do Espaço de Negociação e um Modelo de Aprendizagem do Fórum Conceitual. O capítulo é finalizado trazendo um protótipo das principais telas da ferramenta proposta e ainda um cenário de uso. Por fim, é apresentado a conclusão do trabalho, bem como suas perspectivas futuras.

## **2 EMBASAMENTO TEÓRICO**

Este capítulo é dividido em três seções. A primeira seção explana o contexto no qual está inserida esta pesquisa: em Ambientes Virtuais de Aprendizagem dentro do paradigma da Informática na Educação. Dessa forma, descreveu-se novos comportamentos por parte do aprendiz, do tutor e do professor dentro do AVA.

Na segunda seção é contextualizado o que vem a ser a aprendizagem. Em seguida apresenta-se o foco da Teoria de Ausubel: a Aprendizagem Cognitiva. Com isso, deu-se abertura para explanação sobre o conceito mais importante dessa Teoria, que vem a ser a Aprendizagem Significativa, objetivo da seção. A partir daí conheceu-se particularidades desse conceito, cuja técnica é a construção de mapas conceituais.

Na última seção do capítulo 2, mostra-se que o uso de computadores, aliado a internet, faz surgir uma nova forma de aprender: colaborativamente, através da Teoria da Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional - CSCL. Além da Aprendizagem Colaborativa, aborda-se a Aprendizagem Cooperativa a fim de compará-las. Aborda-se ainda a influência de conflitos na Aprendizagem Colaborativa, bem como métodos para sua resolução com foco na negociação. Apresenta-se ainda ferramentas de computadores que propiciam a construção colaborativa de mapas conceituais. A seção é concluída tratando da influência de regras, que integram um Contrato Didático, numa ferramenta colaborativa.

### **2.1 Ambientes Virtuais de Aprendizagem**

Esta seção aborda o conceito de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), e apresenta exemplos destes ambientes empregados no cenário de Educação a Distância (EaD). Nas próximas subseções, são exploradas as ferramentas que compõem estes AVA's, e ainda a mudança de comportamento de seus personagens dentro do mesmo.

Para que seja possível ministrar cursos de EAD pela Internet, faz-se necessário que haja um ambiente computacional permitindo o acesso remoto (a distância) [...]. Ambientes virtuais de EAD são sistemas disponíveis em computadores aos quais se tem acesso através da Internet ou da rede local de uma instituição de ensino. Esses ambientes virtuais realizam a interação entre os alunos, professores, administradores e os conteúdos elaborados para os cursos (LEONARDI, 2005, p. 22).

A utilização dos ambientes de aprendizagem virtual é o ponto principal da comunicação entre aprendizes e professores dispersos geograficamente, que se modifica em tempo real à medida que ocorre a interação.

O ambiente de aprendizagem necessita de profissional que tenha profundos conhecimentos na área da Informática e na área da Comunicação Visual, e necessita de planejamento das aulas transposto para ser apresentado no monitor do computador.

Logo, só é possível a criação do ambiente dos cursos de Educação a Distância por meio de uma equipe de profissionais vindos de diferentes áreas de conhecimento. O professor deixa de ser o planejador isolado de suas aulas, precisando contar com outros profissionais, de áreas afins, para que seu planejamento de aula atinja os objetivos da aprendizagem.

O gerenciamento desses ambientes diz respeito à diferentes aspectos, destacando-se a gestão das estratégias de comunicação e mobilização dos participantes, a gestão da participação dos alunos por meio do registro das produções, interações e caminhos percorridos, a gestão do apoio e orientação dos formadores aos alunos e a gestão da avaliação (ALMEIDA, 2003, p. 05).

No entanto, para Santos (2003, p. 07) “não podemos analisar os AVA’s apenas como ferramentas tecnológicas”, capazes apenas de armazenar conteúdo. É preciso ter um planejamento pedagógico em relação à abordagem deste conteúdo pelo aprendiz. Para isso, todos precisam estar envolvidos na concepção do curso: educadores, comunicadores e designers. Caso contrário, se estará trazendo a cultura da sala de aula presencial para o Ambiente Virtual de Aprendizagem, fazendo prevalecer, mais uma vez, a transferência de conhecimento de professor para o aprendiz.

Existem diversos Ambientes Virtuais de Aprendizagem disponíveis, que podem ser classificados em Comerciais ou de Software Livre<sup>3</sup>. Nos Quadros 1 e 2, baseados no trabalho de Pires (2005), são apresentadas as características de alguns AVA’s discriminadas por essas duas categorias. Diversas organizações vêm desenvolvendo AVA com formatos e custos que variam e se adequam a diferentes necessidades.

---

<sup>3</sup> Software livre é um tipo de licença de software que permite aos programadores ler, redistribuir e modificar o código-fonte do software em questão.

Quadro 1 - Ava's Comerciais

CARACTERÍSTICAS AVA's (comerciais)	País de Origem	Idioma: Português	Consideração
ANGEL Learning	EUA	Não	Permite que objetos de ensino possam ser compartilhados pelo repositório de conteúdo, seguindo os padrões IMS <sup>4</sup> /SCORM <sup>5</sup> .
AulaNet <sup>6</sup>	Brasil <sup>7</sup>	Sim	Além dos serviços de comunicação: “correio eletrônico”, o “fórum de discussão” e o “bate-papo”, possui um diferencial: o serviço de contato com os docentes, onde o aprendiz envia para o prof. dúvidas e sugestões.
Blackboard Academic Suíte	EUA	Sim	Possibilita o rápido crescimento de um simples departamento, até uma completa instituição de ensino. Presente nas maiores Universidades <sup>8</sup> do Mundo: Havard, Princeton, Duke University.
Eureka	Brasil <sup>9</sup>	Sim	Destinado a estabelecer comunidades virtuais de estudo tanto para a aplicação no ensino superior, como para treinamentos empresariais.
Lotus LMS <sup>10</sup>	--	Sim	Baseado na tecnologia WebSphere <sup>11</sup> da IBM <sup>12</sup> , para garantir alta escalabilidade e confiabilidade.
WebCT Campus Edition	Canadá	Sim	Permite o acréscimo de módulos do WebCT Vista: direcionada a instituições de todos os tamanhos, devido a sua alta escalabilidade. Dispõe: gerenciador de comunidades (grupos de trabalho) e de objetos para aprendizado (conteúdo reutilizável), além dos kits PowerLinks (para desenvolvimento de software) e PowerSight (para estatísticas).

Fonte: Autora, 2013.

Segundo Vosgerau e Picheth (2005, p. 128) “em muitas instituições de ensino há um grande interesse na utilização dos AVA's, mas o valor cobrado para utilização de uma interface acaba, muitas vezes, impedindo a incorporação de tal ferramenta no contexto educativo”.

<sup>4</sup> IMS Global Learning Consortium: <http://www.imsglobal.org>

<sup>5</sup> Sharable Content Object Reference Model: <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/default.aspx>

<sup>6</sup> Do quadro dos Ava's Comerciais, o AulaNet, é a única *freeware* (software proprietário, porém gratuito, que não disponibiliza seu código fonte).

<sup>7</sup> Desenvolvida pela Pontifícia Universidade Católica (PUC) do Rio de Janeiro: <http://www.puc-rio.br>

<sup>8</sup> Muitas Universidades brasileiras também já estão aderindo, como: FGVSP, cursos de especialização como: SENAC, Universidade Anhembi-Morumbi, Faculdade Sumaré, UNAERP, IESB, Católica Virtual da UCB – Universidade Católica de Brasília.

<sup>9</sup> Desenvolvida pela Pontifícia Universidade Católica (PUC) do Paraná: <http://www.pucpr.br/>, através do convênio de cooperação tecnológica com a Siemens Telecomunicações.

<sup>10</sup> Lotus Learning Management System (LMS) é Sucessor do *LearningSpace*

<sup>11</sup> WebSphere: <http://www-306.ibm.com/software/websphere/>

<sup>12</sup> International Business Machine (IBM).

**Quadro 2 - AVA's no Contexto de Software Livre**

CARACTERÍSTICAS AVA' (Software Livre)	País de Origem	Idioma: Português	Consideração (Características não necessariamente próprias)
ATutor	Canadá	Sim	Projetado com acessibilidade e adaptabilidade.
Claroline	Bélgica	Sim	Desenvolvido após experiência pedagógica dos professores.
Dokeos <sup>13</sup>		Sim	Projeto derivado do Claroline por isso tem mais recursos <sup>14</sup> .
Ilias	Alemanha	Não	Disponibiliza um desktop personalizado no AVA, com informações e estatísticas do aprendiz, notificações de novas mensagens, e avisos sobre testes não completados ou de quem está online.
Interact	Nova Zelândia	Não	A vantagem está na habilidade para estruturar um curso da forma que o professor deseja, através da seleção de novos componentes. Flexibilidade em usar como portal ou ferramenta. Sistema de Aprendizado baseado na Teoria Vygotskiana e no Construtivismo.
LearnLoop	Suécia	Não	As ferramentas oferecidas são classificadas em 3 grupos: de administração, de colaboração e de autoria.
Lon-Capa	E U A	Sim <sup>15</sup>	Dispõe: exames, testes e um conjunto de problemas, para a prática de exercícios individuais, apesar da capacidade de comunicação entre grupos. Informa a performance do aprendiz.
LRN		Não	Possui o Módulo de Apresentações, através da ferramenta WimpyPoint, e com repositório das apresentações criadas.
Manhattan Virtual Classroom		Sim <sup>16</sup>	No módulo multimídia, é possível anexar um site completo na mensagem, através de um arquivo compactado, que se expande automaticamente no servidor, para navegação e avaliação.
Moodle	Austrália	Não	Visa uma filosofia de aprendizado baseada na pedagogia construcionista social, através dos conceitos: Construtivismo, Construcionismo, Construtivismo Social, Conectado e Separado.
Segue	EUA	Não	Preza pela flexibilidade da criação de weblogs, onde aprendizes e professores contribuem para criar sites, editar e colaborar.
Site@School	Holanda	Sim	Direcionado às escolas primárias, secundárias e ginasiais
TelEduc	Brasil	Sim <sup>17</sup>	Não segue a padronização do empacotamento de conteúdo.
WordCircle	EUA	Não	On-line, não precisa instalar para criar cursos, apenas registro.

Fonte: Autora, 2013.

<sup>13</sup> Baseado no código de Claroline.

<sup>14</sup> Anexos - adiciona recursos em outros; Dropbox - compartilha documentos; O que há de novo - desde o último login do usuário; Sites - organizados em categorias, por ferramenta própria; Galeria de Imagens - para os documentos; Tradução - através de uma ferramenta, e não um simples arquivo.

<sup>15</sup> Em parceria com a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

<sup>16</sup> Em parceria com a Universidade Federal de Lavras (UFLA).

<sup>17</sup> AVA brasileiro, já disponível nos idiomas Inglês e Espanhol.

Segundo Britain e Liber apud (2003, Brasileiro Filho, p. 71) a grande maioria dos AVA's tem uma série de características e capacidades similares, porém alguns são mais adequados que outros para determinados contextos educacionais. Vosgerau e Picheth (2005, p. 135) explicam que no caso do contexto educacional corporativo, alguns elementos não são tão valorizados, como a linguagem técnica, o tratamento dado às avaliações de aprendizagem e ao acompanhamento à aprendizagem, enquanto que dentro de um contexto acadêmico esses elementos citados são diferenciais relevantes para o sucesso do AVA.

### 2.1.1 Diferentes Ferramentas de um AVA

Um conjunto de ferramentas, tais como fórum, bate-papo (chat), correio eletrônico (email) e vídeo-conferência, formam um AVA, cumprindo importante papel pedagógico na organização: disponibilização e divulgação de conteúdos didáticos desenvolvidos durante um curso a distância. A seguir são apresentados alguns conceitos básicos para que se entenda o funcionamento das principais ferramentas:

→ Bate Papo ou Chat: é um ambiente que permite uma comunicação síncrona entre os participantes. Ao entrar no chat o participante tem uma visão de todos de sua turma que estão conectados a internet naquele momento, podendo ter conversas reservadas com participantes específicos, ou com todos os integrantes da sala;

→ E-mail: o link e-mail apresenta a relação dos participantes. Para mandar uma mensagem para um participante, basta selecioná-lo na lista, que funciona como uma lista de distribuição;

→ Fórum: é um recurso para a realização de discussões e debates assíncronos na internet. Ele permite que tanto professores como aprendizes exponham suas ideias e opiniões acerca dos assuntos referentes ao curso. O fluxo de comunicação do fórum é de todos para todos;

→ Vídeo Conferência: é um ambiente virtual que permite reunir pessoas separadas geograficamente e oferece a possibilidade de comunicação audiovisual de forma síncrona.

Para que o objetivo dessas ferramentas seja atingido, o primeiro obstáculo é vencer o isolamento e a distância entre cada aprendiz (Araújo, 2000). Isto é conseguido através da comunicação síncrona ou assíncrona.



A comunicação síncrona, de acordo com Martins, Ferrari e Geyer (2003, p. 474), “exige que os envolvidos estejam sincronizados dentro de um mesmo período de tempo”, ou seja, os envolvidos precisarão estar simultaneamente participando da interação. Segundo Palloff e Pratt (2005, apud MACHADO, p. 08), na sincronia observa-se a desordem frequente, e contribuições superficiais, pois “contribuirá mais para a discussão quem digitar mais rápido, tornando-se a voz mais ouvida no grupo”.

Já a comunicação assíncrona permite que os participantes leiam, reflitam e respondam com independência, a qualquer hora e em qualquer local, viabilizando a interação de todos. Para Fuks, Gerosa e Lucena (2001, p.12), a comunicação “assíncrona faz com que os participantes tenham tempo para elaborar suas mensagens. Desta forma, a qualidade e o aprofundamento das mensagens deste serviço são maiores que nos serviços síncronos”, a exemplo do bate-papo. As informações no modo assíncrono são armazenadas e acessadas em tempos diferentes, provocando uma situação mais confortável. Para Martins, Ferrari e Geyer (2003), isso explica porque na Educação a Distância, prioriza-se o uso da comunicação assíncrona, a exemplo do Fórum de Discussão.

Dessa forma, nota-se que a comunicação assíncrona possui a vantagem do tempo flexível para os aprendizes participarem da interação, ao contrário da comunicação síncrona, onde o atraso do aprendiz pode prejudicar sua participação. A seguir é apresentado os envolvidos na comunicação por meio das ferramentas já apresentadas dos AVA's.

### 2.1.2 Comportamento dos Personagens dentro do AVA

Com o advento da educação a distância por meio eletrônico, novas posturas estão sendo assumidas dentro do ambiente virtual de aprendizagem, por parte do aprendiz e do professor, diferente do que ocorria em sala de aula. Segundo Schnetzler (1992, p. 17):

Os conteúdos ensinados eram vistos como segmentos de informações que eram depositados pelo professor na "cabeça vazia" do aluno. Assim o professor tornava-se o agente ativo no processo, por falar 90% do tempo em sala de aula tentando "passar" ou "cobrir" o conteúdo para alunos silenciosos, os quais passivamente internalizavam e reproduziam textualmente nas avaliações.

Nas próximas subseções, é apresentada a mudança de comportamento do aprendiz e do professor num AVA, ou pelo menos como eles deveriam se comportar para que o ensino-aprendizagem aconteça de forma eficaz. Também é apresentado o papel do Tutor dentro do AVA.

### 2.1.2.1 O Aprendiz

O aprendiz na Educação à Distância é um indivíduo com características próprias, que devem ser respeitadas e por isso o professor e a instituição, segundo Prata (2003, p.155) “precisam entender [...] que o aluno é quem define o seu ritmo de aprendizagem, [...] decidindo seus passos futuros”. Assim, o aprendiz passa a ser visto como um elemento ativo e participativo no processo de ensino-aprendizagem, pois consegue desenvolver de forma efetiva o pensamento independente, já que ele busca a informação através dos recursos de aprendizagem distribuídos por diferentes tecnologias.

De acordo com Peters (apud Vilarinho e Sande, 2003), o aprendiz do aprendizado a distância deve ir além do estudo dirigido: o estudo autônomo. Dessa forma, para Almeida (2003, apud id, p. 09) o “aluno terá vez, voz e tempo para amadurecer seu conhecimento, [...] confrontando com o de seus companheiros e com o professor [...], o que irá estimular o processo de aprendizagem [...]”.

Deve-se incentivar os aprendizes a terem suas próprias opiniões, expô-las e defendê-las, e também aprender a ouvir contraposições, sugestões, opiniões, ideias diferentes e opostas, se envolvendo na busca de soluções, aprendizagens, construção do conhecimento, e reconstrução se for o caso.

Conforme Vilarinho e Sande (2003, p. 11), “saber administrar o tempo, ter espírito de colaboração e integração, ser persistente e organizado e ter interesse”, ter familiaridade com a EAD e suas ferramentas, ser dedicado, saber manusear o computador, ter disciplina, gostar de adquirir conhecimentos e de ler, são pré-requisitos para projetar o melhor que a E-learning pode oferecer. Para Prata (2003), é preciso também que se tenha um computador tecnicamente apto para o curso: velocidade de conexão, capacidade de processamento, softwares necessários.

De acordo com Gava e Menezes (2003), o aprendiz é o agente ativo no processo de aprendizagem, fazendo com que o professor deixe de ser a peça central do processo de ensino-aprendizagem, mas incentivando a construção coletiva do conhecimento.

### 2.1.2.2 O Professor

Para Masetto (apud Vilarinho e Sande, 2003), o professor precisa abandonar sua posição de experiente, quebrando o paradigma de que ele é o transmissor de conhecimentos para assumir o papel de mediador pedagógico, de facilitador, orientador, desafiador de seus aprendizes, ou seja, o professor será parceiro e colaborador da aprendizagem do aprendiz, o que irá contribuir no aprendizado de colaboração e na intervenção construtiva.

Ou ainda como afirmam Vieira, Nappi e Hansen (2005, p. 04), torna-se necessário que o professor:

→ “estabeleça um diálogo com os alunos estimulando a troca de idéias, a manifestação de opiniões e a busca de respostas para as dúvidas que se manifestam”;

→ se prontifique a (p. 06) “acompanhar o raciocínio dos alunos, desafiando-os a buscar respostas para as questões propostas e mediando a construção de conhecimentos”;

→ se disponha a (p. 07) “‘ouvir’ as idéias dos alunos, buscando confrontar opiniões, levando-os a mobilizar os conhecimentos trabalhados”.

Para Pinto (2003, p. 10), “as situações, apresentadas pelo professor aos alunos, devem ser situações-problemas, tendo em vista provocar a necessidade da construção pelo aluno de conhecimentos novos”. O professor, dentro do AVA, deverá “esclarecer dúvidas, interagir com os alunos, ser comunicativo e claro nas suas comunicações, estar engajado nas atividades do curso e valorizar o espírito crítico e criativo” do aprendiz (Vilarinho e Sande, 2003, p. 11). De acordo com Almeida (2003, p. 3), o professor é responsável ainda por “elaborar os materiais instrucionais e planejar as estratégias de ensino”.

### 2.1.2.3 O Tutor

A equipe de tutoria, segundo Fernandes (2005, p. 88) é “a responsável pelo contato direto com os alunos e professores. Sua principal função é manter a comunicação entre os envolvidos e o engajamento dos alunos no curso”. Ainda de acordo com a autora, a tutoria “auxilia os alunos quanto às dificuldades específicas que apresentam dentro do ambiente virtual” em questões de acesso tecnológico, ou seja, tirando dúvidas a respeito do mesmo.

O tutor é o responsável por estabelecer o contato entre os participantes, aprendizes e professores, realizando assim a integração destes no AVA, buscando provocar a socialização e estimular a aprendizagem.

Quando o professor não se envolve nas interações com os alunos, o que é muito frequente, cabe ao tutor fazê-lo. Porém, caso esse tutor não compreenda a concepção do curso ou não tenha sido devidamente preparado para orientar o aluno, corre-se o risco de um atendimento inadequado que pode levar o aluno a abandonar a única possibilidade de interação com o tutor, passando a trabalhar sozinho sem ter com quem dialogar a respeito de suas dificuldades ou elaborações (ALMEIDA, 2003, p. 3 e 4).

Apesar das várias definições para tutor, a função de tutoria, segundo Costa, Paraguaçu e Pinto (2009, p. 122), ainda “não possui um modelo único de intervenção; ela depende de cada realidade distinta, [...] pois é fundado na necessidade do contato humano”.

Contudo, segundo Rosado e Bohadana (2007), a presença da internet na EaD não pode ser usada apenas como réplica dos ambientes presenciais, desperdiçando-se, assim, possibilidades de interação e construção conjunta do saber. Segundo esses autores (p. 10), “a mudança na EaD depende da postura do professor e do aluno, onde o primeiro abre mão do controle total da atividade de ensino e o outro abre mão da passividade sem ação ou reflexão sobre os conteúdos”. A próxima seção será explanada a aprendizagem na qual a EaD deve estar vinculada.

## **2.2 Aprendizagem Significativa**

Conforme Ribeiro e Nicodem (2009), a Lei de Diretrizes e Bases - LDB recomenda que a EaD esteja vinculada a Aprendizagem Significativa.

Nesta seção este tema é contextualizado no âmbito da aprendizagem, a partir de um confronto entre a aprendizagem tradicional e a aprendizagem cognitiva. Finaliza-se com a abordagem de uma técnica para a aprendizagem significativa: os mapas conceituais.

### **2.2.1 Aprendizagem: Tradicional x Cognitiva**

Segundo Collins (2006), da forma como é ensinada e aprendida a maioria das disciplinas na escola, de acordo com a aprendizagem tradicional, os professores não têm controle sobre os processos cognitivos dos aprendizes. Além do mais, os aprendizes não têm acesso aos processos de resolução de problemas cognitivos de seus pares.

Isto tem acontecido porque, infelizmente, habituou-se o entendimento do termo “aprendizagem” como sinônimo de absorção de conhecimento ou, como Rogers (1971) ressalta, por memorização dos temas, exposição do professor, acúmulo de conhecimento dos fatos, ou ainda como comenta Collins (2006), que a “escolaridade substituiu a aprendizagem”. Será se o aprendizado é efetivado ao ler um livro ou ao frequentar uma escola?

Para aprender alguns conhecimentos, como por exemplo, “falar quando criança, ter habilidade nos primeiros meses de um novo emprego, cultivar, construir móveis, costurar roupas” Collins (2006), não é necessária escolaridade e sim a presença de adultos, da família ou mesmo da comunidade, ensinando e ajudando a aprender. Pois, segundo Rosa, Laporta e Gouvêa (2006, p. 04), “as aprendizagens ocorrem no dia-a-dia de todas as pessoas, estão no cotidiano de suas vivências e experiências”. Da mesma maneira, ao se tentar aprender a nadar, é possível conseguir ao menos flutuar na água depois de ler um livro sobre técnicas de natação?

Segundo Santos (2006, p. 01), o “conceito de aprendizagem teve que se tornar mais dinâmico” e não simplesmente transferindo o conhecimento para o aluno aprender, como através de uma leitura. Nesse sentido, Collins (2006) afirma que a aprendizagem tradicional evoluiu, trazendo para o ensino o processo interno de pensamentos e competências exteriorizadas. Chamou-se essa evolução da aprendizagem de “Aprendizagem Cognitiva”. Moreira e Masini (1982, p. 03 e 04) consideram que a aprendizagem, segundo o construto cognitivista, faz parte de um:

[...] processo de armazenamento de informação, condensação em classes mais genéricas de conhecimento, que são incorporados a uma estrutura no cérebro do indivíduo, de modo que esta possa ser manipulada e utilizada no futuro. É a habilidade de organização das informações que deve ser desenvolvida.

Collins (2006) tanto abordou semelhanças como distinguiu as aprendizagens aqui tratadas. Em ambas as aprendizagens é enfatizado que o conhecimento deve ser usado na solução dos problemas do mundo real e que o conhecimento conceitual e factual deve ser incentivado tanto numa compreensão mais profunda do significado dos conceitos e fatos como numa rica teia de associações memorável entre eles e a resolução de problemas de contexto.

A primeira diferença das aprendizagens, conforme Collins (2006) corresponde aos problemas e às tarefas. Na aprendizagem tradicional, os problemas e as tarefas oferecidas aos aprendizes não devem ser originados de preocupações pedagógicas, mas das exigências do

mercado de trabalho, devendo, por isso, serem escolhidas criteriosamente as tarefas a serem repassadas aos aprendizes. Na aprendizagem cognitiva, as tarefas e os problemas devem ilustrar a capacidade das técnicas e dos métodos a serem ensinadas, proporcionando aos aprendizes a oportunidade de aplicá-los em diversos contextos, com aumento gradativo de complexidade. Por isso, as tarefas devem ser sequenciadas, o que faria refletir as novas exigências de aprendizagem.

A segunda diferença, conforme Collins (2006), é que a aprendizagem tradicional enfatiza competências pedagógicas no contexto do seu uso; enquanto a aprendizagem cognitiva enfatiza a generalização do conhecimento para que ele possa ser usado em muitas configurações ou ambientes diferentes. Assim, é possibilitado aos aprendizes aprenderem a aplicar seus conhecimentos em contextos variados.

Para Santos (2006, p. 02 e 03), a concretização da aprendizagem se dá por meio de alguns passos da (re)construção do conhecimento:

- O sentir: toda aprendizagem parte de um significado contextual e emocional.
- O perceber: após contextualizar, o educando precisa ser levado a perceber as características específicas do que está sendo estudado.
- O compreender: quando se dá a construção do conceito, o que garante a possibilidade de utilização do conhecimento em diversos contextos.
- O definir: significa esclarecer um conceito. O aprendiz deve definir com suas palavras, de forma que o conceito lhe seja claro.
- O argumentar: após definir, o aprendiz precisa relacionar logicamente vários conceitos e isso ocorre através do texto falado, escrito, verbal e não verbal.
- O discutir: nesse passo, o aprendiz deve formular uma cadeia de raciocínio através da argumentação.
- O transformar: o sétimo e último passo da (re)construção do conhecimento é a transformação. O fim último da aprendizagem significativa é a intervenção na realidade. Sem esse propósito, qualquer aprendizagem é inócua.

Logo, “a verdadeira aprendizagem se dá quando o aluno (re)constrói o conhecimento e forma conceitos sólidos, o que vai possibilitá-lo agir e reagir diante da realidade” (Santos, 2006, p. 02)). Mas, para que isso ocorra, segundo Rosa, Laporta e Gouvêa (2006, p. 05), é preciso que o indivíduo “esteja aberto às percepções e às diferenciações”.

Na aprendizagem cognitiva, conforme Collins (2006) é possível visualizar os pensamentos e competências, onde professores e aprendizes podem publicar, praticar, observar, comentar, refinar e corrigir, de forma que o processo tenha uma relação transparente.

Mowen e Minor (2003) acreditam que a maneira como os indivíduos estabelecem associações entre conceitos, memorizam sequências de conceitos, resolvem problemas e têm ideias é fruto da aprendizagem cognitiva.

O indivíduo conhece, processa e compreende a informação. Assim, de acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980), essas informações são armazenadas de maneira organizada na estrutura cognitiva do indivíduo, ocorrendo, desta forma, a aprendizagem cognitiva. Mas o que é estrutura cognitiva? Ainda segundo esses autores, essa estrutura é conhecida como um complexo organizado de informações na mente do ser que aprende.

Segundo Parente e Moreira (2002, p. 32), a estrutura cognitiva “é um construto hipotético que [...] possui uma estrutura piramidal, hierarquicamente organizada em termos de idéias mais inclusivas, bem como dados de informação específica”.

Rozados (2003, p. 87) advoga que “a estrutura cognitiva está constantemente se reestruturando durante a aprendizagem significativa”. A seguir, contextualiza-se e aprofunda-se em algumas particularidades dessa aprendizagem que, segundo Moreira e Masini (1982, p.07), é “o conceito mais importante na Teoria de Ausubel”.

### 2.2.2 Aprendizagem Significativa

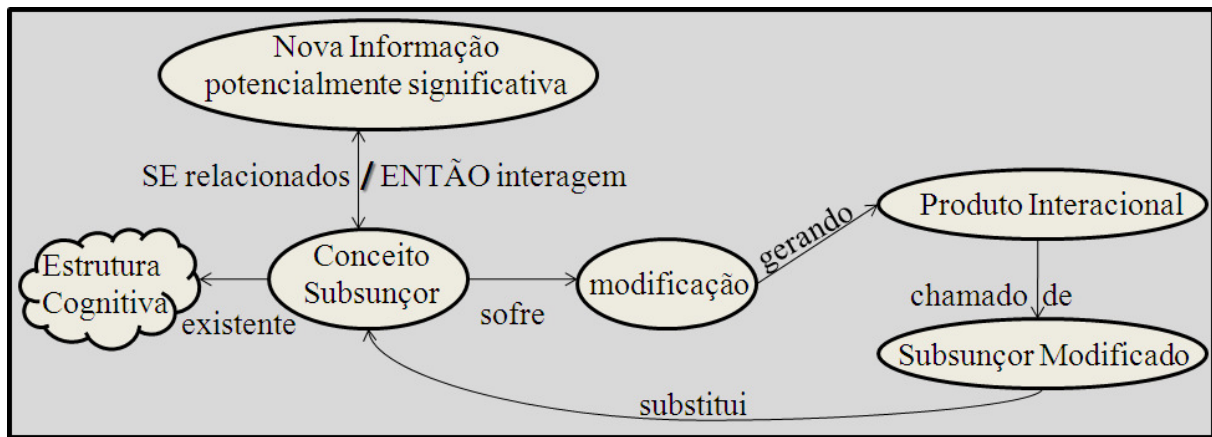
“Aprendizagem Significativa é, sem dúvida alguma, um dos termos atuais mais utilizados em educação. Educadores falam que os alunos devem aprender significativamente, mas afinal, o que é realmente Aprendizagem Significativa?” (Machado e Ostermann, 2006, p. 07).

O termo “significado”, de acordo com Moreira e Masini (1982, p. 5), “é um produto ‘fenomenológico’<sup>18</sup> do processo de aprendizagem”, ou como Aragão (1976, p. 80) expõe, “é o produto do processo de Aprendizagem Significativa”. Conforme Ausubel (2000, p. ix), “o conhecimento é significativo por definição, resultando de um processo psicológico que envolve a interação entre ideias que têm culturalmente algum significado”.

Essa interação entre idéias, segundo Moreira e Masini (1982, p.4), apresenta-se para o indivíduo como “uma experiência consciente, bem articulada e precisamente diferenciada”. Tais ideias encontram-se “ancoradas”, isto é, disponíveis ou presentes, na estrutura cognitiva particular de cada aprendiz; uma vez estas ideias e também conceitos, adequadamente claras, e sejam relevantes e inclusivas, elas funcionarão como subsunçores, ou seja, como subordinador ou como suporte para o indivíduo aprender e reter novas informações.

Moreira e Masini (1982) descrevem o processo de “subsunção” através do “princípio da assimilação”, afim de explicar como o conhecimento é organizado na estrutura cognitiva. O “Princípio da Assimilação” designa a primeira fase do processo de subsunção, enquanto que a “Assimilação Obliteradora” designa a segunda fase (Aragão, 1976). Este princípio é apresentado na Figura 1 na forma de um mapa conceitual:

**Figura 1 - Mapa Conceitual do Princípio de Assimilação**



Fonte: Autora, 2013.

<sup>18</sup> Experiência “sentida” por um indivíduo diante de um fenômeno que tem significado para o mesmo.



O Princípio da Assimilação é um processo que ocorre quando uma nova informação (conceito ou proposição x) potencialmente significativa<sup>19</sup>, se relaciona com o conceito subsunçor e vice-versa. Haverá, então, interação entre eles. Assim, o conceito subsunçor presente na estrutura cognitiva irá sofrer uma modificação fruto da interação gerando um subsunçor modificado.

Logo, o indivíduo irá esquecer<sup>20</sup> o conceito subsunçor porque este será substituído por um subsunçor modificado, gerando um loop na estrutura cognitiva entre conceito subsunçor e subsunçor modificado.

Dessa forma, após a aprendizagem significativa ocorrer, através do Princípio da Assimilação, acontece o que é chamado de Assimilação Obliteradora, que segundo Aragão (1976, p. 88), é uma “redução gradual de um novo significado à ideia subsunçora que constitui a última fase da subsunção, ou seja, a fase de esquecimento”.

Na prática pedagógica, Lima (2009, p. 05) define duas formas de utilizar a aprendizagem significativa:

- Substantivamente, por meio da seleção de conteúdos básicos, da coordenação e da integração destes em diferentes níveis;
- Programaticamente, ordenando a sequência da matéria de estudo e respeitando a organização lógica interna do conteúdo.

São três os pré-requisitos para que a aprendizagem significativa ocorra. Aragão (1976, p. 19) as cita: “a intenção do aluno para aprender significativamente, [...] a disponibilidade de elementos relevantes na Estrutura Cognitiva [...] e que o material a ser aprendido seja potencialmente significativo” para quem aprende.

Para Ausubel (apud Schnetzler, 1992, p. 17), "se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria que o fator isolado mais importante, influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe", ou seja, seu “conhecimento prévio”, ou tudo o que ele tem guardado em sua estrutura cognitiva em forma de ideias e a utiliza como

---

<sup>19</sup> Potencialmente Significativo, significa dizer que o novo conhecimento tem significado lógico (é aprendível, em última análise) e o aprendiz tem o conhecimento prévio necessário para captar, e depois internalizar, esse significado (Krey e Moreira (2009, p. 596)).

<sup>20</sup> O esquecimento é uma continuação temporal do mesmo processo de assimilação que facilita a aprendizagem e a retenção de novas informações (Moreira e Masini (1982, p.18)).

ancoragem para aprender uma nova informação, pois quanto mais se sabe, mas e melhor se aprende.

Logo, de acordo com Nobre, Motta e Elia (2003) a aprendizagem significativa caracteriza-se como um processo de interação, e não uma simples associação, entre dois fatores: o novo conhecimento a ser aprendido, e as informações (ideias ou conceitos) presentes na cognição do aprendiz, ou seja, em sua estrutura cognitiva.

Para Aragão (1976, p. 22), esse processo interativo “tem início quando uma expressão simbólica, que é apenas potencialmente significativa, isto é, não tem ainda significado real para o aprendiz, é a ele apresentada”.

Conforme Moreira (2008, p. 03), o processo interativo termina quando os fatores se modificam da seguinte forma: “os novos conhecimentos adquirem significados e os prévios ficaram mais elaborados, mais ricos em significados, mais estáveis cognitivamente e mais capazes de facilitar a aprendizagem significativa de outros conhecimentos”.

Contudo, segundo Gowin (apud Rocha e Souza, 2008, p. 79), “é preciso deixar claro, que aprendizagem significativa não é sinônimo de aprendizagem correta”, visto que “um aluno pode aprender de maneira significativa, porém, errada”.

#### 2.2.2.1 Particularidades da Aprendizagem Significativa

Nas próximas duas subseções é visto a classificação da aprendizagem significativa e em seguida, é conhecido dois fatores existentes no processo dinâmico dessa aprendizagem, respectivamente. Logo, finaliza-se com uma terceira subseção, onde é abordada a relação existente entre o conteúdo visto nas subseções anteriores.

##### 2.2.2.1.1 Qualificando a Aprendizagem Significativa

Existem três tipos de aprendizagem significativa: representacional, proposicional e finalmente a de conceitual. Faz-se uma breve descrição a seguir.

###### a) Aprendizagem Representacional

Os demais tipos de aprendizagem significativa (descritos na letra b e c abaixo) dependem da aprendizagem representacional, pois de acordo com Cardoso (2008, p. 13) “é o tipo mais básico de aprendizagem significativa”. Para Aragão (1976, p. 23):

Palavras<sup>21</sup> individuais [...] são símbolos [...] socialmente compartilhados. Contudo, para qualquer indivíduo não iniciado, o que determinado símbolo representa é primeiramente alguma coisa completamente desconhecida para ele, é algo que ele tem de aprender. O processo pelo qual ele aprende é chamado de aprendizagem representacional, ou seja, o processo pelo quais novas palavras vêm a representar para ele objetos ou idéias referenciais.

Dessa forma, conforme Cardoso (2008), essas novas palavras, que são símbolos, passam a ter significados, uma vez que o objetivo da aprendizagem representacional (p. 14) é “aprender significativamente o que palavras isoladas ou combinadas representam”, ou seja, “aprender o significado dos conceitos”.

#### b) Aprendizagem de Conceitos

Moreira citado por Silveira (2008, p. 113) explica que a aprendizagem de conceitos é “uma extensão da aprendizagem representacional”, pois assim como palavras, para Cardoso (2008, p. 13) “conceitos também são representados por símbolos particulares” e palavras individuais.

A diferença é que a aprendizagem de conceitos, segundo o primeiro autor da letra b, está “num nível mais abrangente e abstrato”. Um exemplo dessa aprendizagem, é como o significado de uma palavra: “manga”, é aplicada em diversas situações.

Segundo informam Wiggers e Stange (2008) a palavra pode possuir tanto um significado denotativo<sup>22</sup>, como um significado conotativo<sup>23</sup>, quando em outras situações extrair um conteúdo cognitivo diferenciado.

Ribeiro e Nicodem (2009, p. 09) acreditam que aprendizes assimilam ou aprendem novos significados conceituais, através dos atributos criteriosais dos conceitos<sup>24</sup> e quando esses atributos são relacionados às idéias pertinentes estabelecidas em suas estruturas cognitivas. Para Pimentel (2003, p. 32), o “significado é extraído de uma interação da nova informação com conceitos previamente adquiridos”.

---

<sup>21</sup> Cada palavra representa um conjunto de objetos, eventos, situações, conceitos ou outro símbolo do mundo físico, social e ideacional.

<sup>22</sup> Significado compartilhado por uma comunidade de usuários, sentido literal que está relacionado ao conceito.

<sup>23</sup> Significados pessoais, subjetivos, idiossincráticos, que o conceito provoca em cada indivíduo, dependendo de suas experiências.

<sup>24</sup> Os atributos criteriosais do conceito podem ser generalizados e discriminados através de categorias.

### c) Aprendizagem Proposicional

A relação que existe entre a aprendizagem representacional e a proposicional, é que o objetivo da primeira (aprender o significado dos conceitos), funciona como condição para a segunda.

De acordo com Pimentel (2003, p.32), Novak definiu proposição como “dois ou mais conceitos ligados em uma unidade semântica”. Partindo do princípio de que “as palavras combinadas em uma sentença, formam uma proposição, representando conceitos” conforme (Cardoso (2008, p. 14)), o objetivo da aprendizagem proposicional é “aprender o significado da soma dos significados das palavras: os conceitos que compõe determinada proposição”.

Para finalizar, Pimentel (2003, p. 31) diferencia claramente as três classificações de aprendizagem referidas à cima: a “representacional refere-se ao significado de palavras ou símbolos unitários; a de Conceitos também é representada por símbolos, todavia genéricos ou categóricos; já a proposicional envolve uma relação entre conceitos ou o significado de idéias”.

#### 2.2.2.1.2 Diferenciação Progressiva X Reconciliação Integrativa

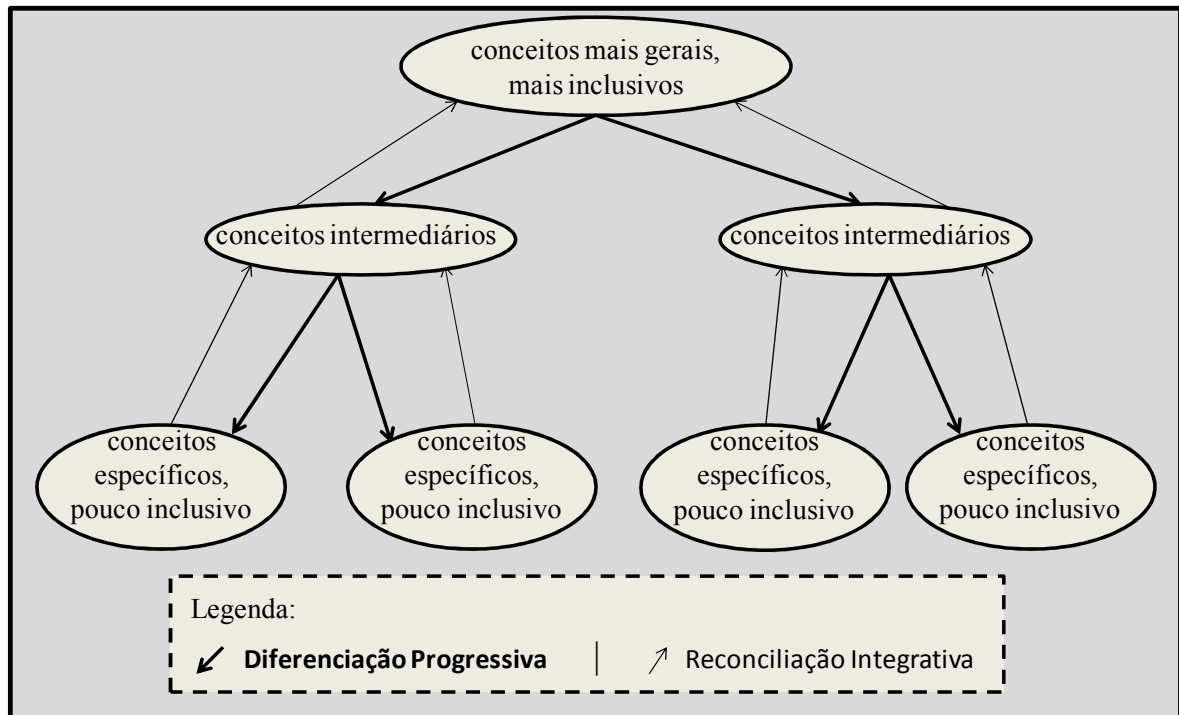
Durante o processo dinâmico da aprendizagem significativa, ocorre a aquisição de significados. Segundo Parente e Moreira (2002, p. 30) é nesse “processo que estão presentes tanto a diferenciação progressiva quanto a reconciliação integrativa, admitindo-se ser a reconciliação integrativa uma forma de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva”.

Souza (2008, p.04) advoga que a diferenciação progressiva “implica em trabalhar as idéias ou conceitos em uma ordem crescente de especificidade”. Ou seja, os conceitos mais gerais e inclusivos são apresentados primeiro. Para então gradativamente serem introduzidos os conceitos mais específicos, logo detalhados (Moreira e Masini (1982)).

De acordo com Pitta (2008, p. 14), “para que a aprendizagem significativa ocorra, professor e aluno devem promover a interação entre os conceitos e articular a reconciliação integrativa”. Essa reconciliação, segundo Souza (2008, p.04), “compreende os modos ou formatos priorizados pelo aprendiz para relacionar os novos conceitos àqueles já dominados e que compõem a estrutura cognitiva”, ou seja, abrange as relações existentes entre idéias, indicando semelhanças e diferenças, além de aproximar e/ou diferenciar inconsistências reais ou aparentes.

A seguir, uma representação esquemática do modelo ausebeliano de diferenciação progressiva verso reconciliação integrativa, conforme Moreira e Masini (1982).

**Figura 2 - Modelo de Hierarquia Conceitual**



Fonte: Moreira e Masini, 1982, p. 24

Como na Figura 2 informa na legenda, e Moreira e Masini (1982, p. 24) explicam: “as linhas mais fortes sugerem a direção recomendada para a diferenciação progressiva de conceitos, enquanto que as linhas mais fracas sugerem a reconciliação integrativa”.

Dessa forma, conforme os últimos expõem (p. 59), “para atingir a reconciliação integrativa de forma eficaz é preciso ‘descer e subir’ nas estruturas conceituais hierárquicas, à medida que a nova informação é apresentada”, da seguinte maneira (p. 24): “‘descer’ dos conceitos gerais para os particulares<sup>25</sup> e ‘subir’ novamente até os gerais”.

Vale salientar que o assunto abordado nessa subseção: diferenciação progressiva, e a reconciliação integrativa, são conceitos que facilitam o mapa conceitual<sup>26</sup>, e por isso se tornam indispensáveis para uma melhor compreensão do mesmo.

<sup>25</sup> Conceitos subordinados relacionados aos conceitos gerais.

<sup>26</sup> Objeto de nosso estudo presente na próxima subseção.

Então recapitulando de forma sintética, foi abordado nesta seção até o momento, que a aprendizagem significativa é o principal conceito da Teoria Cognitiva, cujo o conhecimento (seja ele aprendido ou ainda a aprender) é um elemento fundamental dessa Teoria. Por isso a importância de representar esses conhecimentos através de mapas conceituais, como abordado na próxima subseção.

### 2.2.3 Mapas Conceituais: Uma Técnica para a Aprendizagem Significativa

Antes mesmo do falecimento de Ausubel, em 2008, o professor americano Joseph Novak, já contribuía com a aprendizagem significativa de seu amigo. Numa dessas contribuições<sup>27</sup>, ainda na década de 60, para Pitta (2008) Novak e sua equipe propôs o mapa conceitual, na Universidade de Cornell.

Para Rozados (2003, p. 86) mapa conceitual ou também chamado de mapas de conceitos “é uma representação gráfica de um conjunto de conceitos e suas relações sobre um domínio específico de conhecimento”. Nunes e Andreatta-da-Costa (2006, p. 04) complementam explicando que ao construir um mapa conceitual, o indivíduo irá “procurar identificar e relacionar os conceitos existentes em sua estrutura cognitiva, através das inter-relações destes conceitos”. Já Silva (2008, p. 07), conceitua, afirmando que mapas conceituais, “são diagramas que indicam relações entre conceitos por meio de unidades semânticas e podem ser definidos como um conjunto de conceitos imersos numa rede de proposições. As proposições são as unidades fundamentais dos mapas conceituais”, formados pela junção do conceito inicial, do termo de ligação e do conceito final, na qual é explicado mais detalhes dessas unidades na próxima subseção.

Machado e Ostermanné, (2006, p. 18) afirmam que “dada a idiosincrasia<sup>28</sup> de um mapa conceitual, é importante salientar que não existe “o mapa conceitual”, mas sim, o mapa que cada um pode construir. Não existe o mapa correto”, pois pode-se encontrar formatos<sup>29</sup> diferenciados de mapas sobre um mesmo conteúdo. Isso vai depender, segundo Grillo e Lima (2010, p. 05) “do grau de clareza, de estabilidade e da diferenciação dos subsunçores de quem aprende”, ou seja, dos conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz e ainda,

---

<sup>27</sup> No Brasil, quem continua contribuindo com o tema de aprendizagem significativa e tem se destacado, é o também professor Marco Antonio Moreira, razão de muitas citações nesta seção, como difusor das pesquisas de Ausubel e conseqüentemente de Novak.

<sup>28</sup> Maneira de ver, sentir e reagir, própria de cada pessoa.

<sup>29</sup> O formato do mapa conceitual diz respeito a sua organização bem como o estabelecimento de relações entre os conceitos.

segundo Dutra (2006, p. 31) vai depender também da linguagem, ou seja, dos “vocábulo escolhidos por aquele que constrói o mapa”.

Contudo, para Machado e Ostermanné, (2006, p. 18) “na grande maioria das vezes, o primeiro mapa que construímos sofre várias modificações”, principalmente quando o aprendiz está tendo o primeiro contato com o conteúdo, onde os mapas podem se apresentar pouco claros e confusos. Dessa forma, segundo Grillo e Lima (2010, p. 05) o mapa conceitual pode “fornecer indicativos de que a aprendizagem está ou não ocorrendo e é onde podem ser identificadas imprecisões, equívocos ou inconsistências nas aprendizagens, se for o caso”.

Entretanto, segundo Moreira e Masini (1982, p. 50) “contrariamente a textos e outros materiais, os mapas conceituais não dispensam explicações”. Tornando necessária uma explicação que guie o leitor através do mapa, visto que segundo Grillo e Lima (2010, p. 05) “mapa conceitual não é auto-explicativo; ele necessita ser explicado através de um texto complementar, ou mesmo, através de uma explicação oral”, dependendo do caso.

Vale salientar que os fatores existentes no processo dinâmico da aprendizagem significativa, como a diferenciação progressiva, estudados em algumas subseções anteriores desta mesma seção, devem ser usados nos mapas conceituais, visto que para Nascimento e Oliveira (2007), os “conceitos mais inclusivos deverão estar no topo da hierarquia (parte superior do mapa) e conceitos específicos, pouco abrangentes, deverão estar na base (parte inferior). Apresentando assim, os conceitos mais abrangentes no centro e os mais específicos na periferia”.

#### 2.2.3.1 Como construir um Mapa Conceitual

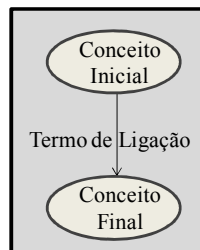
Apesar de Tavares e Luna (2007, p. 112) afirmarem que “não existem regras rígidas para a construção” de um mapa conceitual, nesta subseção é conhecida algumas dessas regras afim de desenvolver um mapa claro e organizado.

Conforme Sánchez-Quevedo et al (2006, p. 52) um mapa conceitual é composto da união de “nós” com “links”. A nós, também chamados de células, contém um conceito, um item ou questão. Do ponto de vista dos conceitos gramaticais são identificados como substantivos, adjetivos e pronomes, que representam basicamente os fatos e idéias. Os autores Machado e Ostermanné, (2006, p. 16) afirmam que “os conceitos [...] são apresentados dentro de figuras geométricas”, dentro do qual o conceito é fechado.

Sánchez-Quevedo et al (2006) também revela que as "linhas de links", também chamadas de palavras ou termos de ligação, possuem o objetivo de se conectarem aos nós. Machado e Ostermanné (2006, p. 16) afirmam que as linhas “podem conter setas<sup>30</sup> ou não”. De acordo com Moreira (2005, p. 02) essa “linha é importante porque significa que há, no entendimento de quem fez o mapa, uma relação entre os conceitos (nós)”, isto porque ao lado de cada linha existe uma legenda que explica essa relação, formando assim uma proposição.

Segundo Machado e Ostermanné (2006, p. 17) proposição é a frase formada de: dois ou mais conceitos dos nós (pelo menos um conceito inicial e um conceito final) e de palavras de ligação usadas nas linhas, que juntos geram um significado, ou seja, uma unidade semântica. Eles explicam que “sobre algumas linhas, existem uma ou mais palavras escritas. Tais palavras têm o objetivo de enriquecer a relação entre os conceitos”. Para Sánchez-Quevedo et al (2006) do ponto de vista gramatical essas palavras sobre as linhas podem ser: verbos, preposições, conjunções, advérbios e, em geral, não são conceitos. Agora que se conhece detalhes das unidades de um mapa conceitual, é abordado na Figura 3 abaixo, a construção de um mapa conceitual:

**Figura 3 – Proposição do Mapa Conceitual**



Fonte: Autora, 2013

### 2.2.3.2 Tipos, Dimensões e Conflitos envolvendo Mapas Conceituais

Sánchez-Quevedo et al (2006, p. 53) explica que “os mapas conceituais podem ser construídos de diversas maneiras, mas, no geral são classificados em quatro categoria ou tipos, que diferem entre si pelo formato em que a informação é representada”.

Como se percebe abaixo no Quadro 3, é apresentado uma ilustração de cada tipo de mapa conceitual. Porém antes de ser contemplados com mais detalhes tal quadro, os tipos de mapas conceituais são descritos conforme Sánchez-Quevedo (2006) e Tavares (2007) defenderam:

<sup>30</sup> Setas podem ser utilizadas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais.



a) Teia de Aranha: esse tipo de mapa conceitual é considerado o preferido, pela facilidade de elaboração. Para organizar o tipo Aranha, inicialmente é preciso alocar na área central do mapa conceitual um conceito central ou tema unificador. Em seguida, alocar os demais conceitos ou sub-temas irradiados do centro ao seu afastamento.

b) Fluxograma: as informações expressas a partir deste tipo de mapa conceitual se organizam em um formato linear, incluindo normalmente um ponto inicial e um ponto final, facilitando a elaboração de algoritmos. É utilizado para mostrar passo a passo determinado procedimento, deixando claro a especificação dos processos, ou seja, quais são as confluências e as possíveis opções a serem escolhidas.

c) Sistêmica<sup>31</sup>: neste caso as informações expressas por este tipo de mapa conceitual, se apresentam num formato semelhante ao tipo anterior (fluxograma), porém com a adição da imposição das possibilidades: “entrada” e “saída”.

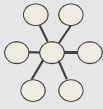
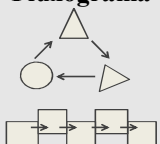
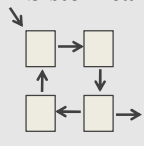
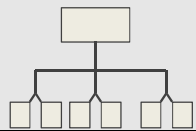
d) Hierárquico: as informações são apresentadas em ordem decrescente de importância. Dessa forma, a informação mais importante, ou seja inclusiva, é colocada na parte superior, conhecida como “topo”. Ele é usado para descrever um procedimento.

Além das ilustrações, o Quadro 3 apresenta um comparativo entre as vantagens versus desvantagens dos tipos de mapas conceituais, a seguir:

---

<sup>31</sup> A categoria Sistêmica é também conhecida como tipo “Sistema: Entrada e Saída”.

**Quadro 3 - Tipos de Mapas Conceituais: Vantagens X Desvantagens**

MAPAS CONCEITUAIS		
TIPOS	VANTAGEM	DESVANTAGEM
<b>Teia de Aranha</b> 	Fácil de estruturar porque todas as informações estão unificadas em torno do tema central.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificuldade em mostrar as relações entre os conceitos,</li> <li>- Falta de percepção da integração entre as informações.</li> <li>- Falta de clareza na importância entre o conceito central e os demais conceitos.</li> </ul>
<b>Fluxograma</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fácil de ler;</li> <li>- Informações são organizadas de maneira lógica e seqüencial;</li> <li>- Otimiza a execução do processo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausência de pensamento crítico;</li> <li>- É incompleto na exposição do tema,</li> <li>- Não facilita a compreensão do processo.</li> </ul>
<b>Sistêmica</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mostra várias relações entre os conceitos;</li> <li>- Adequado para explicar processos de entrada e saída.</li> <li>- Explica a transformação de insumos em produto acabado.</li> </ul>	Difícil de ler devido ao grande número de relações entre os conceitos.
<b>Hierárquico</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os conceitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- mais inclusivos estão explícitos;</li> <li>- auxiliares e menos inclusivos estão inter-relacionados.</li> </ul> </li> <li>• Estrutura o conhecimento de maneira mais adequada a compreensão humana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difícil de externar e construir, por expor a estrutura cognitiva do autor sobre o assunto;</li> <li>- A sua construção sempre representa um desafio, por explicitar a profundidade do conhecimento do autor sobre o tema do mapa.</li> </ul>

Fonte: Autora, 2013 – Baseada nos trabalhos de Sánchez-Quevedo et al (2006) e Tavares (2007).

Embora Tavares (2007, p. 75) afirme que “existe uma grande variedade de tipos de mapas conceituais disponíveis”, como representado à cima no Quadro 3, outros autores como Machado e Ostermanné (2006) e Moreira (2005) alertam que devido ao fato de mapas conceituais possuírem uma organização hierárquica, e disporem do uso de setas, não se deve confundi-los com um simples esquema, organogramas, diagramas de fluxo ou quadro-sinótico<sup>32</sup>, pois representam apenas algumas relações entre os conceitos. Para Moreira (2005, p. 01), mapas conceituais “não buscam classificar conceitos”, e não devem “implicar seqüência, temporalidade ou direcionalidade, nem hierarquias organizacionais ou de poder” e sim apresentar “uma rica relação entre conceitos que está na estrutura cognitiva do aprendiz” (Machado e Ostermanné (2006, p. 17)).

Contudo, Novak e Gowin (1999), entram em mais detalhes, ao afirma que “hierárquico” é o único tipo de mapa conceitual que explicitamente utiliza a Teoria Cognitiva em sua construção.

<sup>32</sup> Quadro-Sinótico são diagramas classificatórios.

Outro conflito que ocorre é ao se tratar dos termos mapas conceituais e mapas mentais, visto que Rozados (2003) e Sánchez-Quevedo (2006) comentam que ambos os mapas são instrumentos capazes de organizar e representar visualmente o conhecimento. Apesar deste ponto em comum encontrado entre os mapas, Moreira (2005, p. 01) explica que “mapas conceituais também não devem ser confundidos com mapas mentais”.

Ainda para o último autor, “mapas mentais são associacionistas<sup>33</sup>, não se ocupam de relações entre conceitos, incluem coisas que não são conceitos e não estão organizados hierarquicamente”. Sánchez-Quevedo (2006, p. 52 e 53), também explana que mapa mental “é uma palavra-chave em torno do qual tem de ser escrito, pelo menos, cinco ou dez mais palavras que podem dizer respeito a ele e assim por diante”. Mas em seguida o mesmo (2006, p. 53), deixa clara a diferença fundamental: “no mapa conceitual, existem vários conceitos e em mapa mental, há apenas um”.

Na literatura também é trivial encontrar divergência quanto à igualdade de mapas conceituais com Redes Semânticas. Mas Moreira (2005, p. 01) consegue dá clareza a estas analogias: “mapas conceituais são diagramas de significados, de relações significativas; de hierarquias conceituais, se for o caso. Isso também os diferencia das Redes Semânticas que não necessariamente se organizam por níveis hierárquicos e não obrigatoriamente incluem apenas conceitos”. Logo, pode-se afirmar que Redes Semânticas podem ser mapas conceituais, mas não em todos os casos.

#### 2.2.4 Considerações

Como foi explanado no início desta seção, a aprendizagem tradicional precisou evoluir. Isso porque, segundo Sánchez-Quevedo et al (2006), existe novas situações que satisfazem o processo educativo: a necessidade de integrar o conhecimento disperso e diversificado, o entendimento de que aprendiz não pode aprender tudo o que o professor ensinar e, que o primeiro é cada vez mais protagonista de sua própria aprendizagem.

No entanto, ter uma proposta pedagógica que consiga envolver simultaneamente estas três situações exigentes, afim de favorecer o aprendizado do aprendiz não é uma tarefa fácil. Mas, foi durante “a evolução no último terço do século XX, que o conceito de mapas conceituais e sua aplicação em diferentes áreas do conhecimento abriu o caminho para a integração das exigências” (Sánchez-Quevedo et al (2006 , p. 52)).

---

<sup>33</sup> Associacionismo é uma doutrina que faz da associação de idéias a base da vida mental.

Por isto, como mapas conceituais conseguem suprir as condições atuais e exigidas para que o aprendiz aprenda, a proposta desta dissertação fez o uso desta técnica presente na aprendizagem significativa.

### **2.3 Computadores como uma Ferramenta de Apoio a Colaboração**

Pesquisadores que investigam a Teoria da CSCL<sup>34</sup>, que significa em português, Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional, vêm estudando como as pessoas podem aprender em grupo com o auxílio do computador.

No entanto, segundo Stahl, Koschmann, Suthers (2006) o estudo da aprendizagem em grupos começou muito antes da Teoria CSCL, visto que antes de 1960, quando não existia Computadores Pessoais conectados à rede da internet, pesquisadores da educação já investigavam a Aprendizagem Colaborativa, sendo muitas vezes confundida com a Aprendizagem Cooperativa.

Portanto, para entender melhor a Teoria da CSCL desta investigação preliminar sobre aprendizagem em grupo, é distinguido na primeira subseção desta seção, a polêmica referente aos termos Aprendizagem “Cooperativa” e “Colaborativa”. Ainda que, nem mesmo o conceituado autor da área: Dillenbourg (1999) conseguiu entrar em consenso com sua equipe multidisciplinar de 20 colaboradores.

Segundo Crook (1998), ao estudar colaboração deve-se enfatizar a importância do conflito, por este motivo será reservado numa subseção, um espaço para mostrar que conflitos numa interação Colaborativa podem proporcionar benefícios. Mas para quando não proporcionar, é apresentada outra subseção com Métodos de Resolução de Conflito.

Contudo, ao ser lançado o Computador Pessoal, o famoso PC, foi causada uma mudança radical no conceito de informática, por deixar de ser restrito aos Centros de Processamento de Dados das empresas, passando a ser um recurso comum no cotidiano do usuário doméstico, assim como também nas instituições de ensino.

Mas foi somente com o advento e a evolução da internet, que o computador tornou-se cada vez mais necessário na sociedade, inclusive apoiando a educação. Onde a partir desse momento, conforme Coelho (2007), o processo de aprendizagem passa a ser suportada através

---

<sup>34</sup> CSCL - Computer Supported Collaborative Learning.

da utilização de computadores conectados à rede da internet. Logo surgem os ambientes virtuais, provocando mudanças na forma de aprender.

Dessa forma, o uso de computadores aliado ao advento da internet, faz surgir uma nova forma de aprender: colaborativamente, através da Teoria CSCL. É dessa Teoria que é tratada em uma das subseções desta seção. Nesta seção é também apresentado ferramentas de computadores que apóiam mapas conceituais. Em seguida, por fazer parte do contexto dessa dissertação, serão abordadas apenas àquelas que propiciam a construção colaborativa de mapas conceituais. A seção é finalizada ao abordar que a falta de regras pode comprometer uma ferramenta colaborativa, dando o exemplo de um fórum.

### 2.3.1 Aprendizagem Colaborativa x Aprendizagem Cooperativa

Nos próximos parágrafos, ficará evidenciado o que Dillenbourg (1999) constatou em relação aos termos "Colaboração" e "Cooperação": são por vezes utilizados como sinônimos, enquanto outros estudiosos usam os termos distintamente, devido à grande variedade de usos desse termo, a variedade de escalas, e os diferentes significados para o termo "aprendizagem".

De acordo com Gava e Menezes (2003) a Colaboração e a Cooperação se preocupam com o trabalho em grupo e não a cultura do individualismo e da competição. Além disso, baseado nas idéias de Gava (2002), o ambiente de aprendizagem interativo deve proporcionar a cooperação e a colaboração, e ainda respeitar as diferenças cognitivas de cada aprendiz, pois cada estudante possui uma maneira diferente de estudar, ensinar e aprender.

Para o Núcleo Minerva (2000) e Panitz & Panitz (1998) a aprendizagem colaborativa é um conjunto de métodos e técnicas de aprendizagem para utilização em grupos, onde cada membro do grupo é responsável pela contribuição, pela sua própria aprendizagem e dos outros participantes com respeito e valorização das atividades de cada um. Assim juntos irão construir o conhecimento compartilhado através da cooperação entre indivíduos que tenham habilidades complementares, o que não ocorre na competição individual.

A cooperação na educação é o ato de co-operação entre o computador e os aprendizes na execução de alguma atividade, pois estes estarão compartilhando informações de forma que cada aprendiz tenha a percepção das atividades de outro aprendiz ou grupo. Mesmo cada aprendiz executando suas tarefas de forma independente, eles estarão comunicando suas atividades a outros aprendizes, permitindo que os demais possam fazer comentários sobre elas

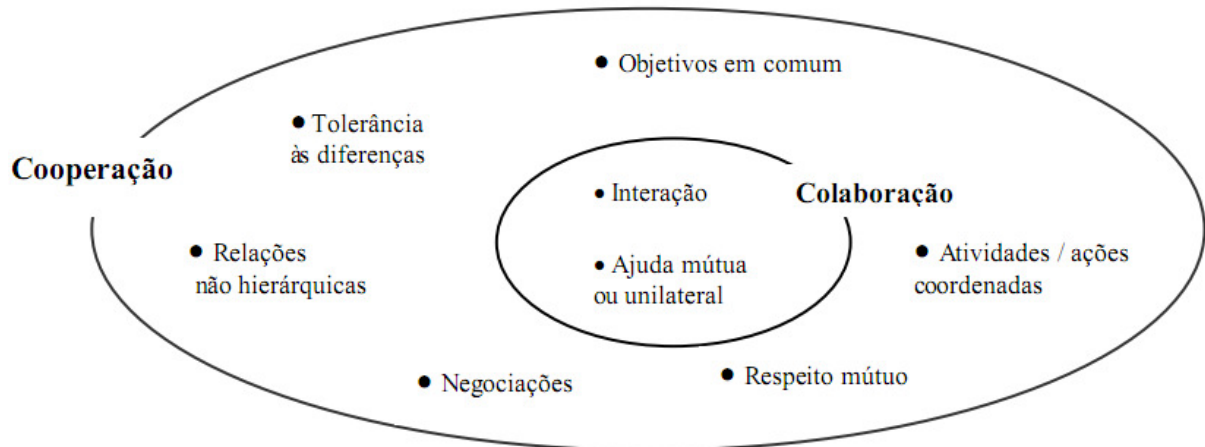
e evitando duplicação de comentário, já que o aprendiz deve estar atento às ações dos outros colegas.

Para Martins (2000, p. 33) a Aprendizagem Cooperativa “é um conjunto de processos que auxilia pessoas a operar em conjunto para alcançar um objetivo: produzir o conhecimento individual e coletivo. Pessoas colaboram em um ambiente cooperativo que oportuniza, media e controla as interações”.

Já Santoro, Borges e Santos (1998, p. 01) define que a Aprendizagem Cooperativa “está relacionada a métodos instrucionais que tentam promover aprendizagem através de esforços colaborativos entre estudantes trabalhando em uma dada tarefa”.

Os autores Maçada e Tijiboy (1998) conseguiram ir além das diferenças (na qual é visto posteriormente), ao afirmar que o conceito da Aprendizagem Cooperativa engloba o da Aprendizagem Colaborativa, ou seja, a Colaboração é apenas um dos aspectos da Cooperação<sup>35</sup>, como nos mostra a Figura 4 abaixo:

**Figura 4 - Diagrama Cooperação x Colaboração**



Fonte: Maçada e Tijiboy, 1998.

A Figura 4 também nos mostra que para ocorrer a Aprendizagem Colaborativa, é necessário haver a interação entre os usuários e a ajuda de um para o outro, mesmo que somente em uma via. Já na Aprendizagem Cooperativa, além dos elementos existentes na colaboração, também deve existir respeito entre os usuários, atividades e ações coordenadas na dinâmica das interações, objetivos em comum, tolerância a idéias contrárias, relações não hierárquicas e constante negociação.

Contudo, paralelo a esta informação, Stahl, Koschmann, Suthers (2006) afirmam que na Aprendizagem Colaborativa ocorre um processo através do qual indivíduos negociam e compartilham entendimentos relevantes à resolução do problema em questão. Contrastando dessa forma com a abordagem de Maçada e Tijiboy (1998), onde defendem que a negociação está presente na Aprendizagem Cooperativa, e não na Colaborativa, assim como também Flores (2005, p. 48) afirma que existe um “comportamento cooperativo no processo de negociação<sup>36</sup>”.

É notório encontrar na literatura os termos “Cooperação” e “Colaboração” sendo usados como sinônimos, conforme Torres, Alcântara e Irala (2004) ao defenderem que a Aprendizagem Cooperativa é também chamada de Aprendizagem Colaborativa ou Aprendizagem em Grupo.

Apesar disso, Panitz (1996) fez uma reflexão sobre esta controvérsia, advogando que a colaboração implica em um processo mais aberto, onde os integrantes do grupo interagem para atingir um objetivo comum; enquanto que na cooperação existe uma organização maior do grupo, com um maior enfoque no controle da situação pelo professor. Observa-se algumas diferenças, no Quadro 4 a seguir:

**Quadro 4 – Aprendizagem: Cooperativa X Colaborativa**

Aspectos	Aprendizagem	
	Cooperativa	Colaborativa
<b>Propósitos</b>	Aumenta as habilidades cognitivas e sociais por meio de um conjunto de técnicas aprendidas.	Promove a “aculturação” dos aprendizes nas comunidades de conhecimento.
<b>Grau de Estruturação</b>	Alto	Variável
<b>Relacionamentos</b>	Os indivíduos são responsáveis pelo grupo e vice-versa; o professor facilita, mas o grupo é primordial.	Os aprendizes se engajam em atividades com “companheiros mais capazes” (professores, aprendizes mais avançados, etc.) os quais dão assistência e os guiam.
<b>Prescrição das Atividades</b>	Alto	Baixa
<b>Palavras-Chave</b>	Interdependência Positiva <sup>37</sup> , responsabilização, trabalho em grupos, papéis definidos, estruturas.	Zona de Desenvolvimento Proximal <sup>38</sup> , aprendizagem cognitiva, aculturação, suporte mútuo, indagação reflexiva.

Quadro proposto por Oxford (1997, p. 144)

<sup>35</sup> Contrariando o diagrama acima, é visto no final desta subseção o Modelo 3C de Gerosa (2006, p.75) onde “a cooperação é uma das atividades da colaboração”.

<sup>36</sup> Pelo menos para que seja alcançado o sucesso.

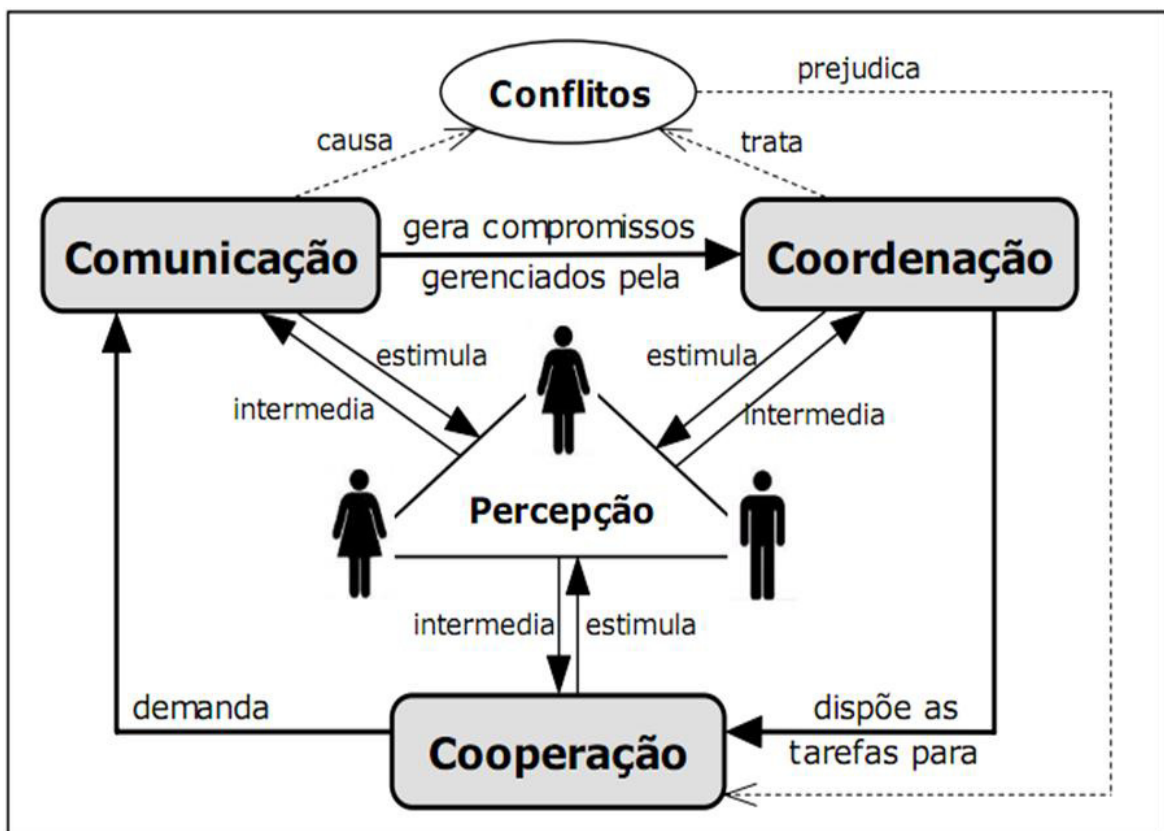
<sup>37</sup> Interdependência Positiva, é entendida quando todos os elementos do grupo devem ter tarefas destinadas e serem responsáveis por elas, percebendo que se falharem não são eles que falham apenas, mas o grupo (Freitas e Freitas, 2002).

Mas Dillenbourg (1999) consegue generalizar essa distinção de acordo com o grau de divisão do trabalho, ao defender que: na colaboração, os parceiros fazem o trabalho “juntos”. Enquanto que na cooperação, os parceiros dividem o trabalho, resolvem sub-tarefas separadamente e então unem os resultados parciais em um trabalho final.

Da mesma forma, Stahl, Koschmann, Suthers (2006) concordam ao explicar em outras palavras: a Aprendizagem Cooperativa é realizada por indivíduos que contribuem com seus resultados individuais e apresentam a sua agregação como o produto do grupo.

Logo, aprender em grupos cooperativos é visto como algo que se realiza individualmente, fazendo por isso, parte da Aprendizagem Tradicional. Já na Aprendizagem Colaborativa, os participantes não se isolam para realizar atividades individualmente, mas mantêm-se engajados em uma tarefa compartilhada que é construída e mantida pelo e para o grupo como tal. Contudo essa subseção é finalizada dispoendo uma ligação para a próxima, através da Figura 5 abaixo:

**Figura 5 - Modelo de Colaboração 3C**



Fonte: Fucks et al, 2003, p. 3.

<sup>38</sup> Zona de Desenvolvimento Proximal é o desenvolvimento das potencialidades, onde o que sabe mais ou tem



O modelo 3C presente na Figura 5, segundo Fucks et al (2003), define três classes de funcionalidades: comunicação, cooperação e coordenação.

A comunicação envolve a troca de mensagens e a negociação de compromissos. A cooperação é a produção conjunta dos membros do grupo em um espaço compartilhado. As tarefas originam-se dos compromissos negociados durante a comunicação, são gerenciadas pela coordenação e são realizadas durante a cooperação. Ao cooperar, é necessário renegociar e tomar decisões sobre situações inesperadas, o que requer novas rodadas de comunicação e coordenação.

A coordenação trata os conflitos que prejudiquem o grupo através de informações de percepção para transmitir mudanças de planos. Dessa forma, Fuks et al (2002) afirma que deve-se “evitar conflitos inter-pessoais que possam prejudicar o grupo”. Mas para tal sugestão de Fucks et al (2002), será abordado Métodos de Resolução de Conflitos, uma vez que segundo Dillenbourg e Baker (1996, p. 03) “a resolução construtiva de conflitos pode ser um fator chave na colaboração bem-sucedida”. Portanto, na próxima subseção é entendido que os conflitos também proporcionam benefícios durante a interação colaborativa, e por isso dependendo da situação nem sempre devem ser evitados.

### 2.3.1.1 Conflitos

Os conflitos, segundo Nascimento e Sayed (2002, p. 47) “existem desde o início da humanidade, fazem parte do processo de evolução dos seres humanos e são necessários para o desenvolvimento e o crescimento de qualquer sistema”.

Baker (1999, p. 187), afirma que existem dois tipos básicos de conflitos: “simples”, em que uma única tese<sup>39</sup> é debatida e colocada em dúvida pelo adversário, e “misto” quando cada participante propõe uma tese (tese e contra-tese).

Já os autores Nascimento e Sayed (2002, p. 51) dividem o conflito em 2 áreas: O Conflito Social e o Conflito Tradicional. No primeiro caso, os autores acreditam na hipótese de que “talvez a fantasia de todo ser humano seja eliminar uma idéia adversa à sua, em vez de ter que questionar sua própria posição”. Enquanto que no segundo caso os conflitos surgem através de “competição entre pessoas, e de divergência de alvos entre as partes”.

---

mais experiência sobre determinado assunto ajuda quem tem menos (Vygotsky, 1987).

<sup>39</sup> Baker (1999, p.183) explica que o ponto de vista em relação ao qual os participantes adotam posições opostas é chamado de uma tese.

De acordo com Primo (2005) quando uma pessoa envia uma mensagem a outra fazendo críticas, pedindo esclarecimentos ou sugerindo modificações ele inicia um processo de conflito de idéias, ao mesmo tempo que colabora com o aperfeiçoamento, mesmo que discorde e decida aprofundar a argumentação.

Crook (1998) afirma que durante a colaboração um discurso pode produzir efeitos na cognição dos participantes, agindo como um "estímulo" de mudança em sua estrutura cognitiva. Isso ocorre porque um simples argumento de outrem age como uma pressão capaz de articular a lógica de sua própria postura, estimulando uma maior consciência reflexiva do individuo, ou seja, o colaborador-1 pode sofrer uma reestruturação cognitiva por causa do conflito estimulado por algo que disse o colaborador-2. Portanto, as conseqüências cognitivas do conflito podem ser muito produtivas.

Os autores: Nascimento e Sayed (2002, p. 55), também acreditam no benefício que o conflito proporciona, ao afirmar que: “o manejo de situações de conflito é essencial para as pessoas, [...] pois das articulações conflitivas, dos diferentes interesses das partes envolvidas é que nascem oportunidades de crescimento mútuo”. Sendo assim “conflito é uma oportunidade de crescimento que permite a aprendizagem” FEDIAP (2000, p. 02).

White (2003, p. 34) cita Popper, pois acredita "que quanto mais tempo dois homens inteligentes discutirem, melhores se tornam seus argumentos", devido aos ataques sofridos. Além do mais, conforme Dillenbourg (1999) expõe, como não há duas pessoas no mundo com os mesmos conhecimentos ou habilidades, a assimetria de conhecimento entre os pares é geralmente considerada adequada, uma vez que gera interações conflitantes.

O conflito surge na participação mútua, visto que segundo Simmel (2005, apud Primo, p. 04), é “uma das formas mais vívidas de interação, já que não pode ser conduzido por apenas uma pessoa”, por isso Primo (2005, p. 02) afirma que “interagir é estar em conflito”. Quando não há interação, não podemos falar sobre nossas idéias e nem ouvir o que os outros têm a dizer sobre elas.

No entanto, apesar de Nascimento e Sayed (2002) afirmarem que alguns profissionais, enxergam o conflito de forma negativa, porque o associa ao confronto verbal. Em alguns momentos, para os mesmos (2002, p. 48), “o conflito pode ser considerado necessário se não se quiser entrar num processo de estagnação. Assim, os conflitos não são necessariamente negativos; a maneira como lidamos com eles é que pode gerar algumas reações”. Moro (1991)

inclusive, advoga que deve favorecer<sup>40</sup> o conflito cognitivo, maximizando de maneira adequada os conflitos e proporcionando soluções estruturantes. Logo, para Primo (2005, p. 02) “negar o conflito seria negar a própria possibilidade de comunicação”.

Para Dillenbourg (1999), numa situação de Aprendizagem Colaborativa não deve-se eliminar (se possível) a probabilidade de mal-entendido (a fim de reduzir o custo de comunicação), mas sim permitir espaço para mal-entendidos, uma vez que o conflito é necessário para impulsionar os envolvidos na colaboração a lutarem para superar a falta de comunicação.

Primo (2005, p. 02), ainda defende que “a comunicação não é sinônimo de transmissão inquestionável nem de intercâmbio consensual” e sim, conforme ele cita Baldissera (2000), “é produção e disputa de sentidos”.

Crook (1998) conclui que o conflito ocorre no contexto de desacordos entre os parceiros e os seus esforços para resolvê-los. Num AVA, o desacordo deve estimulá-los à movimentos discursivos de justificação e de negociação.

Esses desacordos podem ocorrer devido às competições, às diferenças na interpretação, aos problemas de comunicação ou ainda conforme a visão de Dillenbourg (1999) onde afirma que o alto nível de incompreensão prejudica a aprendizagem. Mas o que fazer quando esses conflitos ocorrem de maneira negativa? Essa questão é respondida na subseção a seguir.

### 2.3.1.2 Métodos de Resolução de Conflitos

Formas ou métodos de resolução ou solução de conflitos conforme Santos (2008, p. 26), “são estratégias que reconhecem as diferenças e necessidades das pessoas envolvidas”, na qual inclui-se as mais comuns, segundo a Associação para a Resolução de Conflitos (ACR)<sup>41</sup>:

#### **a) Negociação<sup>42</sup>**

Para os autores Nascimento e Sayed (2002, p. 51), “apesar de vivemos numa sociedade evoluída do ponto de vista social e tecnológico, é bastante precária em termos de habilidade para negociações”.

<sup>40</sup> É visto na próxima subseção que o Conflito pode ser favorecido através da negociação.

<sup>41</sup> ACR - Association for Conflict Resolution. Disponível em: <<http://www.acrnet.org/about/CR-FAQ.htm>>

<sup>42</sup> O método de Negociação será tratada com mais detalhes do que Mediação e Conciliação.

Todos temos uma idéia do que seja negociação. O caso mais comum é o da negociação do valor de compra ou venda de uma mercadoria, onde se espera que cada pessoa faça propostas que possam eventualmente convergir para um valor que seja aceito por todos os envolvidos. Um parceiro que não concorde com o valor sugerido pode tentar argumentar sobre as razões pelas quais sua proposta é razoável ou justa. Dessa noção cotidiana de negociação, pode-se notar que: o objetivo comum em uma negociação é buscar um acordo (valor final). As negociações podem ter outros objetos negociados além de preço, como metas e crenças (FLORES, 2005, p. 41).

Negociação, é a discussão entre duas ou mais pessoas com o objetivo de alcançar/chegar a um acordo (ACR, 2003), através do consenso. No entanto, utilizando o consenso para Santos (2008, p. 15) nem sempre “as pessoas têm sucesso neste tipo de negociação”.

Dentre diversas causas que levam ao surgimento do conflito, nas quais Nascimento e Sayed (2002) abordam, as mais comuns estão relacionadas ao consenso: “as diferenças individuais, os diversos níveis de competência, as diferentes visões” (p. 56), onde é simplificado como “diferenças em termos de informações e percepções” (p. 49), explicado abaixo:

Costumeiramente tendemos a obter informações e analisá-las à luz dos nossos conhecimentos e referenciais, sem levar em conta que isto ocorre também com o outro lado com quem temos de conversar e/ou apresentar nossas idéias, e que este outro lado pode ter uma forma diferente de ver as coisas.

Conforme Primo (2005, p. 11) explana “consenso não quer dizer correto”, visto que “a própria definição do que é correto ou verdadeiro jamais encontrará consenso”. E ainda complementa afirmando que “aquilo que pode parecer certo, justo e conveniente para uma pessoa, pode ao mesmo tempo promover resultados prejudiciais para o grupo como um todo”. Apesar disso, segundo Santos (2008, p. 15), “a negociação direta, na qual as pessoas constroem, juntas, a solução por consenso, é a forma mais segura de garantir a proteção de interesses”. Para que a negociação possa ocorrer, segundo Nascimento e Sayed (2002, p. 54), é necessário que ambas as partes tenham as seguintes capacidades, a saber:

- Comunicar: sem diálogo não há comunicação nem solução possível para os problemas; a maioria dos erros, omissões, atrasos e conflitos são causados por uma comunicação inadequada.
- Ouvir<sup>43</sup>: metas e intenções não compreendidas levam sempre a uma resolução sem sucesso.

---

<sup>43</sup> Saber “Ouvir”, no caso do Fórum Conceitual, entende-se por “Prestar Atenção”.

- Perguntar: quem pergunta conduz a conversa.

Além das três capacidades abordadas acima, Dillenbourg e Baker (1996) acreditam que também é necessário que os aprendizes possuam um objetivo comum de alcançar um acordo com relação a algum conjunto de negociações.

Flores (2005) chama de negociação as sucessivas propostas que normalmente estão relacionadas umas as outras por meio específicos, e que podem ser aceitas ou rejeitadas. As estratégias de negociação servem para refinar as propostas iniciais em direção a um acordo ou para manter uma proposta, tentando convencer os demais a aceitá-la por meio da argumentação<sup>44</sup>.

Para Baker (2005, apud Flores, p. 34) a argumentação em solução de problemas colaborativos possui três funções principais, trabalha como: “uma ativadora para a busca de informações, um filtro de propostas defeituosas e uma fornecedora de pressão interativa para co-elaborar idéias”.

Os autores Dillenbourg e Baker (1996) descrevem o Espaço de Negociação através de sete dimensões, tais como Modo, Objetivo (propósito), Simetria, Complexidade, Flexibilidade, Sistemacidade, e Franqueza. Observa-se cada uma delas nos próximos parágrafos.

As duas principais dimensões se referem ao que pode ser negociado num dado espaço (objeto) e como é negociado (modo).

A **primeira dimensão é o Modo de Negociação**, onde dois aprendizes podem negociar enviando mensagens uns aos outros (chamado de Modo de Discussão) ou realizando ações sobre a tarefa (chamado de Modo de Ação). Por exemplo, quando um aprendiz não aceita a última ação de seu parceiro, isso expressa desacordo.

A **segunda dimensão refere-se ao Objeto de Negociação**, ou seja, o que está sendo negociado. Por exemplo, dois aprendizes podem negociar o que fazer (chamado de Negociação de Ação), negociar o conhecimento subjacente à sua decisão (chamado de Negociação de Conhecimento), negociar a representação desse conhecimento (chamado de

---

<sup>44</sup> Através da argumentação, é possível construir e reconstruir o conhecimento em relação aos objetivos da aprendizagem (Veerman (2000)).

Negociação de Representações), negociar seu modo de interação (por exemplo, “foi uma pergunta ou uma afirmação?”) (chamado de Negociação de Interação).

As próximas cinco dimensões descrevem parâmetros mais específicos das duas primeiras dimensões gerais já abordadas.

A **terceira dimensão é o Grau de Simetria**. Apesar de o interesse ser em sistemas colaborativos altamente simétricos, o grau de simetria pode ser uma variável contínua, já que vai depender do sistema fornecer Ações e possibilidades de Interação equivalentes entre aprendizes e professores, ou seja, tanto no Modo de Ação como no Modo de Discussão (primeira dimensão). Da mesma forma acontece com a dimensão 2, por exemplo, numa interação professor-aprendiz, o professor tem o direito de fazer uma “Avaliação Negativa”, com relação a uma atividade anterior do aprendiz, enquanto que o aprendiz não tem esse mesmo direito<sup>45</sup>. Na prática, o grau de simetria é influenciado por limitações técnicas.

O **Grau de Complexidade (quarta dimensão)** em um espaço de negociação refere-se à complexidade da interação que é suportado. Esta dimensão está vinculada ao tipo de Objeto de Negociação (dimensão 2) e ao nível de Simetria (dimensão 3) apresentado pelo sistema. Pode-se no entanto, identificar um grau mínimo de Complexidade para que a descrição do comportamento do sistema seja considerada uma negociação. Para uma interação rica, deve-se ter pelo menos três Ações em um ou ambos os Modos (dimensão 1): Propor, Aceitar, Rejeitar, em cada uma das três Estratégias de Negociação<sup>46</sup>. No entanto, um conjunto mais rico de Ações é exigido para apoiar negociações mais extensas (e eficazes), em especial aquelas que trabalham sobre o significado de Objetos de Negociação oferecidos (por exemplo, em forma de perguntas diversas). Finalmente, deve-se notar que a complexidade pode ser mais ou menos simétrica.

O **Grau de Flexibilidade correspondente a quinta dimensão**, diz respeito ao nível de liberdade concedido a cada aprendiz para realizar ou não as diferentes Ações num determinado estágio de interação. Assim, o sistema pode forçar os aprendizes em negociação a chegarem a um acordo em cada passo do processo, antes de executar o próximo, ou somente deixá-los marcar concordo ou discordo apenas quando considerar relevante. As mudanças de tema podem ser limitadas ou não; o sistema pode forçar os dois aprendizes à tomarem uma

---

<sup>45</sup> Em se tratando de uma Aprendizagem Tradicional.

<sup>46</sup> As “Estratégias de Negociação” (refinamento mútuo, argumentação, 'stand pat') é estudado ainda nessa subseção.

decisão em um ponto antes de mover para outro, e assim por diante. O nível de flexibilidade é frequentemente determinado por restrições/limitações tecnológicas ou ainda deve ser determinado por razões pedagógicas, quando em Ambientes de Aprendizagem. Como exemplo, pode-se forçar o aprendiz a explicar cada proposta do nível de domínio porque tal 'inflexibilidade' é visto como um potencial afim de promover a reflexão e a aprendizagem.

**O Grau de Sistematicidade pertence à sexta dimensão.** Um aprendiz é sistemático se, todas as atitudes e informações relevantes são comunicadas em todas as ocasiões. Por exemplo, um aprendiz é sistemático se ele comunica (diretamente ou indiretamente o desacordo) através de uma proposta ou se ele comunica de que iria apoiar ou prejudicar a proposta. O grau de sistematicidade é, portanto, uma manifestação fundamental de uma forma de comportamento colaborativo, e se relaciona com a falsidade, sinceridade e prestatividade.

Por fim, o **Grau de Franqueza<sup>47</sup> da sétima dimensão**, diz respeito à Interação Funcional (usuário do sistema) e à Interação Intencional (usuário-autor). Na Interação Funcional, quando o sistema diz, por exemplo, para o aprendiz “O atraso deve ser de 30 segundos”, esta declaração pode ser classificada como uma proposta ou também constitui uma indireta, um convite implícito para começar a negociar a duração de atraso. Já na Interação Intencional, ocorre quando os aprendizes usam as possibilidades de interação explícita fornecida por um sistema, que corresponda à intenção do projetista do sistema.

Ainda para Dillenbourg e Baker (1996) a principal característica nas interações, segundo a definição da negociação, é que existem Estratégias específicas para alcançar um acordo na negociação: Refinamento Mútuo (é apoiado por sucessivas seqüências de propostas ou refinamento da contribuição de ambos os aprendizes, sinalizadas por Aceitação ou Rejeição), a Argumentação, (aprendizes tentam resolver verbalmente os conflitos mutuamente reconhecidas, onde uma Proposta seguida de Rejeição pode ser interpretada como uma Defesa à Proposta previamente Rejeitada, e assim por diante).

No caso do Refinamento Mútuo, por exemplo, diante de uma proposta "devemos mover x2 de Norte para Sul" por Aprendiz\_2, que segue uma proposta de "devemos mover x2" por Aprendiz\_1 comunica uma aceitação implícita da oferta Aprendiz\_1.

---

<sup>47</sup> No entanto, o Grau de Franqueza não é um parâmetro que deve ser considerado em um projeto, mas sim algo que só se pode medir ao analisar interações reais, tendo em vista que é impossível prever 100% de todas as possibilidades de negociação.

Da mesma forma, a estratégia de Argumentação pode ser elaborada de uma forma rudimentar pois uma proposta que segue um “Rejeita” pode ser contextualmente interpretada como uma Defesa da proposta anteriormente Rejeitada, e assim por diante.

A negociação em interações de ensino-aprendizagem, ou simplesmente negociação pedagógica, segundo Flores (2005) pode ser caracterizada através da definição dos seguintes pontos: (1) o objeto de negociação (o que é negociado?) é a aprendizagem e as interações baseadas em objetivos; (2) o estado inicial da negociação (metas, crenças, conflitos, etc.) possui o objetivo comum de interação, visando à aprendizagem; (3) o estado final da negociação (o que é acordado?) é o acordo em relação à característica (1); e (4) os processos de negociação (o que leva do estado (2) para o estado (3)) que podem incluir um exame crítico das razões que levaram aos diferentes pontos de vista.

As etapas lógicas do processo de negociação pedagógica, ainda de acordo com Flores (2005, p. 29) são: Argumentação (dinâmica do relacionamento afetivo-cognitivo<sup>48</sup> para apresentação e esclarecimento da situação); Promoção de Objeções (busca de equilíbrio através de concessões mútuas); Acordo (estado final de convergência de interesses); Reforço (corresponde às atividades necessárias para a garantia de continuidade do processo e integração de esforços); e Re-abordagem (configura a possibilidade permanente de retomada do processo).

Até então considera-se a negociação como um dos métodos de Resolução de Conflito, sugerido pela “Association for Conflict Resolution”, assim como a negociação para Jennings (2000) também seja vista quase que universalmente como um processo através do qual conflitos podem ser resolvidos. No entanto, Dillenbourg e Baker (1996) ressaltam que para haver negociação não é necessário que tenha existido um conflito, pois o estado inicial para uma negociação é a ausência de um acordo que visa à aprendizagem, podendo ou não incluir conflito.

De acordo com Flores (2005, p. 15) “a negociação tem por intuito abrir uma possibilidade de diálogo, argumentação ou colaboração por meio de uma provocação ou um questionamento que contribua mais para a construção dos conhecimentos que um simples convencimento em si”. Portanto, a mesma conclui que em um processo de ensino aprendizagem o que realmente existe na negociação é a construção colaborativa de

---

<sup>48</sup> Afetivo-Cognitivo refere-se ao entendimento no plano do sentimento e da razão.



conhecimento. “Um meio real de construção do conhecimento é o ato de raciocinar, e o resultado desse raciocínio é um argumento<sup>49</sup>, uma estrutura consistindo de uma conclusão e de um conjunto de razões que a apóiam” (Schwarz et al (2005, apud Flores, p. 34)).

### **b) Mediação<sup>50</sup>**

Conforme a ACR (2003) comenta, a mediação é um processo informal, voluntário e confidencial em que uma terceira pessoa, chamada de mediadora, ajuda as pessoas em conflito, a discutirem as questões difíceis e a negociar um acordo, de forma a construir uma solução mutuamente aceitável. Contudo, o mediador não tem nenhum poder de tomada de decisão sobre o resultado do acordo, que deve estar formalizado.

Na mediação, segundo Santos (2008, p. 130), “o objetivo principal não é verificar a veracidade dos fatos, mas sim o consenso entre as partes envolvidas a respeito dos fatos relevantes”.

### **c) Conciliação<sup>51</sup>**

A Conciliação é também um processo informal em que uma terceira pessoa, chamado de conciliador, atua como um elo de comunicação entre as partes em conflito, procurando levá-las a um entendimento (ACR, 2003).

Logo, percebe-se que existe uma diferença entre a negociação e as demais formas de resolução de conflitos aqui abordadas, ou seja, tanto a mediação, como a conciliação, segundo Santos (2008, p. 23) “há necessidade de interferência de uma ou mais pessoas, além das partes envolvidas”, enquanto que na negociação não há uma terceira pessoa para interferência. Contudo a mesma explica ainda (p. 23), que as formas de resolução de conflito abordadas nessa subseção possuem uma semelhança: “a voluntariedade”, como adesão pelas partes para o conflito e ainda (p. 110) “têm como produto um acordo”.

Segundo Nascimento e Sayed (2002, p. 54) deve-se “adotar um estilo que leve à solução do conflito da forma mais pacífica possível”, são elas (p. 55):

---

<sup>49</sup> “A prática e o ensino do raciocínio e da argumentação prestam-se ao uso de esquemas” (Rolf e Magnusson (2005, apud Flores, p. 36)), como por exemplo o uso do mapa conceitual abordado na presente dissertação.

<sup>50</sup> É visto no *capítulo 4* que no caso de nosso objeto de estudo, o Fórum Conceitual, tal função é chamada de tutor mediador no Fórum Conceitual

<sup>51</sup> É visto no *capítulo 4* que no caso de nosso objeto de estudo, o Fórum Conceitual, tal função é chamada de professor conciliador.

- Competição: tenta convencer a outra parte de que sua conclusão está correta e a dela está equivocada;
- Colaboração: contempla os interesses das partes envolvidas no conflito; busca um resultado benéfico para todas as partes envolvidas;
- Evitação: trata-se de estilo considerado não-assertivo e não-cooperativo; evita todo e qualquer envolvimento com o conflito, chegando a negar sua existência e o contato com as pessoas que podem causá-lo;
- Acomodação: trata-se de estilo considerado não-assertivo e cooperativo; a parte que utiliza este estilo tende a apaziguar a situação, chegando a colocar as necessidades e interesses da outra parte acima dos seus;
- Compromisso: este estilo encontra-se no padrão médio de assertividade e cooperação, em que uma das partes envolvidas no conflito desiste de alguns pontos ou itens, levando a distribuir os resultados entre ambas às partes.

Para concluir, Nascimento e Sayed, (2002, p. 48) afirmam que “a administração de conflitos consiste exatamente na escolha e implementação das estratégias mais adequadas para se lidar com cada tipo de situação”.

### 2.3.2 CSCL

Como prometido no início desta seção e baseado no que foi exposto anteriormente, agora é apresentada a Teoria de CSCL. Essa Teoria, segundo Stahl, Koschmann, Suthers (2006) foca no projeto e no estudo de tecnologias fundamentalmente sociais. Ser fundamentalmente social implica na tecnologia ser projetada especificamente para mediar e encorajar ações sociais que constituem a aprendizagem em grupo e levam à aprendizagem individual.

Em outras palavras, conforme Rodríguez, Carranza, Velasco (2011), a CSCL pode ser definida como um conjunto de métodos de ensino e treinamento apoiado em tecnologia e estratégias que visa promover espaços que proporcione o desenvolvimento de competências individuais e do grupo através de discussão entre os aprendizes no momento de explorar novos conceitos.

De acordo com Koschmann (2002), a CSCL é uma área de estudo envolvida primordialmente com significado e práticas da construção de significado no contexto da atividade conjunta, mediadas através de artefatos projetados. Os significados, segundo Stahl, Koschmann, Suthers (2006), refletem experiências passadas e estão abertos para negociações e reavaliações a todo tempo. Dessa forma, a CSCL coloca a aprendizagem como o significado da negociação realizada no mundo social e não nas mentes dos indivíduos.

Para a CSCL, conforme Stahl, Koschmann, Suthers (2006), o foco da aprendizagem é aprender através da colaboração<sup>52</sup> com outros aprendizes em vez de diretamente com o professor. Já que, segundo Vilarinho e Sande (2003), por mais que na EaD o professor defina e dirija o conteúdo do curso, o aprendiz tem espaço para explorar o assunto de forma colaborativa.

Para Stahl, Koschmann, Suthers (2006), o projeto da tecnologia CSCL deve ser fundamentado na análise da natureza da Aprendizagem Colaborativa.

Rodríguez, Carranza, Velasco (2011) afirmam que a Aprendizagem Colaborativa se desenvolve através de um processo gradual, onde cada membro está mutuamente comprometido com o aprendizado dos outros de forma a criar interdependência, mas não envolvendo concorrência. Ou seja, cada membro do grupo deve ser responsável tanto pela sua aprendizagem, como também pelo grupo<sup>53</sup> restante.

Apesar do conceituado autor Dillenbourg (1999) defender a inexistência de um consenso sobre a definição de Aprendizagem Colaborativa, ainda assim o mesmo (1999, p. 09) aborda quatro aspectos que caracterizam esse tipo de Aprendizagem:

#### **a) Situações**

As situações são colaborativas se os aprendizes: possuem um nível semelhante de desenvolvimento e podem realizar as mesmas ações, se eles possuem um mesmo objetivo<sup>54</sup> e se trabalham juntos<sup>55</sup>.

---

<sup>52</sup> Colaboração é o processo de construção de significado compartilhado.

<sup>53</sup> Um grupo de trabalho deve ser caracterizado pela interação e contribuição de todos na construção do conhecimento.

<sup>54</sup> Os objetivos em comum podem ser parcialmente estabelecidos externamente, porém devem ser negociados e revisados durante o trabalho.

<sup>55</sup> Nos trabalhos juntos a divisão do trabalho pode ocorrer desde que as tarefas sejam interdependentes da seguinte forma: um aprendiz monitora as ações dos demais, de modo que as funções possam ser facilmente invertidas.

## b) Interações

As interações são colaborativas dependendo de alguns critérios como: interatividade, sincronicidade e negociabilidade.

Para o primeiro critério, a situação de colaboração deve ser bastante interativa, não pela frequência de interações, mas o quanto essas interações influenciam os processos cognitivos dos aprendizes.

Já o segundo critério, é entendido que “fazer algo junto” implica na comunicação síncrona de raciocínio, enquanto a cooperação é frequentemente associada com comunicação assíncrona. A sincronicidade é mais uma regra social do que um parâmetro técnico da ferramenta. Além do mais, deve ser considerado o *Contrato Didático*<sup>56</sup> de conversação onde o orador espera que o ouvinte aguarde sua mensagem para que o último dê continuidade a mensagem. Quando ocorre a quebra das regras de conversação do Contrato Didático, os usuários devem criar novas formas de manter a sensação subjetiva da sincronia de raciocínio.

Outra característica das interações colaborativas é que elas são negociáveis e por isso possuem uma estrutura complexa, por não ser hierárquica. Logo, o aprendiz não irá impor sua visão baseado na autoridade, mas defenderá seu ponto de vista, justificará sua posição e tentará convencer.

## c) Processos

Os processos tratados por Dillenbourg (1999) não são específicos para situações de colaboração, o autor explica que eles podem ocorrer com mais frequência ou mais espontaneamente nessas situações:

→**Indução**: os aprendizes constroem representações mais abstratas do problema trabalhado, porque suas representações devem integrar as representações comuns de cada indivíduo.

→**Carga Cognitiva**: enquanto a atividade cooperativa proporciona a redução da carga do processamento na divisão de trabalho de cada indivíduo, a interação com outros aprendizes eleva a carga cognitiva. Essa elevação ocorre por conta dos esforços cognitivos na elaboração de explicações, argumentos e justificativas.

---

<sup>56</sup> É visto mais sobre Contrato Didático no final do presente capítulo.

→(Auto-) explicação<sup>57</sup>: Apesar do conceito de explicação<sup>58</sup> está relacionado a situações sociais, os resultados (efeitos) desse tipo de explicação têm sido válidos para o desenvolvimento da cognição individual. Um exemplo de resultados, segundo Ploetzner et al (1999) está no aumento do conhecimento por parte dos aprendizes ao construir explicações que envolvam inferências/deduções. Durante a construção de explicações, o aprendiz pode ocorrer devido a uma identificação de uma falha do próprio conhecimento, mas também porque o receptor da explicação identifica mais informações em falta, aponta inconsistências na explicação, exige mais esclarecimentos ou confronta o explicador com pontos de vista alternativos, neste último caso causando um conflito benéfico.

→**Conflito**: embora o conflito seja um conceito social, este termo foi desenvolvido na ciência cognitiva da teoria piagetiana como o responsável pelo desenvolvimento cognitivo individual. Os conflitos ocorrem durante as interações sociais quando os pares têm opiniões diferentes em relação a um determinado assunto, como já estudado na *subseção 2.3.1.1 Conflitos*.

#### **d) Efeitos**

Dillenber (1999) considera difícil medir os efeitos/resultados provenientes da Aprendizagem Colaborativa devido à grande variedade de escalas e definições. Mas ele aborda que a maioria das pesquisas mede os efeitos por meio de pré/pós testes em cada aprendiz, não considerando o progresso do grupo. Já outros efeitos são descritos em termos de mudanças conceituais em *grounding*<sup>59</sup>, quando existe compreensão mútua entre os membros do grupo.

Recapitulando, a Aprendizagem Colaborativa, segundo Stahl, Koschmann, Suthers (2006), envolve aprendizado individual, mas não se limita a isto, pois a aprendizagem é analisada como um processo do grupo; sem desconsiderar a análise da aprendizagem individual. Logo, a Aprendizagem Colaborativa além de envolver os indivíduos como membros do grupo, envolve também fenômenos como a negociação e o compartilhamento dos entendimentos – incluindo a construção e a manutenção das concepções compartilhadas do conhecimento – que são cumpridas interativamente através de processos em grupo.

---

<sup>57</sup> Auto-explicação também pode ser referida às elaborações ou argumentações.

<sup>58</sup> Ploetzner et al (1999) parte da hipótese de que: se explicar a si mesmo pode levar à aquisição de novos conhecimentos, em seguida, explicando a alguém pode ter as mesmas conseqüências benéficas.

<sup>59</sup> Grounding é o nome dado aos processos nos quais a compreensão mútua entre os membros do grupo é estabelecido, mantido e ampliado (Arriada, 2001, p.46).

O papel do computador nos sistemas CSCL, passa de provedor de instrução para sustentáculo da colaboração, através do oferecimento de meios de comunicação e apoio à interação produtiva dos aprendizes. Esses meios de comunicação através de ferramentas são a forma básica de suporte à colaboração que o computador oferece.

Logo, essas ferramentas de comunicação são construídas para dar suporte, e não para substituir o processo de colaboração. Na próxima subseção é visto exemplos de ferramentas que propiciam meios de comunicação para apoiar o contexto do presente estudo, que é a construção de mapas conceituais.

### 2.3.3 Ferramentas correlatas de Mapas Conceituais

O computador pode ser colocado como um grande aliado ao usuário, automatizando através de ferramentas a construção dos mapas conceituais. Apresentam-se algumas delas para que seja possível contribuir na formação de uma idéia geral das ferramentas já existentes:

**Quadro 5 – Mapas Conceituais: Ferramentas x Recursos**

PRINCIPAIS RECURSOS	FERRAMENTAS DE MAPAS CONCEITUAIS						
	Cognitor	Compendium	CMapTools	Conzilla	Inspiration	Jmap	Vue
Adicionar Recursos	X	X	X		X	X	X
Exportação HTML	X	X	X		X	(XML)	X
Edição Colaborativa			X		X	X	
Edição de Mapa de Conceitos	X	X	X	X	X	X	X
Preenchimento de Metadados	X			X			X
Senso Comum	X						

Fonte: Autora, 2013.

Conforme Anacleto et al (2008, p. 425) já havia analisado, o Cognitor é única ferramenta que “possui as principais características das demais ferramentas de mapa de conceitos”. Logo, é a ferramenta mais completa, que no entanto, lhe falta um recurso primordial na EaD: a “Edição Colaborativa”, uma vez que Nunes e Andreatta-da-Costa (2006, p. 01) acreditam que a Aprendizagem Colaborativa “possui uma grande relevância para o sucesso do EaD”. No quadro original de Anacleto et al. (2008) consta duas ferramentas com teor colaborativo, são elas: CMapTools e Inspiration<sup>60</sup>. Mas no Quadro 5 foi acrescentada a ferramenta Jmap, desenvolvida por Coelho (2007).

<sup>60</sup> <<http://www.inspiration.com>>

Anacleto et al (2007) afirma que o Cognitor é a única ferramenta que possui uma base de conhecimento referente ao recurso “Senso Comum”, capaz de sugerir nomes significativos para os conceitos de acordo com o público-alvo. Além de tornar a criação de nome dos conceitos do índice do material mais significativo. As demais ferramentas possuem apenas um dicionário com termos relacionados, com exceção da nova ferramenta agregada ao quadro da autora: Jmap.

Nunes e Andreatta-da-Costa (2006, p. 01), afirmam que “a aprendizagem colaborativa aproveita, de maneira substancial, as ferramentas síncronas e assíncronas disponibilizadas especialmente pela Internet”. Logo, das ferramentas citadas no Quadro 5 acima, será analisado com mais detalhes na subseção a seguir, apenas àquelas que possuam o recurso “Edição Colaborativa”: CMapTools, Inspiration e Jmap, uma vez que é mais importante averiguar qual dessas ferramentas mais se assemelha com o objeto de nosso estudo: um Fórum Conceitual, que utiliza a comunicação assíncrona<sup>61</sup>, e proporciona a Aprendizagem Colaborativa através de mapas conceituais.

### 2.3.3.1 Ferramentas Colaborativas de Mapas Conceituais

Coelho (2007, p. 77) desenvolveu uma “ferramenta de autoria colaborativa para a criação de mapas conceituais”. Tal ferramenta é denominada Jmap, onde é disponibilizado um *chat*, cuja troca de informações ocorre de maneira síncrona<sup>62</sup>. Segundo o autor (p. 80), o chat “contribui para que sejam estabelecidas as posições favoráveis ou contrárias a estrutura de conceitos construídos, sendo responsável por chegar a um consenso” na negociação.

O último (p. 64) ainda levou “em consideração que existe regras pré-estabelecidas respeitadas por todos que se propõem a utilizar” a ferramenta. Essas regras são definidas pelo professor, que tem acesso ao gerenciamento do Jmap. Isso significa que o autor não definiu previamente nenhum protocolo de comunicação, ficando a cargo e critério do professor, uma vez que protocolo de comunicação bem definidos pode agilizar a negociação.

O Jmap ainda disponibiliza na ferramenta uma funcionalidade capaz de gerar um relatório no formato XML, tanto do quadro branco onde foi construído o mapa conceitual, como das interações no *chat*. Além disto, a ferramenta ainda permite apresentação de vídeo do professor aos aprendizes.

---

<sup>61</sup> Comunicação Assíncrona permite interação em espaços de tempo diferentes.

<sup>62</sup> Comunicação Síncrona permite interação simultânea, ou seja, em tempo real.

Já o CMapTools<sup>63</sup>, é uma ferramenta desenvolvida e distribuída gratuitamente pelo IHCM<sup>64</sup> da University of West Florida, liderada pelo Dr. Alberto J. Cañas. De acordo com Cañas et al (2004), tal ferramenta permite que os aprendizes construam, naveguem, compartilhem e critiquem os mapas conceituais, havendo por isso a colaboração. No entanto, para que seja efetivado a colaboração, é necessário instalar além do CMapTools, o CmapServer<sup>65</sup>. Dessa forma, será possível que o usuário compartilhe os mapas conceituais autorais através da internet para trabalhar de forma colaborativa com outros usuários. Conforme Cañas e Carvalho (2005, p. 13), “a colaboração pode ocorrer dentro de uma sala de aula, entre salas de aula, ou entre escolas, locais ou remotas”, e ainda pode ser síncrona ou assíncrona.

Para colaborar sincronamente, os usuários participantes, deverão estar com o mesmo mapa conceitual aberto. Em seguida, fazer uma solicitação para editar o mapa conceitual. Essa solicitação será encaminhada para a primeira pessoa que abriu o mapa conceitual, onde é através dessa solicitação que será informado o nome do usuário que deseja colaborar. Sendo aceita a solicitação, é aberto um *chat* tal como o Jmap, para facilitar a interação. Como a colaboração nesse caso é síncrona, o usuário consegue visualizar em tempo real as movimentações dos demais.

De acordo com Cañas et al (2004), o CMapTools converte automaticamente o mapa conceitual em uma lista de conceitos<sup>66</sup>. Dessa forma, na colaboração assíncrona, os usuários interagem criando Fios/Linhas de Discussão<sup>67</sup> sobre os conceitos que ele selecionar da lista. As Linhas de Discussão permanecem armazenadas no Servidor para que qualquer usuário possa adicionar novas mensagens ou revisar o conceito (desde que possua direitos de edição no mapa). Dessa maneira, a revisão pelos pares e a colaboração entre os participantes são estimuladas, contribuindo para o enriquecimento das proposições do mapa conceitual que deu origem à Sopa de Conhecimento<sup>68</sup>. Para Cañas e Carvalho (2005, p. 13), na colaboração assíncrona:

---

<sup>63</sup> Disponível em: <<http://cmap.ihmc.us/>>.

<sup>64</sup> IHCM - Institute for Human Machine Cognition.

<sup>65</sup> O CmapServer possui um servidor web que disponibiliza versões html dos mapas conceituais armazenados. Não sendo possível, através do navegador editar, criar, e sim apenas visualizar.

<sup>66</sup> Conceitos também são chamados de Proposições.

<sup>67</sup> Linhas/Fios de discussão são chamadas por Discussion Thread.

<sup>68</sup> Sopa de Conhecimento chamado de Knowledge Soup.



Um estudante pode questionar uma afirmação submetida por um outro estudante, em caso de desacordo ou dúvida, o autor da afirmação pode responder. O questionamento de uma afirmação faz com que ela seja apresentada com ícone de “grupo de discussão” a sua esquerda, para indicar ao autor e a terceiros interessados que a afirmação está sob disputa ou discussão. O autor do questionamento pode então compor uma mensagem que é associada ao grupo de discussão, visível a todos. Qualquer um – incluindo, naturalmente, o autor da afirmação – pode ler a mensagem e responder com comentários adicionais, explicações ou uma defesa da alegação original. Desta forma, uma afirmação publicada pode transformar-se o centro de uma prolongada discussão sobre um assunto. Todas as afirmações de cada estudante são do mesmo modo submetidas à revisão por seus pares.

Logo, percebe-se que o CMap não trata a existência de uma possível falta de consenso entre os usuários. Nem faz o uso de protocolos pré-existentes durante a negociação de conceitos.

Um ponto em comum entre CMap com Jmap, é que ambas foram desenvolvidas utilizando a tecnologia Java. O que permite que elas sejam executadas independentes do Sistema Operacional. Diferente das ferramentas acima, o Inspiration é uma ferramenta paga.

O Inspiration Software desenvolveu uma ferramenta online para dá suporte a colaboração independente do Inspiration: a Webspiration. As características do primeiro se estendem ao último, e tem como exemplo diferencial: alternar (através de um botão) entre as visualizações gráficas do mapeamento de conceitos e o esboço do texto, tornando mais fácil acompanhar a representação do diagrama que está sendo construído.

No Webspiration os documentos podem ser editados e armazenados on-line e posteriormente importados ou exportados para o Inspiration (utilizado apenas no computador onde foi instalado), bem como baixar como um documento do Word ou transferi-lo para uma conta do Google Docs.

Através de convites aos colaboradores é possível que todos trabalhem no mesmo documento, contribuam, enviem comentários, ao mesmo tempo em que é possível ver as mudanças, quando foi mudado e por quem. Pode-se controlar o privilégio desses convidados referente ao mapa conceitual criado, classificando-os como “espectadores” ou “colaboradores”, onde os últimos podem ser incluídos em uma lista de editores do mapa conceitual.

A ferramenta promete um backup automático dos dados, onde é possível ver versões anteriores. O Webspiration também hospeda o mapa conceitual, onde através de um link as pessoas são convidadas para visualizar o trabalho ou ainda salvar o documento como html e incorporá-lo dentro de um site. Assim como o CMap e o Jmap é disponibilizado um *chat* para conversas *on-line* enquanto realizam o trabalho juntos, ou deixam comentários para futuras revisões.

#### 2.3.4 O Contrato de Colaboração

De acordo com Miquelin e Carvalho (2008) a utilização de ferramenta tecnológica no âmbito educacional só contribui para o bom funcionamento do processo ensino-aprendizagem se existir algum tipo de ‘regra’. Essas regras, para Melo (2006, p.03), “se definem a partir das expectativas de comportamento recíproco”. O seu sentido se objetiva na comunicação, onde todos os participantes conhecem suas regras e concordam, em princípio, com as mesmas. Miquelin e Carvalho (2008) chamam essas regras de ‘contrato’. Segundo os últimos, (p. 199) “um determinado contrato se destina ao cumprimento das regras estabelecidas, bem como dos procedimentos de controle durante sua aplicação pelas partes envolvidas”.

Nesse sentido, o conceito de Contrato Didático proposto por Brousseau (1986) é entendido como um conjunto de regras que determinam como aprendiz e professor devem se comportar diante do saber. Esse comportamento é determinado através de regras, onde a menor parte delas são explícitas<sup>69</sup>, e a maior parte são implícitas<sup>70</sup>. O objetivo dessa tríplice relação: aprendiz, professor, saber, segundo Vieira, Nappi e Hansen (2005) é a aprendizagem. Para os mesmos (p. 01) “as regras se fazem presentes no processo de ensino-aprendizagem independente de o professor conhecer ou não a noção de Contrato Didático”.

Focando a reflexão na relação ternária professor-aprendiz-saber, notamos que as tecnologias computacionais não trazem efeitos impactantes ao Contrato Didático, ou seja, a configuração do contrato não está nas ferramentas que os sujeitos utilizam numa determinada situação didática, e sim nas construções e interações que esses sujeitos desenvolvem em relação ao saber (Miquelin e Carvalho (2008, p. 209)).

Para Brousseau (1986) na Consciência do Implícito (elemento da Teoria do Contrato Didático) a relação didática funciona melhor sobre as regras não mencionadas do que sobre aquelas formuladas e explicitadas.

<sup>69</sup> Regras Explícitas: formuladas verbalmente em sala de aula.

<sup>70</sup> Regras Implícitas que já foram construídas historicamente e podem ser interpretadas no contexto de sala de aula. No *capítulo 4* é visto que em nosso cenário de uso, tais regras foram interpretadas no contexto do que vem a ser um fórum.

Apesar de a afirmação anterior beneficiar as regras implícitas, Jonnaert (1996) acredita que essas regras são responsáveis pela desestabilização, quando entram em oposição com as regras explícitas, gerando conflitos. Por isso, segundo Brousseau (1986) o Contrato Didático se inquieta muito mais com as regras implícitas do que com as explícitas.

“Comentar ou mostrar outra perspectiva sobre uma publicação de um colega”, é uma das regras explícitas presentes no Contrato Didático do E-proinfo<sup>71</sup> (2006), que rege a participação nas discussões no fórum e gera colaboração. Mas para que esta regra seja atingida é subentendido, ou seja, é implícito que os aprendizes devem ter um comportamento<sup>72</sup> de interação entre eles. Mas Pinto (2003, p. 12) afirma que “a parte implícita do contrato é um obstáculo para os alunos”.

Sendo um obstáculo, muitas vezes os aprendizes acabam violando a regra implícita, quando isso ocorre Jonnaert (1996) denomina de Ruptura<sup>73</sup> do Contrato Didático. Essa ruptura, conhecida também como Quebra do Contrato Didático, é um momento em que se percebe, segundo Pinto (2003, p. 13) “que um elemento essencial do funcionamento didático está ausente”: o comportamento colaborativo.

Pinto (2003, p.12) menciona, que “pelo fato de a maior porção do Contrato Didático estar implícita, suas regras só aparecem quando o mesmo é rompido”. Por isso, Jonnaert (1996) afirma que é no momento da ruptura que o Contrato Didático se explicita, fazendo-se necessário **fixar limites**<sup>74</sup> para a explicitação das regras, afim de que o Contrato Didático torne-se transparente.

---

<sup>71</sup> Maiores informações em: <<http://www.eproinfo.mec.gov.br/webfolio/Mod81642/contrato.htm>>.

<sup>72</sup> Comportamento este esperado pelo professor.

<sup>73</sup> Quando ocorre a Ruptura do Contrato Didático, ou quando as regras são alteradas de implícitas para explícitas, alguns autores, como Pinto (2003, p. 08), afirmam que “surge um novo conceito de contrato, que mais se assemelha a um ‘anticontrato’”.

<sup>74</sup> Os limites do cenário de uso deste trabalho serão conhecidos na seção 5.1 *Protocolos de Interação*.

### **3 TRABALHOS RELACIONADOS**

Neste capítulo são abordadas pesquisas que apóiam o presente trabalho, bem como alguns trabalhos correlatos ao presente estudo.

#### **3.1 Pesquisas que dão Suporte a este Trabalho**

O conjunto de questões do presente trabalho foi de algum modo levantado pelos autores citados nos próximos parágrafos da presente seção.

O artigo de Oliver e Shaw (2003) apresentou um estudo onde é identificado e explorado fatores que incentivaram e inibiram a participação dos aprendizes na discussão assíncrona numa faculdade de medicina pediátrica na Califórnia. Os aprendizes do ensino presencial receberam uma introdução sobre o ambiente de aprendizagem assíncrona, incluindo uma demonstração do fórum de discussão e orientações de como usá-lo. Eles também foram incentivados a assumir um papel ativo/interativo na sua própria aprendizagem. Esperava-se que isso estimulasse o interesse do aprendiz na ferramenta, mas perto do fim de uma das disciplinas o interesse foi diminuindo. Inclusive de acordo com um dos resultados, a proporção de mensagens respondendo a algum comentário foi de 30% por parte dos envios pelos aprendizes. Enquanto as mensagens enviadas pelo tutor foi muito alta: quase 50%. Logo, o estudo revelou que as contribuições não foram fortemente interativas. Com isso, em um esforço para promover a interação, o tutor sugeriu uma pontuação adicional na participação do fórum. Embora o trabalho incentivou a avaliação, os autores deixaram claro que esta solução é superficial, já que esse incentivo de mudança de comportamento não necessariamente melhora a aprendizagem. Por fim, os resultados apoiaram a visão de que um dos principais fatores que estimulam a participação dos aprendizes na discussão assíncrona é entusiasmada pelo tutor. Além do mais a interação dos aprendizes é inibida quando não é priorizada a avaliação participativa.

O trabalho de Jacobsohn e Fleury (2005) analisou a contribuição do Fórum de Discussão, utilizado como complemento das aulas presenciais, num curso de graduação. Do total de 434 mensagens enviadas pelos aprendizes, apenas 11% eram respostas ao comentário de um colega; o restante limitou-se à inclusão de uma opinião, uma vez que a participação tinha caráter obrigatório. Apenas 4% das mensagens, referente à questão proposta pelo professor, geraram discussão entre os aprendizes (resposta ao comentário de um colega). Logo, os autores concluíram que a ferramenta trabalhada poderia ter sido melhor utilizada

pela maioria dos aprendizes, visto que muitos não enviaram nenhuma mensagem (20% do total). Também verificou-se que o nível de interação e troca de mensagens foi baixo, além do mais as mensagens enviadas ao Fórum por um aprendiz dificilmente foram lidas pelos outros aprendizes. Os autores apontaram apenas de uma forma geral que o caminho para aprimorar a utilização do Fórum parece estar relacionado a um aumento na interação (troca), pois um maior engajamento resulta em maior participação e maior oportunidade de aprendizado. Para isso é sugerido utilizar critérios mais sofisticados de avaliação da participação.

O artigo de Andriola e Loureiro (2005) trataram da falta de habilidade no sentido pedagógico do uso de ferramentas, como o fórum. A pesquisa foi realizada durante seis meses com um grupo de 19 integrantes, onde constatou-se que das 144 mensagens trocadas, aproximadamente 91% deram-se entre um integrante do grupo e o professor, sendo praticamente 2% de mensagens trocadas entre pares de aprendizes. A análise dos dados permitiu concluir que existe a necessidade premente de intervenções do grupo de tutoria ou dos professores na comunidade do fórum que está sendo formada. Mas com o tempo, a frequência dessas intervenções pode ser diminuída. Os autores sugeriram ainda uma reflexão acerca dos conceitos e procedimentos de avaliação, a partir de uma perspectiva que não seja a comumente utilizada, e sim com dinamicidade.

Os autores orientais Bing e Ping (2008) avaliaram entre outros parâmetros as categorias de trocas de mensagens em 2 instituições (SHTVU e WOU), nas ferramentas chat e fórum. As duas instituições obtiveram respectivamente: 1,5% e 0% (estudante-estudante), 27,7% e 22,1% (estudante-grupo), 44,5% e 10,9% (estudante-tutor), 20,4% e 3,6% (estudante-coordenador), 4,7% e 54,6% (tutor-grupo), 1,1% e 8,8% (coordenador-grupo) e 0,2% e 0% (tutor-estudante) nas interações sem distinção da ferramenta. O artigo concluiu ainda que a maioria das discussões não progrediram para um grau mais elevado de interação, pois mostravam apenas a obtenção de resposta direta. Os autores do artigo se conformaram de que os aprendizes são agentes de seu próprio sucesso na educação, pois afirmaram que os tutores não são apenas disseminadores de conhecimento, mas gerentes de experiência de aprendizagem, o que facilita a interação entre aprendizes. Logo, é sugerido um treinamento apropriado e constante como fundamental para capacitar tutores com habilidades que facilite o aumento das interações entre os aprendizes, mas os autores não direcionam como fazer isso.

O trabalho de Machado e Teruya (2009) buscou compreender porque os momentos de mediação nos cursos de EaD, frente aos grandes avanços tecnológicos, ainda não encontraram

meios eficazes para propiciar uma interação efetiva. Dessa forma, os autores investigaram os processos de interação de um curso de formação de professores. Durante o desenvolvimento do curso, a única atividade que proporcionava, efetivamente, uma troca entre os usuários, era a ferramenta fórum. Entretanto, as discussões resumiram-se apenas em respostas isoladas aos tutores e pouquíssima discussão sobre as respostas dos mesmos. Portanto, os dados indicaram que as ferramentas e recursos de interação e comunicação disponíveis no ambiente apenas viabilizaram a ação de mediação. Mas essa ação, segundo os autores, necessita de estratégias e de metodologias que dependam de relações interpessoais e da interação mútua do grupo.

Watson (2010) depois que observou a oscilação das interações nos fóruns de discussão on-line em um Mestrado em Educação, designers educacionais do programa de MBA começaram a considerar a possibilidade de mudar o projeto para promover uma maior interação entre os aprendizes. Este trabalho averiguou entre outras coisas se os aprendizes de duas nacionalidades estariam propensos a responder positivamente ao novo projeto para promover um nível maior de interação entre eles. O artigo trabalhou a hipótese de que o aprendiz procura um curso a distância para se sentir livre em estudar de forma independente, e por isso não interagem bastante com os demais, uma vez que quase 70% dos entrevistados relataram ler postagens do fórum de discussão pelo menos uma vez por semana ao estudar, mas menos de 10% disseram que postaram para interagir com outros aprendizes. O resultado desses dados também indicaram uma tendência dos aprendizes indianos em estarem interessados nas mudanças que favoreçam uma maior interação entre eles, do que os aprendizes australianos, mesmo que essa mudança implique o detrimento do fórum em utilizar uma tecnologia síncrona. Dessa forma, o artigo sugeriu a exploração de ferramentas síncronas para averiguar se a obtenção da interação ocorre com mais frequência entre aprendizes do que numa ferramenta assíncrona, como o fórum. No entanto ainda concluiu que seja mais interessante criar caminhos para a interação face-a-face do que tentar aumentar o nível e a qualidade da interação online.

O trabalho de Pereira (2011) analisou como se estabelecem as interações em fóruns de Educação à Distância do Curso de Letras. Os dados mostraram que apesar da grande participação dos aprendizes motivados pela avaliação, foi prevalectida a supremacia de mensagens verticalizadas: tanto do modo professora-aprendiz como ao contrário. Assim, o grupo esteve de um modo geral voltado para uma discussão centralizada na figura da professora, em outras palavras, o debate ficou dependente da atuação docente, sem que os aprendizes discutissem entre si os temas propostos. O autor sugeriu que é imperativo que o

professor realize a mediação pedagógica e o aprendiz assuma uma postura mais ativa diante da sua própria aprendizagem e se sinta co-participante na aprendizagem de seus pares entendendo a importância de sua participação nas discussões, como discordando das opiniões alheias. Segundo o autor, tal postura descentralizaria as relações tornando-as menos verticalizadas e mais horizontalizadas.

Os autores Partida e Mariscal (2012) realizaram um estudo de caso com o curso semi-presencial classificado como de alto nível<sup>75</sup> pela CUValles<sup>76</sup>. A análise de dados objetivou analisar, entre outras coisas, a estrutura das interações através de sociogramas, que ajudaram a identificar o fluxo das interações, e saber onde estavam concentradas. O resultado da frequência das interações no fórum obteve: 52,28% (estudante-professor), 34,18% (estudante-estudante) e 13,51% (professor-estudante). Considerando-se a soma de interações entre estudante-professor e vice-versa, é obtido 65,79%, o que correspondeu à maioria das interações, em detrimento de 34,18% para interações apenas entre aprendizes. Mesmo com as regras de participação no fórum (chamada de instruções do conselho pelos autores), como por exemplo: instruindo que os aprendizes devem ler todas as mensagens e vincular suas respostas às de seus próprios companheiros, o resultado mostrou que os aprendizes responderam à tarefa ou atividade apresentada pelo professor, sem estabelecer um relacionamento com seus pares. Encontrou-se também uma correspondência: quanto menor a moderação do fórum pelo tutor, maior o envolvimento de interação aprendiz-aprendiz. Após o resultado, os autores aconselharam que os professores revessem como e para que os fóruns eram utilizados em um modelo misto (semi-presencial).

O trabalho de Nandi, Hamilton, Chang e Balbo (2012) avaliou a qualidade de interações num fórum de discussão como apoio de um curso de pós-graduação. Os resultados mostraram que todos os participantes foram consistentes em termos de tempo e frequência de interações no fórum de discussão. Quase 85% das mensagens foram publicados pelos aprendizes (essas publicações sofriam avaliação). Entretanto os autores encontraram um padrão no comportamento dos aprendizes: sua maioria era focada em apenas responder as questões colocadas pelos instrutores, na qual os autores classificaram como participações indiretas. O motivo de tal comportamento deve-se a alta dependência do feedback dos tutores: a ponto dos aprendizes não considerarem as informações fornecidas por outros aprendizes

---

<sup>75</sup> Os cursos de nível mais alto são aqueles que contêm um planejamento, recursos de texto, comunicação e avaliação para monitorar a atividade do aprendiz, e ainda se tinham um alto nível de interação nos fóruns de discussão para apoiar as atividades de aprendizagem.

como corretas até que fossem verificadas pelos tutores. Os autores recomendaram como solução deste problema estender a discussão: quando a discussão "ficar presa" em um determinado ponto, por causa da intenção do aprendiz em responder apenas a pergunta feita pelos instrutores, deve-se moderar: ampliar o foco introduzindo novas perspectivas de diferentes dimensões. Segundo os autores, essa intervenção periódica do instrutor pode permitir que a discussão avance.

Tortoreli e Gasparin (2012) analisaram a interação do professor com aprendizes e dos aprendizes entre si num curso destinado a formação de professores. Essa análise foi observada em quatro temas de fórum, que tinha como objetivo aprofundar a discussão acerca de um conteúdo específico ministrado nas aulas ao vivo. Os resultados indicaram que houve um alto índice de participações, mas sem interação entre professor-aprendiz e aprendiz-aprendiz. Os autores concluíram que não são as ferramentas que promovem momentos de interação, mas os sujeitos que fizerem uso dessa tecnologia.

---

<sup>76</sup> Centro Universitario de los Valles.



Quadro 6 – Pesquisas que dão Suporte a este Trabalho

<b>Problema Geral</b>	Aprendizes interagem respondendo à tarefa ou atividade apresentada pelo tutor, sem estabelecer um relacionamento com seus pares.				
<b>Autores (Ano)</b>	<b>Como este problema tem sido tratado?</b>				
	<b>Trabalho Futuro</b>	<b>Aprendiz</b>	<b>Tutor</b>	<b>Participação Avaliativa</b>	<b>Outro</b>
1° Oliver e Shaw (2003)			Entusiasmar a discussão assíncrona.	Usou mas considera uma solução superficial.	
2° Jacobsohn e Fleury (2005)	x			Sugere utilizar critérios mais sofisticados.	
3° Andriola e Loureiro (2005)	x (2)		(1) Com o tempo a frequência das intervenções pode ser diminuída.	(2) Sugere reflexão nos procedimentos sob perspectiva não usual e sim com dinamicidade.	
4° Bing e Ping (2008)		Agentes de seu próprio sucesso.	Treinamento apropriado e constante.		
5° Machado e Teruya (2009)	x	Criar estratégias que dependam de relações interpessoais e da interação mútua do grupo.			
6° Watson (2010)	X				Explorar ferramentas síncronas; Melhor criar caminhos para a interação face a face do que tentar aumentar o nível e a qualidade da interação online.
7° Pereira (2011)		Assumir postura ativa: na própria aprendizagem e de seus pares.	Realizar a mediação pedagógica.	Sim.	
8° Partida e Mariscal (2012)	x (2)		(1) Menos moderação do Tutor.		(2) Rever como e para que o fórum é utilizado em um modelo misto (semi-presencial).
9° Nandi, Hamilton, Chang e Balbo (2012)			Moderar para estender a discussão.	Sim.	
10° Tortoreli e Gasparin (2012)		Responsabiliza-os pelos momentos de interação.			

Fonte: Autora, 2013.

As pesquisas em geral não se envolveram profundamente numa solução, pois após a identificação do problema os autores se conformaram que a solução dependa do comportamento do aprendiz (4º, 5º, 7º, 10º), ou/e dependa do Tutor (1º, 3º, 4º, 5º, 7º, 8º, 9º). Um fato curioso é que desses sete trabalhos mencionados, o único que não incentiva a atuação do Tutor é o 8º trabalho, pois sua participação provocou uma menor frequência de interação entre aprendizes. Semelhante ao 8º, existe o 3º trabalho, que prevê não ser necessário a alta frequência de intervenção do tutor após certo tempo de interações. Avaliar a participação do aprendiz para aumentar a frequência de interações são sugestões dos trabalhos 1º, 2º, 3º, 7º, 9º, embora o 1º, o 7º e 9º tenham colocado em prática. O único que constatou que a avaliação se trata de uma solução ineficaz é o 1º trabalho.

O 6º trabalho propôs uma solução mais radical, desacreditando na eficácia das ferramentas assíncronas como o fórum, ao buscar propostas com respostas em tempo real para serem exploradas ou ainda desacreditando na interação online para investir na interação face-a-face. Já o 8º trabalho desconfiou que o fórum não seja apropriado para ocorrer interações entre aprendizes nos casos de cursos oferecidos na modalidade semi-presencial, sugerindo tal investigação.

De todos os trabalhos que culpam o aprendiz e sugeriram a mudança de comportamento deles, o único que vai mais além é o 5º trabalho, por não se conformarem com a situação e indicarem a criação de estratégias para combater o problema. Tal solução parece ser a proposta mais coesa e menos divaga do que as apresentadas até agora, embora não tenha direcionado como realizá-la por se tratar de um trabalho futuro.

A solução que é apresentada no quarto capítulo, é praticamente o inverso da sugestão do 5º trabalho, uma vez que as estratégias foram desenvolvidas para não depender totalmente do comportamento dos aprendizes e do grupo. Além do mais a ferramenta deste trabalho segue a recomendação do 8º trabalho: quanto menor a moderação do fórum pelo tutor, maior o envolvimento de interação aprendiz-aprendiz (Partida e Mariscal (2012)).

### **3.2 Trabalhos Correlatos**

Com o intuito de se posicionar frente aos trabalhos existentes que estudam protocolos de comunicação e/ou seus procedimentos de negociação foram analisadas algumas iniciativas, considerando-se o uso de ferramenta assíncrona, o de diagramas e o de protocolos.

Quadro 7 – Trabalhos Correlatos

Autores (Ano)		1º Herrera e Fuller (2005)	2º Fucks et al (2005)	3º Rittgen (2007)
Soluções Apresentadas		Ferramenta de apoio a negociação e mapas conceituais para representar o conhecimento.	Experiência de uso de análises estatísticas e visuais através de PDAs para mediadores coordenar os aprendizes.	Modelo de negócio caracterizado em um processo de negociação com identificações de protocolos.
Fórum Conceitual	Comunicação Assíncrona	ShaKnoMa	Conferências do AulaNet	
	Interação Online			Trabalho Futuro
	Protocolos		x	X
	Diagrama, qual?	Sim, mapas conceituais.	Não.	Sim, diagrama de transformação.

Fonte: Autora, 2013.

Embora os trabalhos mencionados no Quadro 7 não explicitem a questão da presente pesquisa, seus autores trouxeram soluções que contribuiriam para amenizar o problema. É possível identificar no quadro acima que nenhum dos trabalhos correlatos à solução do presente trabalho preenche todos os quesitos do fórum conceitual. Dos trabalhos apresentados, somente o segundo explorou um fórum de discussão, enquanto que apenas o primeiro integrou mapas conceituais em sua ferramenta assíncrona. A seguir apresentam-se maiores detalhes dos trabalhos expostos no Quadro 7.

Herrera e Fuller (2005) defendem a hipótese de que a construção de conhecimento pode ser visto como um processo colaborativo. Para isso, eles apresentam um modelo de construção do conhecimento, onde a negociação foi um aspecto fundamental utilizado na ferramenta. O modelo é implementado em um protótipo chamado ShaKnoMa, testado em tarefas comuns com um grupo que não é hierárquico em sua estrutura. Como resultado do teste, os autores concluem que apesar da ferramenta facilitar a interação, ela traz obstáculos burocráticos ao enfrentar decisões óbvias. Para representação do conhecimento foram utilizados mapas conceituais. Embora o protótipo utilize a comunicação assíncrona, o formato proposto é muito diferente de um fórum. Além do mais, não foi considerada a possibilidade de não haver consenso na negociação.

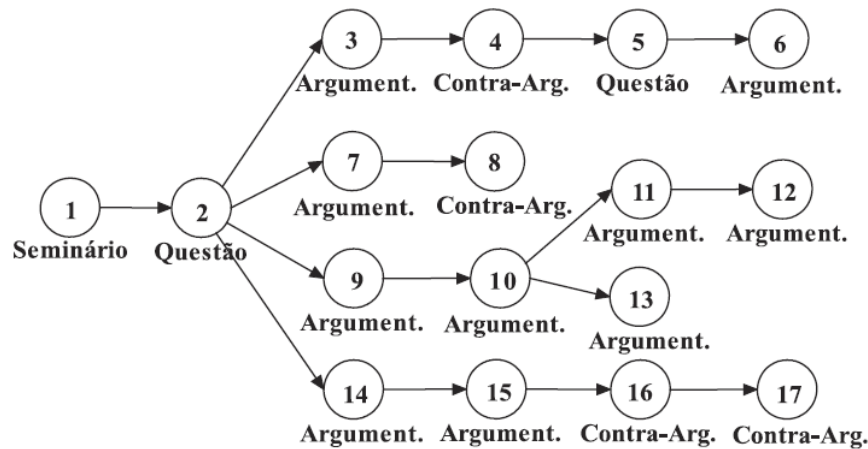
Fucks et al (2005) partiram do princípio de que as contribuições poderiam ocorrer a qualquer momento e com frequência variada, tornando penoso para o mediador monitorar constantemente a discussão. Para isso, lançou-se mão de análises estatísticas e visuais através de PDAs<sup>77</sup> com acesso a redes sem fio. Ao analisar as características das mensagens, os mediadores puderam coordenar melhor os aprendizes, pois tiveram indícios de quando deveriam intervir para evitar que a discussão divergisse para caminhos indesejados. Essa análise buscou dados do fórum de um curso oferecido no ambiente AulaNet. Nos fóruns tradicionais geralmente o tutor transmite informações e conduz as argumentações, diferente deste curso onde tais funções foram compartilhadas com os aprendizes. Um aprendiz era selecionado para desempenhar o papel de seminarista, ficando responsável por elaborar um seminário (texto inicial abordando o tópico da semana: mensagem que servia como a raiz da discussão) e três questões que dão início à discussão (mensagens da categoria Questão) a partir das quais a turma desenvolveu a argumentação ao longo da semana. Já no Fórum Conceitual, o tópico é elaborado pelo tutor, enquanto que o aprendiz-autor não faz questões aleatórias como no AulaNet, e sim proposta (contra-proposta), de acordo com os contra-argumentos recebidos. Ao elaborar uma mensagem, o participante selecionava uma categoria mais adequada ao conteúdo que estava desenvolvendo, a partir de um conjunto previamente definido pelo professor-coordenador do curso.

As categorias disponíveis eram usadas para identificar o tipo de mensagem: seminário (para a raiz da discussão postada pelo seminarista no início da semana), Questão (também postada pelo seminarista), Argumentação (para responder às questões, fornecendo o ponto de vista e embasamento), Contra-Argumentação (quando houver posição contrária a uma argumentação) e Esclarecimento (para solicitar ou esclarecer dúvidas sobre alguma mensagem). O artigo apresentou árvores em três níveis, e concluiu que praticamente não houve interações: dado que o nível zero é a mensagem seminário, o nível um é composto das questões e o nível dois continha as respostas às questões. Segundo os autores, os aprendizes responderam apenas as questões sem discutirem as ideias uns dos outros.

---

<sup>77</sup> PDA significa Assistente Pessoal Digital, hoje mais usado como Smartphone (fusão do PDA com telefone celular).

**Figura 6 - Árvore derivada de um seminário**



Fonte: Fucks et al, 2005, p. 27.

Ainda segundo Fucks et al (2005), o aprendiz seminarista fica responsável por animar e manter a dinâmica da discussão, mas percebe-se que ele ignora os contra-argumentos (exemplo nº 4) recebidos ao mudar de assunto, emitindo uma nova questão (exemplo nº 5), como apresentado na Figura 6. Neste caso o sistema poderia bloquear a emissão de uma nova questão por parte do seminarista, sem que antes fosse emitida uma réplica, ou seja, uma resposta à contestação ou à defesa do contra-argumento. Dessa forma, os rumos das discussões indicam que as árvores em seu último nível apresentam contra-argumentações soltas (exemplos nº 4, 8, 16, 17 na Figura 6), pois o sistema não adotou uma seqüência de ações a serem cumpridas como no fórum conceitual. Isso permitiu que os aprendizes ficassem sem *feedback* pela não adaptação dos contra-argumentos recebidos (devido a inexistência de uma contra-proposta) ou uma simples aceitação. Logo, os protocolos<sup>78</sup> utilizados parecem não provocar desacordos, pois somente após o desacordo de um contra-argumento ocorre o estado inicial de uma negociação.

Já Rittgen (2007) investigou o processo de modelagem colaborativa por meio da análise de conversas e de pensamentos em voz alta durante as sessões de modelagem e do próprio modelo resultante. Através dessa análise transcrita por meio de diagramas de transformação e de segmentação de texto foram gerados protocolos. O autor defendeu que a modelagem de negócios é geralmente pouco estruturada e utilizou uma linguagem formal de uso limitado. Foi desenvolvido um modelo de processos de negócios para um hospital e descrito detalhes dos componentes da futura ferramenta. Para isso foram realizados três

experimentos durante 3 anos, onde 26 grupos de 2 ou 3 aprendizes de informática receberam um texto com a descrição de quatro processos de negócio em um hospital. Cada grupo foi convidado a modelar esses processos com a ajuda de duas diferentes linguagens de modelagem a serem escolhidas entre quatro possibilidades: ARIS-EPC, Redes de Petri, UML, e DEMO. Com base nos resultados dessas experiências, o autor obteve uma camada de um metamodelo do processo de modelagem: o modelo do processo de negociação. Finalmente, conclui que a modelagem baseada em equipe pode ser caracterizada como o processo citado, já que sua estrutura de diálogo contém elementos de negociação como propor e aceitar. Como o processo de modelagem colaborativa foi desenvolvido de forma síncrona, subte-se que a ferramenta proposta seja também em tempo real, o que difere da comunicação em um fórum.

---

<sup>78</sup> Fucks et al (2005) usam o termo “mensagens categorizadas” fazendo o mesmo sentido de protocolos utilizado nessa pesquisa.

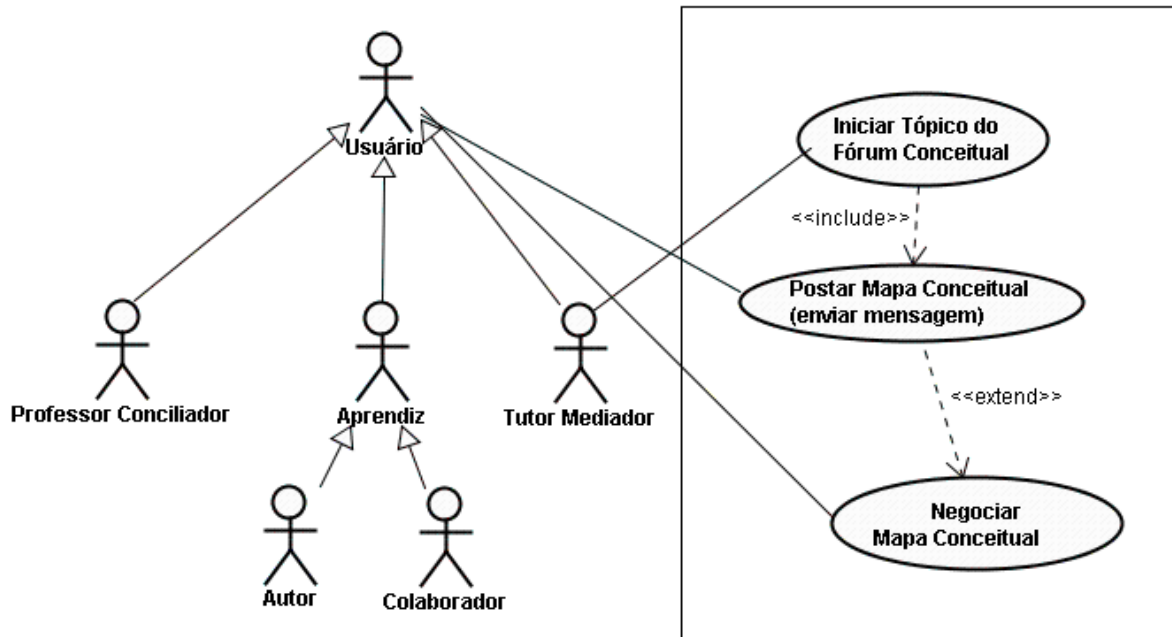
#### 4 FÓRUM CONCEITUAL: CASOS DE USO DETALHADO

O que vai diferenciar o fórum conceitual de um fórum comum é a utilização de mapas conceituais. Dessa forma, o usuário tutor mediador inicia a primeira postagem do tópico do fórum, enviando alguns vértices (nós) indispensáveis de um determinado conceito já abordado seja em sala de aula, ou no AVA. Ou ainda, caso prefira, enviando um mapa conceitual restrito para que os aprendizes o expandam.

Assim, o mapa conceitual será expandido pelo usuário aprendiz ao completar o esboço do usuário tutor mediador, acrescentando vértices (nós), representado pelo “conceito” e fazendo suas devidas ligações com as arestas (arcos), representado pela “relação”. Logo, os usuários aprendizes poderão enviar (postar) sua mensagem em forma de mapa conceitual, e descrevê-lo por meio de um argumento narrativo para guiar o leitor através do mapa, visto a necessidade do mapa ser explicado por um texto complementar (Moreira e Masini, 1982).

O objetivo desse capítulo não é tratar de casos de uso comuns, tais como: cadastrar usuário, curso ou disciplina, ou ainda fazer login e logof, e sim elucidar o funcionamento do cenário onde será utilizado o fórum conceitual. Logo, os casos de uso já mencionados ficarão subtendidos, pois o funcionamento destes dependerá do fórum selecionado ou do ambiente que o disponibilize. A Figura 7 representa o diagrama de casos de uso do fórum conceitual e em seguida é apresentada a descrição destes casos de uso para um melhor entendimento detalhado de seu funcionamento.

Figura 7 - Diagrama de Casos de Uso



Fonte: Autora, 2013.

Parte-se do princípio de que um fórum eletrônico comum aborde um conjunto de tópicos. Considera-se que este conjunto está relacionado a uma disciplina. Logo, pode-se associar o fórum a uma determinada disciplina. Dessa forma, também ficará subtendida a criação de um fórum por parte do professor. Por isso, esta descrição é iniciada com o caso de uso *Iniciar Tópico do Fórum Conceitual*.

### 1) Casos de Uso: Iniciar Tópico do Fórum Conceitual

- a. **Sumário:** Este caso de uso descreve o processo de inicio de um debate entre os usuários assinantes<sup>79</sup>, dentro de um tópico do fórum.
- b. **Ator:** Tutor.
- c. **Pré-Condição:** Cadastramento de usuários aprendizes habilitados a participar do fórum e usuário logado.
- d. **Fluxo Principal:**

<sup>79</sup> Assinantes do fórum no que diz respeito ao cadastramento do usuário em relação à disciplina.



- I. O usuário tutor solicita ao sistema para iniciar um novo debate, ou seja, abrir uma nova discussão no tópico.
- II. O usuário tutor descreve o assunto, já abordado em sala de aula ou no AVA, a ser debatido no tópico da discussão.
- III. O usuário tutor envia alguns conceitos indispensáveis do assunto descrito.
- IV. O sistema atribui à quantidade de usuários aprendizes do tipo “autor”, que o sistema deverá aceitar, correspondente ao nº de conceitos criados pelo usuário tutor.
- V. O sistema calcula a diferença entre: a quantidade de usuários habilitados a participar do fórum com a quantidade de usuário aprendiz “autor”, a fim de definir a quantidade de usuários aprendizes do tipo “colaborador”.
- VI. O sistema divide a quantidade de usuários aprendizes do tipo “colaborador” com a quantidade de conceitos existentes, a fim de definir o nº de aprendizes do tipo “colaborador” para cada conceito.
- VII. O sistema atribui data à discussão do tópico no momento da abertura.
- VIII. O usuário tutor define o prazo do fechamento da discussão.
- IX. O usuário tutor define um limite mínimo e/ou máximo de conceitos a serem acrescentados pelos aprendizes no mapa conceitual.
- X. Os demais usuários (aprendizes) recebem a notificação da abertura de uma nova discussão.
- XI. Caso de uso encerrado.

**e. Fluxo Alternativo:**

(III): O usuário tutor pode optar por disponibilizar um mapa conceitual restrito para que os aprendizes o expandam.

(V): Caso o resultado da divisão não seja um valor inteiro o sistema deverá escolher aleatoriamente o conceito que aceitará mais usuários aprendizes do tipo “colaborador” do que outros.

(IX): O usuário tutor pode optar por não definir limite, vai depender de seu critério.

**f. Fluxo de Exceção:**

- Regra de Negócio 01: “Tutor esqueceu-se de definir data de término do tópico”.

**g. Pós-Condições:** O tópico do fórum conceitual deve estar iniciado, aguardando as respostas dos demais usuários aprendizes.

**2) Casos de Uso: Postar Mensagem (enviar Mapa Conceitual e Argumento Narrativo)**

**a. Sumário:** Este caso de uso descreve o processo de postagem dos mapas conceituais na base de dados do sistema pelo usuário aprendiz.

**b. Ator:** Usuário aprendiz.

**c. Pré-Condição:**

- Fórum iniciado pelo usuário tutor e usuário aprendiz logado.

**d. Fluxo Principal:**

**I.** O usuário aprendiz visualiza os conceitos relacionados ao assunto a ser discutido, sugerido pelo usuário tutor na abertura do fórum, e clica em uma das abas referente ao conceito escolhido.

**II.** O usuário aprendiz clica em ‘interagir’, que estará associado à interação com um determinado usuário.

**III.** O usuário aprendiz acrescenta conceitos e faz suas devidas ligações, através das relações, no mapa conceitual mais atualizado.

**IV.** O usuário aprendiz descreve e justifica o mapa conceitual no campo chamado de “Argumento Narrativo”.

**V.** O usuário aprendiz escolhe o tipo de usuário que sua mensagem será direcionada, embora não impeça a visualização de todos.

**VI.** O usuário aprendiz escolhe a ação correspondente à sua mensagem.

**VII.** O usuário aprendiz envia sua mensagem.

**VIII.** O sistema valida a mensagem conceitual no sistema.

**IX.** Caso de uso encerrado.

**e. Fluxo Alternativo:**

**(I)** Caso já exista colaborações de outros usuários, os mapas conceituais dos demais aprendizes também estarão disponíveis para visualização.

**(I)** Caso o usuário aprendiz já tenha participado de um conceito e deseje participar de outro, ele deverá enviar uma solicitação para o usuário aprendiz “autor” líder do outro conceito.

**(I)** Caso haja uma preferência ou concentração inicial de usuários aprendizes por determinado conceito e a quantidade mínima de usuários aprendizes do tipo “colaborador” tenha se esgotado, o sistema bloqueará a participação de novos aprendizes neste conceito para que eles comecem a preencher as vagas dos demais conceitos tanto de usuários aprendizes do tipo “autor” como “colaborador”.

**(II)** Caso o aprendiz seja o primeiro usuário a contribuir com o conceito, ele será do tipo “autor” e sua interação estará associada inicialmente ao usuário tutor.

**(II)** Caso o aprendiz seja o primeiro usuário a contribuir com o conceito e o sistema detectar que ele faz parte de menos da metade dos usuários que já foram líderes da discussão do conceito em outro tópico de discussão, ele será alocado no conceito escolhido como aprendiz “colaborador”.

**(II)** Caso o aprendiz não seja o primeiro usuário a contribuir com o conceito, o mesmo será do tipo “colaborador” e sua interação estará associada ao usuário aprendiz “autor” ou a outro “colaborador”.

**(II)** Caso o aprendiz não seja o primeiro usuário a ter interagido dentro do conceito escolhido, o mesmo poderá visualizar o acúmulo das interações através do botão “Andamento das Interações”.

(III) Caso ainda não exista um mapa conceitual para um determinado conceito, o primeiro usuário a participar deste conceito deverá iniciar a construção do mapa conceitual.

(V) Caso o usuário aprendiz clique primeiro nas ações, o sistema enviará um alerta para que antes seja escolhido o aprendiz a ser direcionado.

(V) Caso o usuário aprendiz seja do tipo “colaborador”, este poderá direcionar sua mensagem para aprendiz “autor” ou a outro “colaborador”.

(V) Caso o usuário aprendiz seja do tipo “autor”, este poderá direcionar sua mensagem tanto para “Todos”, como poderá especificar para qual usuário aprendiz do tipo “colaborador” deseja direcionar sua mensagem.

(VI) Caso o usuário aprendiz seja do tipo “autor”, os botões “argumentar” e “contra-proposta” estarão disponíveis.

(VI) Caso o usuário aprendiz seja do tipo “colaborador” e este tenha especificado outro aprendiz “colaborador”, apenas o botão “contra-argumentar” ficará habilitado.

(VI) Caso o usuário aprendiz seja do tipo “colaborador” e este tenha direcionado sua mensagem para aprendiz “autor”, o botão “argumentar” e “contra-argumentar” estarão disponíveis.

(VII) Caso o mapa conceitual tenha ultrapassado a sua capacidade mínima e/ou máxima de conceitos definida previamente pelo usuário tutor, o sistema retornará a interface de resposta com seu mapa recuperado para que o usuário aprendiz ajuste tal pendência.

**f. Fluxo de Exceção:**

- Regra de Negócio 02: “Prazo expirado para avaliação, sua contribuição não será avaliada”.

**g. Pós-Condições:** O mapa conceitual deve estar disponível para os demais usuários do fórum conceitual.

### 3) Casos de Uso: Negociar Mapa Conceitual<sup>80</sup>

**a. Sumário:** Este caso de uso descreve o processo de negociação do mapa conceitual através de ações.

**b. Ator:** Usuário aprendiz, usuário tutor, usuário professor.

**c. Pré-Condição:**

- Usuário logado;
- Tópico do fórum conceitual iniciado pelo usuário tutor;
- Primeira contribuição do usuário aprendiz “autor”;
- Insatisfação do aprendiz “colaborador”.

**d. Fluxo Principal:**

**I.** Usuário aprendiz “autor” do mapa conceitual rejeita a ação “contra-argumentar”, ou seja, discorda da modificação ofertada pelo usuário aprendiz “colaborador” do mapa conceitual e envia uma ação de “contra-proposta” para o último.

**II.** Usuário aprendiz “colaborador” rejeita a ação “contra-proposta” enviando a Ação “contra-argumentar” para usuário aprendiz “autor”.

**III.** Item I e II continua sucessivamente até que usuários entrem em consenso do conhecimento esquematizado no mapa conceitual.

**IV.** Caso de uso encerrado.

**e. Fluxo Alternativo:**

**(I)** Se o usuário aprendiz “autor” aceita a ação “contra-argumentar” e a interação ainda fizer parte do primeiro movimento de diálogo, não há negociação.

**(I)** Se o usuário aprendiz “autor” aceita a ação “contra-argumentar” e a interação não fizer parte do primeiro movimento de diálogo, a negociação é finalizada através do envio da ação “argumentar”.

---

<sup>80</sup> Maiores detalhes da negociação serão dadas no próximo capítulo.

(II) Se o usuário aprendiz “colaborador” aceita a ação “contra-proposta”, a negociação é finalizada através do envio da ação “argumentar”.

(III) Se não houver consenso após a ocorrência de três ações do tipo “contra-argumentar”, os botões correspondentes às ações do usuário aprendiz “autor” são desabilitados, e sua única alternativa disponível é convocar o usuário tutor mediador, que recebe uma notificação para interferir na negociação.

(III) Se não houver consenso após a ocorrência de três ações do tipo “contra-argumentar” e o usuário tutor mediador não for capaz de solucionar a negociação, o último solicita ao usuário professor conciliador para resolver o impasse.

**f. Pós-Condições:** O mapa conceitual deve estar disponível para os demais usuários, incluindo todo o processo da negociação, porém de forma recolhida para que os usuários possam expandir aos poucos.

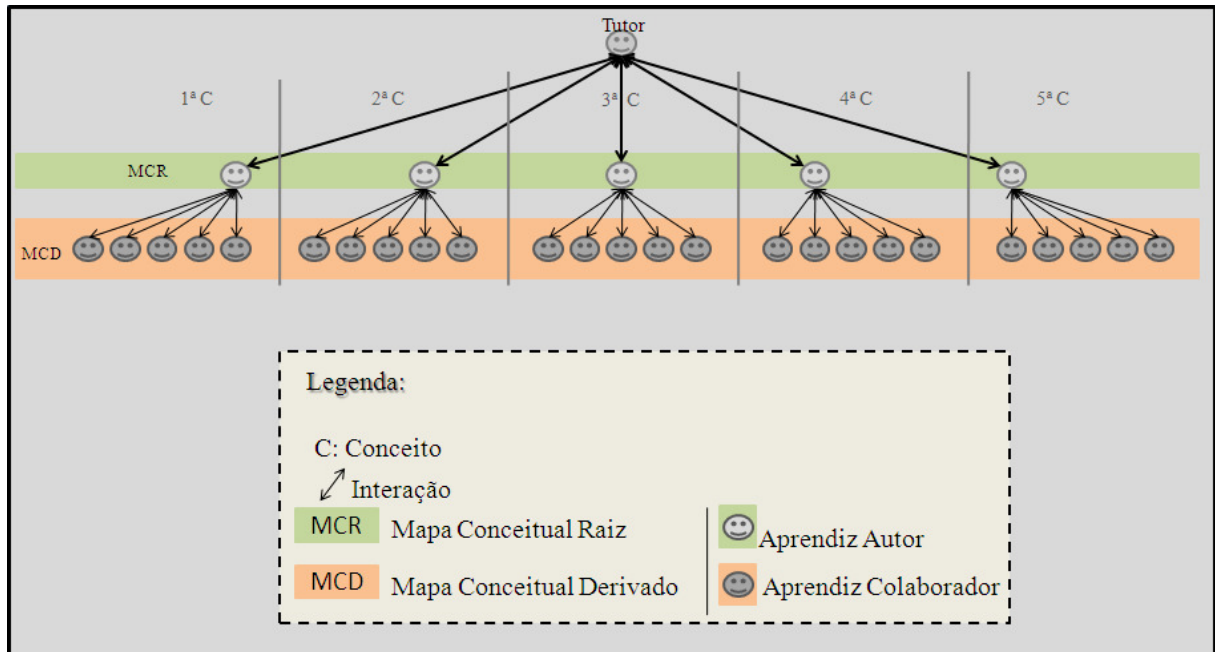
## 5 PROTOCOLOS DE INTERAÇÃO E NEGOCIAÇÃO

De acordo com Miquelin e Carvalho (2008, p. 207), “só a inserção do computador não garante o funcionamento do processo de ensino-aprendizagem”, como abordado no *capítulo 2* da seção 3. Ainda segundo eles, é “preciso integrar o uso do computador a um conjunto de regras”, a fim de dinamizar e fortalecer o uso da ferramenta. Algumas dessas regras são tratadas neste capítulo, particularmente os protocolos de comunicação envolvidos na interação e na negociação. Além disso, neste capítulo é apresentado um modelo formal baseado em redes de Petri Coloridas que represente a dinâmica do processo das interações. Ao final deste capítulo é delimitado o Espaço de Negociação, um Modelo de Aprendizagem do Fórum Conceitual e ainda um cenário de uso dessa ferramenta.

### 5.1 Protocolos de interação

Pinto (2003, p. 12) indaga “por que [...] não tornar tudo claro para o aluno, terminando com a ambigüidade do contrato?” Por isso faz-se necessário que o sistema do fórum conceitual controle as interações de forma a criar limites aos usuários. Para Yokaichiya et al (2004), os aprendizes reconhecem a necessidade de ‘algo que force’ a interação, para evitar que a grande liberdade e flexibilidade do ensino on-line acabem por desmotivá-los. Para isso, são apresentados os protocolos com relação à ordem de interações representada na Figura 8.

**Figura 8 - Protocolos de Interação**



Fonte: Autora, 2013.

O primeiro usuário aprendiz a participar de cada conceito<sup>81</sup> existente no tópico do fórum, será denominado “autor” do mapa conceitual “raiz”. Sendo assim, suas respostas estarão vinculadas inicialmente ao usuário tutor.

Os demais usuários serão denominados aprendizes do tipo “colaborador” do mapa conceitual, que escolherá qual mapa “raiz” de qualquer aprendiz “autor” contribuirá. Dessa forma a resposta do aprendiz “colaborador”, o mapa conceitual “derivado”, estará vinculado a postagem do aprendiz “autor”.

Logo, o mapa conceitual “raiz” construído pelo aprendiz “autor” receberá a colaboração do aprendiz “colaborador” para gerar o mapa conceitual “derivado”.

O nº de usuários aprendizes do tipo “autor” corresponde à mesma quantidade de conceitos criados pelo tutor no momento da abertura<sup>82</sup> do fórum, uma vez que estes terão a função de líder desses conceitos. Os conceitos ocorrerão paralelamente no mesmo tópico do fórum.

<sup>81</sup> Conforme os casos de uso descritos no capítulo anterior, o usuário tutor na abertura do fórum sugere alguns conceitos relacionados ao assunto a ser discutido, onde o usuário aprendiz vai clicar em uma das abas referente ao conceito escolhido.

<sup>82</sup> Ver Fluxo Principal (V) do *Caso de Uso: Iniciar Tópico do Fórum Conceitual*.



Na Figura 8, supõe-se que o tutor criou 5 conceitos diferentes (separados por abas) relacionados ao assunto a ser discutido e que a turma de determinada disciplina tenha trinta aprendizes. Isso significa que existem 5 usuários aprendizes do tipo “autor” e 25 do tipo “colaborador”. Dentro do possível, o sistema estipula a mesma quantidade mínima de usuários (não repetidos) do tipo aprendiz “colaborador” para cada conceito. No caso do exemplo trabalhado, são cinco aprendizes do tipo “colaborador” para cada conceito. Contudo, nada impede que um determinado aprendiz que já tenha colaborado com um determinado conceito colabore com outro, ou até mesmo um aprendiz “autor” deseje atuar como aprendiz “colaborador” em outro conceito.

Para evitar que os diferentes tópicos de discussão tenham sempre os mesmos aprendizes do tipo “autor”, é aplicado um sistema de rodízio para os aprendizes líderes da discussão do conceito, mas como nem todos têm habilidade suficiente para ocupar tal liderança fica previamente estabelecido que 40% deles estarão isentos dessa função.

A exposição da presente seção enfatizou à interação entre os aprendizes visando atenuar a interação destes somente<sup>83</sup> com o tutor, análogo às respostas sem colaboração como costuma ocorrer em sala de aula<sup>84</sup>. Logo, garantindo a interação entre os aprendizes, a colaboração entre eles torna-se possível, contribuindo para não mais desperdiçar a contribuição de seus colegas.

## **5.2 Protocolos de Negociação**

A negociação, segundo Herrera e Fuller (2005), é um aspecto fundamental para a construção de conhecimento que se dá via processo colaborativo. Lomuscio et al (2005, apud Flores, p. 29) denomina Protocolos de Negociação como um “conjunto de regras que governam a interação” e são usados, segundo Testa (2007, p. 56), para “definir o conjunto de atributos sobre os quais se pretende chegar a um acordo”.

Para melhor facilitar o entendimento do processo de negociação no fórum conceitual e sua relação com os protocolos, é preciso recapitular no próximo parágrafo o início da interação e acrescentar outros detalhes.

---

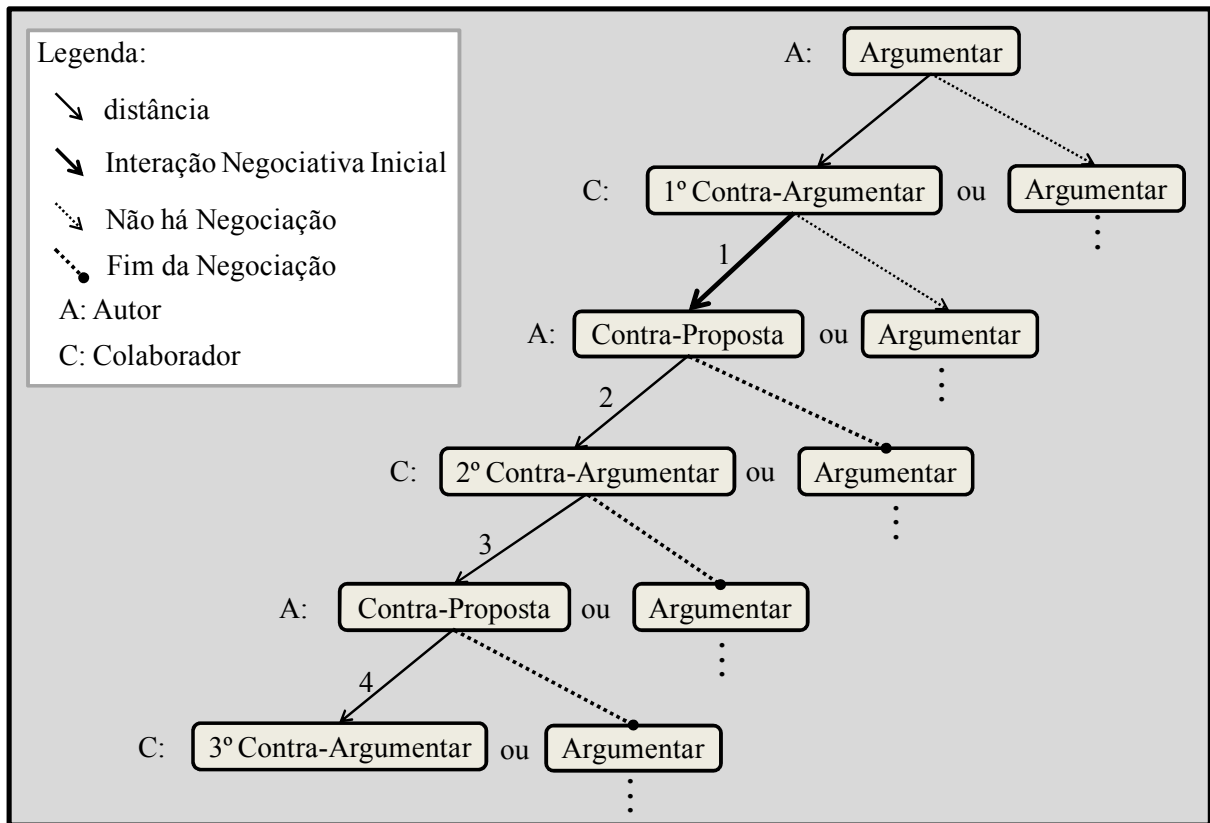
<sup>83</sup> Quando o aprendiz interage ou responde somente ao tutor, subentende que os aprendizes se preocuparam em apenas ler a contribuição do tutor, desperdiçando a colaboração de seus colegas, bem como inibindo a colaboração entre eles.

<sup>84</sup> Os aprendizes costumam trazer da sala de aula para o fórum o comportamento sem colaboração, onde o professor pergunta e o aprendiz responde.

De início, o tutor abre o tópico apresentando o assunto a ser discutido como detalhado no caso de uso Iniciar Tópico do Fórum Conceitual. Em seguida o aprendiz “autor” contribui usando o protocolo “argumentar”. Isso dá abertura para que os demais aprendizes “colaboradores” possam interagir com o mapa conceitual do aprendiz “autor”. Se essa interação for de concordância, continuará sendo usado o protocolo “argumentar” por parte do aprendiz “colaborador”. Se não, é a partir daí que se inicia o processo de negociação, pois, como visto no capítulo 2 da seção 3, o estado inicial da negociação é a ausência de um acordo, independente de existir conflito ou não. Logo, a negociação no fórum conceitual começa após o aprendiz “autor” discordar da sugestão fornecida através do protocolo “contra-argumentar” pelo aprendiz “colaborador”, como identificado na próxima Figura 9 por “Interação Negociada Inicial”.

Dillenbourg e Baker (1996) afirmam ser difícil identificar precisamente o que deve ser tratado como uma ação significativa. O mapeamento deve ser realizado no nível onde se deseja que os usuários negociem. Rittgen (2007) sugere que os usuários devem interagir por meio de protocolos expressos por ações, entre elas “argumentar” e “contra-argumentar”, já mencionadas no parágrafo anterior e também pela ação “contra-proposta”. Essas ações no fórum conceitual deverão obedecer a uma seqüência, como abordado na Figura 9:

**Figura 9 - Seqüência de Ações**



Fonte: Autora, 2013.

No fórum conceitual, o aprendiz “autor”, primeiro usuário a colaborar com a postagem do tutor, inicia a interação com a ação “argumentar”. Esta ação sendo rejeitada, ela deverá ser seguida da ação “contra-argumentar”. Caso a última ação também seja rejeitada, o sistema liberará a ação “contra-proposta”. As ações “contra-argumentar” e “contra-proposta” sendo aceitas, estarão seguidas pela ação “argumentar”. Logo, as interações do lado esquerdo da Figura 9 denotam que está havendo negociação, enquanto que as interações do lado direito denotam a resolução da negociação.

Numa interação que não seja necessária negociação, ou seja, quando os aprendizes apenas colaborarem sem que haja desacordos, eles farão o uso apenas da ação “argumentar”. Desta forma, a ocorrência dessa ação é contínua até que seja interrompida por um desacordo através da ação “contra-argumentar”. No entanto, para as ações “contra-argumentar<sup>85</sup>” e “contra-proposta”, o sistema não permitirá a ocorrência sucessiva.

<sup>85</sup> Para a ação “contra-argumentar” o sistema não permitirá a ocorrência sucessiva para o mesmo aprendiz, a não ser que seja para diferentes aprendizes “colaboradores”. Enquanto que o uso sucessivo da ação “argumentar”

Baker (1999, p. 189) explica que para atingir um acordo é necessário frequentemente transformar propostas iniciais em alguma nova proposta que seja aceitável para todos e que satisfaça as restrições do problema. Essa nova proposta, como já abordada nos parágrafos anteriores, se trata da ação “contra-proposta”. Logo, o protocolo “contra-proposta”, segundo Rittgen (2007), deverá ser usado para adaptar os contra-argumentos recebidos. Propondo dessa forma, um novo mapa conceitual mais adequado do que o anterior, de acordo com as reivindicações.

Como pode-se perceber na Figura 9, a disponibilidade de protocolos para cada tipo de usuário deve se alterar, ou seja, as ações sofrerão restrições, pois conforme Rittgen (2007), um contra-argumento deve ser apresentado por um usuário diferente, enquanto que uma contra-proposta pode ser feita pelo proponente a proposta original. Sendo assim:

- “Contra-Argumentar” estará disponível apenas para o aprendiz “colaborador”;
- “Contra-Proposta” estará disponível apenas<sup>86</sup> para o aprendiz “autor”.

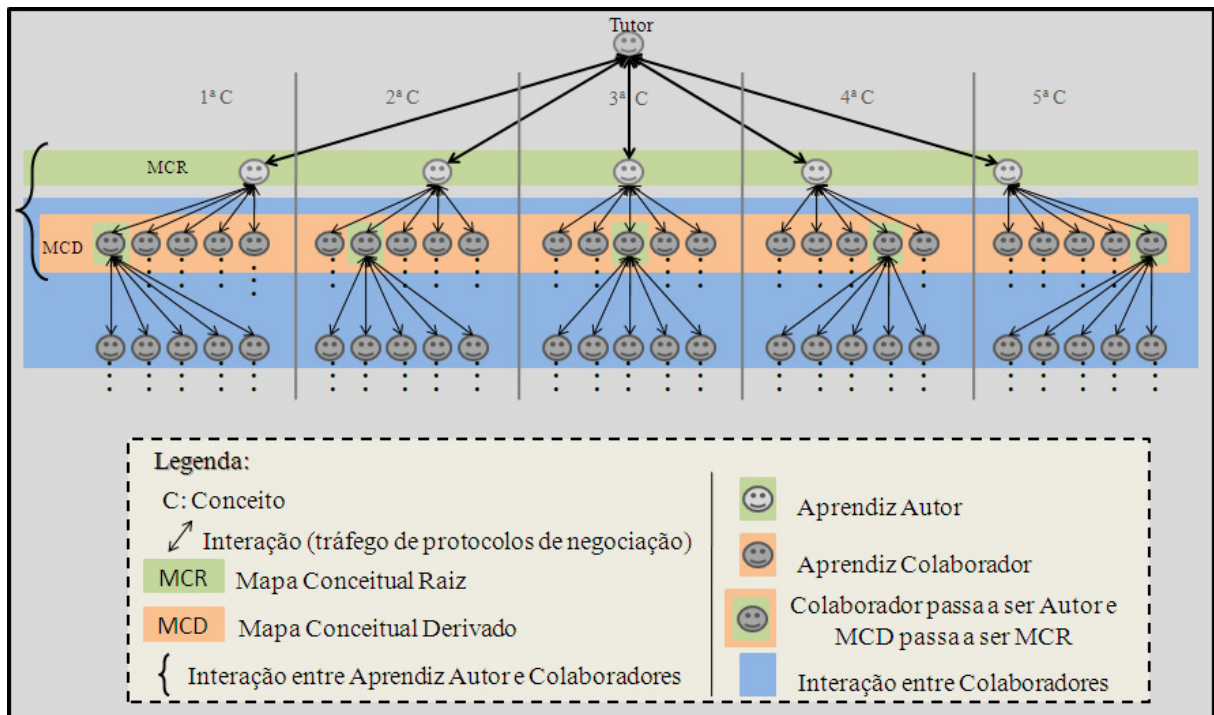
Somente o protocolo expresso pela ação “argumentar” não sofrerá restrição, pois estará disponível para ambos os tipos de usuário aprendiz.

---

pode ocorrer para ambos os casos: mesmo e diferentes aprendizes, bem como para o aprendiz “colaborador” ou para “autor”.

<sup>86</sup> É importante inibir a disponibilidade da ação “contra-proposta” para aprendizes “colaboradores” afim de evitar que o mesmo ignore a proposta do aprendiz “autor”, observando apenas os dados iniciais de abertura do fórum (impostos pelo tutor), forçando dessa forma a interação com a proposta do aprendiz “autor” através da ação “contra-argumentar” ou “argumentar”.

**Figura 10 - Tipos de Interação**



Fonte: Autora, 2013.

A interação no fórum conceitual, como mostrado na Figura 10, não só se dará entre aprendizes do tipo “autor” e diferentes “colaboradores”, mas também apenas entre aprendizes “colaboradores”. Neste último caso, a interação negociada ocorre quando a ação “argumentar” for contestada<sup>87</sup> por outro aprendiz “colaborador”. Contestar uma ação “argumentar”, representa o fruto de um consenso ou de uma interação colaborativa evitando que ocorra conversas inacabadas e que o aprendiz que tenha sua opinião contestada se envolva em 2 discussões, sem que a primeira tenha sido terminada. Ao ocorrer ou se ter o indício de uma interação negociada entre aprendizes “colaboradores”, automaticamente o aprendiz “autor” transfere sua posição hierárquica de líder do conceito para o aprendiz “colaborador” que tiver sua ação “argumentar” contestada por outrem. Nessa situação, o aprendiz “autor” deixa de ser o foco das interações, dando oportunidade para que outros aprendizes assumam a liderança do mesmo conceito.

<sup>87</sup> Neste caso, o aprendiz “colaborador” irá contestar através da ação “contra-argumentar”.

Na prática, não percebe-se a negociação entre aprendizes “colaboradores”, pois todo aprendiz do tipo “colaborador” que sofrer rejeição de sua ação “argumentar” ganhará a função de aprendiz do tipo “autor”, como também seu mapa conceitual deixará de ser “derivado” para ser “raiz”. Mas isso não acarretará na alteração das possibilidades de sequência de protocolos no último tipo de negociação tratado.

A contar do tutor, ao abrir o tópico no fórum conceitual, serão permitidas cinco interações para cada par de aprendizes (ou quatro, como na Figura 9, a contar da “Interação Negociada Inicial”). Observando por outro ângulo resulta de três ações “contra-argumentar” intercaladas por 2 ações de “contra-proposta”. Tais limitações servem de tolerância para que a negociação entre num denominador comum.

No caso de uma interação negociada entre aprendizes do tipo “colaborador”, serão levados em consideração os mesmos critérios de tolerância, porém a contagem só é iniciada a partir da ação “argumentar”, que denota o fruto de um consenso ou de uma interação colaborativa. Além do mais, na contagem de interações serão desconsideradas as possíveis repetições colaborativas das ações “argumentar”, sendo contabilizado apenas aquela que houver sido contestada.

Se dentro deste limite, os aprendizes não entrarem em um consenso fazendo com que a negociação fique “presa”, será necessário forçar uma decisão. Dessa forma, uma terceira pessoa poderá interferir na negociação, cuja função é de mediador: o usuário tutor mediador da disciplina, definindo qual das opiniões tem mais coerência e se o novo mapa conceitual deve ou não ser aceito em relação ao proposto.

Mas, segundo Santos (2008, p. 110), caso o tutor mediador “não for capaz de chegar a um acordo devido à falta de informação [...] ou experiência”, deverá ser chamado o professor conciliador da disciplina. Dessa forma, deve-se analisar as postagens, que incluem mapas conceituais e seus respectivos argumentos narrativos, identificar suas posições, provocar as partes envolvidas para a compreensão do desacordo e por fim buscar uma solução esclarecedora.

### **5.3 Modelagem de Protocolos**

Nesta seção apresenta-se a leitura do modelo do fórum conceitual em redes de Petri Coloridas (Jensen, 1992), visto ser uma técnica adequada para modelar protocolos de comunicação.

Uma rede de Petri Colorida possui três elementos básicos: os lugares, elementos passivos da rede que são representados por elipses, onde ficam armazenados os tokens. As transições, representados por retângulos, são os elementos ativos que criam e destroem recursos (tokens) na rede. Os arcos, representados por setas, são os elementos que estabelecem as conexões entre lugares e transições ou vice-versa, conduzindo os tokens caso uma restrição seja satisfeita. Graficamente, os tokens são representados da seguinte forma: inteiro' (recurso), onde o inteiro representa a quantidade de tokens com aquele recurso, exemplo, 1' ("ca"), então existe um token com o recurso "ca". Recursos são os valores de uma ficha, ou seja, o valor que a ficha representa.

Conforme mostrado no Quadro 8, o modelo do fórum conceitual apresentou oito lugares, sete transições e 22 arcos que realizaram a conexão de lugares às suas respectivas transições.

**Quadro 8 – Especificação Formal do Modelo em Redes de Petri Coloridas**

<b>Especificação do Modelo de Protocolos de Negociação do Fórum Conceitual</b>	
<b>Lugares</b>	$P = \{ \text{'Tutor'}, \text{'P1-n'}, \text{'P2-a'}, \text{'P3-b'}, \text{'P4-c'}, \text{'P5-d'}, \text{'P6-e'}, \text{'Finish'} \}$
<b>Transições</b>	$T = \{ \text{'Autor'}, \text{'UA'}, \text{'AA'}, \text{'C'}, \text{'AAA'}, \text{'CC'}, \text{'Mediation'} \}$
<b>Marcação Inicial (fichas)</b>	$M_0 = \{ (\text{'Tutor'}, 800) \}$
<b>Fluxos dos Arcos</b>	$A = \{ [\text{'Tutor'}, \text{'Autor'}], [\text{'Autor'}, \text{'P1-n'}], [\text{'P1-n'}, \text{'UA'}], [\text{'UA'}, \text{'P1-n'}], [\text{'UA'}, \text{'P2-a'}], [\text{'P2-a'}, \text{'AA'}], [\text{'AA'}, \text{'P2-a'}], [\text{'AA'}, \text{'P3-b'}], [\text{'P3-b'}, \text{'C'}], [\text{'C'}, \text{'P1-n'}], [\text{'C'}, \text{'P4-c'}], [\text{'P4-c'}, \text{'AAA'}], [\text{'AAA'}, \text{'P4-c'}], [\text{'AAA'}, \text{'P1-n'}], [\text{'AAA'}, \text{'P5-d'}], [\text{'P5-d'}, \text{'CC'}], [\text{'CC'}, \text{'P1-n'}], [\text{'CC'}, \text{'P6-e'}], [\text{'P6-e'}, \text{'UA'}], [\text{'P6-e'}, \text{'Mediation'}], [\text{'Mediation'}, \text{'P6-e'}], [\text{'Mediation'}, \text{'Finish'}] \}$

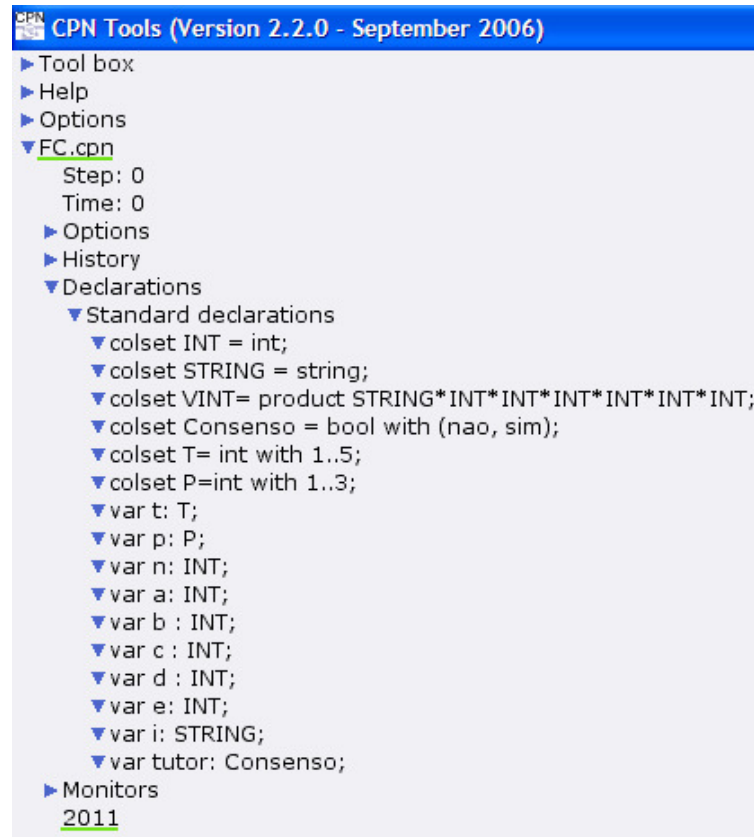
Fonte: Autora, 2013.

O CPN Tools<sup>88</sup> foi a ferramenta utilizada para editar, analisar e simular o comportamento do modelo. Nela foi definido os conjuntos de cores da rede, descrito por meio das declarações<sup>89</sup> conforme mostrado na Figura 11.

<sup>88</sup> Maiores Informações da ferramenta CPN Tools: <[http://wiki.daimi.au.dk/cpntools/\\_home.wiki](http://wiki.daimi.au.dk/cpntools/_home.wiki)>.

<sup>89</sup> As declarações definem os tipos de dados existentes e as cores dos tokens.

**Figura 11 - Declarações do Modelo em Redes de Petri Coloridas**



Fonte: Autora, 2013.

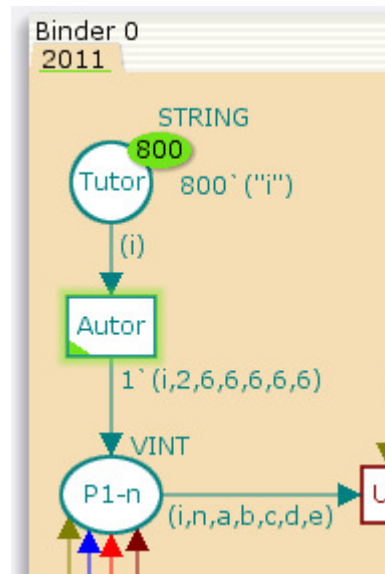
Como apresentado na Figura 12, a rede inicia com a disponibilidade de 800 fichas da variável<sup>90</sup> “i” presentes no lugar “Tutor”. A variável “i” do tipo string guarda as informações iniciais enviados pelo tutor, conforme mencionado no caso de uso Iniciar Tópico do Fórum Conceitual.

O lugar “Tutor” transfere a variável (“i”) para a transição “Autor” que por sua vez envia uma ficha com 7 lugares: o primeiro lugar é reservado para a variável “i”, e as demais para as ações dos protocolos a serem acrescentados a cada interação entre o aprendiz “autor”, detentor do mapa conceitual “raiz”, e os aprendizes “colaboradores”.

<sup>90</sup> Variáveis são objetos obtidos a partir das declarações e que permitem a manipulação dos dados da rede.



**Figura 12 - Fichas Disponíveis na Rede**



Fonte: Autora, 2013.

Conforme mostrado na Figura 9, o aprendiz “autor” deverá iniciar com a ação “argumentar”, representado pelo inteiro nº 2 na rede. Os demais espaços no momento estão vazios e estão sendo representados pelo inteiro nº 6. Para facilitar o carregamento das ações, constantemente é atualizado para melhor entendimento: **(i,2,6,6,6,6,6)**.

Logo, cada inteiro acrescentado ocupará a vaga do inteiro 6 que estiver localizado mais a esquerda; assim como cada inteiro acrescentado corresponde a uma resposta para a discussão anterior a ser atualizado a cada interação (transição na rede). Em outras palavras, ao passo que a ficha vai transitando pelos locais, os protocolos vão se acumulando até que todo o espaço até então ocupado pelo inteiro 6 seja preenchido.

Os valores da ficha ao chegar ao lugar “P1-n” serão recepcionados pela seguinte ordem de variáveis: (i, n, a, b, c, d, e). Com exceção da já conhecida variável “i”, cada uma delas representa as ações dos protocolos de discussão no fórum conceitual, que deverá obedecer a Figura 9, de forma que a ação “argumentar” é representada pelo nº 2, a ação “contra-argumentar” pelo nº 1 e a ação “contra-proposta” pelo nº 3. Logo, cada ficha será constituída de sete valores: as informações iniciais (“i”), e os possíveis seis protocolos.

A transição “UA” ora será representada pelo usuário aprendiz “colaborador”<sup>91</sup>, ora pelo usuário aprendiz “autor”<sup>92</sup>. A segunda opção será revezada somente quando ocorrer retornos (loop) originados do lugar “P6-e”, a partir da segunda posição da ação “argumentar” e nas sucessivas posições pares, bem como originados das transições:

→ "UA", "C" e "CC", a partir da terceira posição da ação “argumentar” e nas sucessivas posições ímpares;

→"AAA", a partir da quarta posição da ação “argumentar” e nas sucessivas posições pares.

Dessa forma, a transição “UA” será responsável por manipular o protocolo alocado pela variável “a”. Para isso entende-se que sendo a variável “p” do tipo “P” (representado como **var p: P;**) e graças ao **colset P= int with 1..3;** a variável “p” será vinculada a um arbitrário valor no seu conjunto de cores, ou seja, para qualquer inteiro entre 1 e 3. Isso significa dizer que a variável “a” poderá seguir três arcos diferentes, conhecidos a seguir.

O primeiro desses arcos ocorre quando a variável aleatória “p” for igual a 1, então a variável “a” da ficha receberá o inteiro 1 que corresponde a ação “contra-argumentar”. A ficha desse arco, ao ser transferido à transição “AA”, sofrerá continuidade na rede, visto que a variável “a” não vai ser diferente de 2 (representado na rede como  $a \diamond 2$ ). Exemplo: **(i,2,1,b,c,d,e)**.

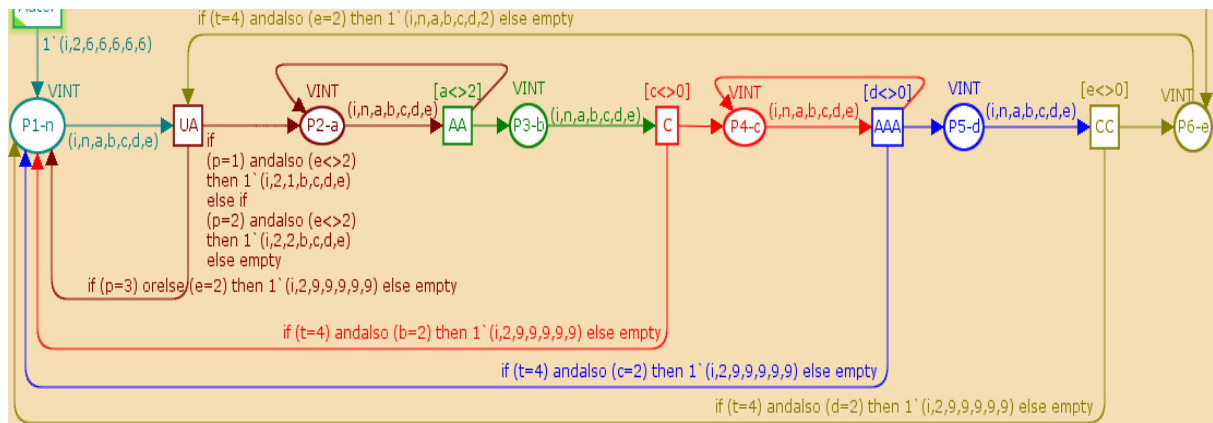
O segundo arco ocorre quando a variável aleatória “p” for igual a 2, então a variável “a” dessa vez assumirá o inteiro 2 pela segunda vez. Tal inteiro se refere à ação “argumentar”. Exemplo: **(i,2,2,b,c,d,e)**. A ficha irá parar na rede porque a próxima transição só prosseguirá se a variável “a” não for diferente de 2. A ocorrência desse arco é para os casos que não houver desacordo, onde os aprendizes do tipo “colaborador” e “autor” se satisfazem com suas contribuições. No presente arco, a primeira ação “argumentar” é seguido de outra, não havendo por isso negociação e sim interação colaborativa.

O terceiro arco, quando a variável “p” for igual a 3, deverá ser um retorno ao lugar “P1-n” (obedecer a 1ª Regra Geral da Rede a ser conhecida a seguir). Ao longo do texto é apresentado algumas regras a fim de generalizar algumas ocorrências na rede de Petri Colorida.

<sup>91</sup> O aprendiz “colaborador” também será representado pelas transições “C” e “CC”.

<sup>92</sup> O aprendiz “autor” também será representado pelas transições “AA” e “AAA”.

**Figura 13 - Retornos da Rede ao lugar “P1-n”**



Fonte: Autora, 2013.

**1ª Regra Geral da rede:** Conforme se pode verificar na Figura 13, todos os retornos da rede ao lugar “P1-n”, foram modelados para não acumularem o inteiro nº 2 (“argumentar”) e sim serem substituídos e alocados na posição da variável “n”. Estar sempre alocado na posição referida é necessário para garantir que as próximas 5 vagas (“a”, “b”, “c”, “d”, “e”) estejam disponíveis para uma possível interação negociada entre aprendizes do tipo “colaborador”. Assim os usuários terão as mesmas condições (quatro interações) de se chegar a um acordo, antes que seja preciso a interferência do tutor ou professor. Logo, o loop do inteiro 2 (“argumentar”) terá fim<sup>93</sup> assim que ocorra um indício de uma negociação entre aprendizes do tipo “colaborador”, ou seja, com a presença do inteiro 1 (“contra-argumentar”) na posição da variável “a” e tratada ainda pela transição “UA”. Um retorno de exceção válido ainda para esta regra se refere ao lugar “P6-e” até a transição “UA”. Os demais retornos serão tratados mais a frente na 5ª Regra Geral da Rede.

Quando a variável “a” ultrapassar a condição da transição “AA”, ou seja, ser diferente de 2, a próxima variável “b” estará apta para ser manipulada. Para isso é necessário conhecer a variável “t”. Como declarado na rede (**var t: T;**) a variável “t” é do tipo “T” e graças ao **colset T= int with 1..5;** esta variável permitirá a escolha aleatória de 5 arcos. O primeiro arco será conhecido na 2ª Regra Geral da Rede, o segundo arco na 3ª Regra Geral da Rede, o terceiro arco conhecido na 4ª Regra Geral da Rede. Já o quarto arco deverá obedecer a 1ª Regra Geral da Rede, pois quando a variável aleatória “t” for igual a 4, retornará ao lugar “P1-n”. No caso do quinto arco é dado conhecimento somente na 5ª Regra Geral da Rede.

<sup>93</sup> O loop do inteiro 2 (“argumentar”) também terá fim quando a variável aleatória “p” for igual a 2, representado a última contribuição da ação mencionada.

**2ª Regra Geral da Rede:** Toda vez que a variável aleatória “t” aparecer na transição da rede e ela for igual ao inteiro 1, a negociação continua. Logo, na transição:

→ “AA” a posição da variável “b” recebe o inteiro 3, correspondente a ação “contra-proposta”. Exemplo: (i,2,1,3,c,d,e);

→ “C” a posição da variável “c” recebe o inteiro 1, correspondente a ação “contra-argumentar”, caso a variável “b” na transição anterior tiver recebido um inteiro diferente de 2. Exemplo: (i,2,1,3,1,d,e);

→ “AAA” a posição da variável “d” recebe o inteiro 3, correspondente a ação “contra-proposta”, caso a variável “c” na transição anterior tiver recebido um inteiro diferente de 2. Exemplo: (i,2,1,3,1,3,e);

→ “CC” a posição da variável “e” recebe o inteiro 1, correspondente a ação “contra-argumentar”, caso a variável “d” na transição anterior tiver recebido um inteiro diferente de 2. Contudo este último caso sofre uma exceção, pois como o limite de interações para negociação foi excedido o tutor/professor deverá entrar em ação para mediar/conciliar. Exemplo: (i,2,1,3,1,3,1).

**3ª Regra Geral da Rede:** Toda variável aleatória “t” igual a 2 de cada transição da rede será necessário para dá continuidade ao retorno da próxima transição para o lugar “P1-n”. Essa continuidade se refere à interação colaborativa, pois ao receber um inteiro n° 2 a negociação é finalizada<sup>94</sup>. Como esta regra se trata de um retorno ao lugar “P1-n”, ela está vinculada a 1ª Regra Geral da Rede. É observado que na transição:

→ “AA” a posição da variável “b” recebe o inteiro 2, habilitando o retorno da próxima transição “C”, caso a variável “c” seja diferente de zero. Exemplo: (i,2,1,2,c,d,e);

→ “C” a posição da variável “c” recebe o inteiro 2, caso a variável “b” tiver recebido um inteiro diferente de 2. Isso habilita o retorno da próxima transição “AAA”, caso a variável “d” seja diferente de zero. Exemplo: (i,2,1,3,2,d,e);

---

<sup>94</sup> A negociação só não é finalizada no primeiro caso: quando t=2 na transição “AA”, pois houve apenas um indício de negociação, mas esta não foi efetivada. Para de fato haver a negociação a ação “contra-argumentar” representado pelo inteiro 1 deve ser contestada (representado pela ação “contra-proposta” (inteiro 3)).

→ “AAA” a posição da variável “d” recebe o inteiro 2, caso a variável “c” tiver recebido um inteiro diferente de 2. Isso habilita o retorno da próxima transição “CC”, caso a variável “e” seja diferente de zero. Exemplo: (i,2,1,3,1,2,e);

→ “CC” a posição da variável “e” recebe o inteiro 2, caso a variável “d” tiver recebido um inteiro diferente de 2. Isso habilita uma exceção de retorno, pois com o fim das transições das ações de protocolos, o lugar “P6-e” retorna à transição “UA”. Exemplo: (i,2,1,3,1,3,2).

Logo, ao ocorrer os retornos descritos na 3ª Regra Geral da Rede, o inteiro 2 (“argumentar”) poderá entrar em loop (entre o lugar “Pn-1” e a transição “UA”). Dessa forma o fórum não se descaracterizará, pois a geração da ação “argumentar” continuamente pode indicar interações colaborativas não havendo necessariamente negociação. Este loop terá fim caso haja uma interação negociada entre aprendizes do tipo “colaborador”: quando a ficha conseguir percorrer da transição “UA” para o lugar “P2-a”.

Logo, a partir de um consenso entre os aprendizes, ou seja, se após a entrada do inteiro 2 (“argumentar”) houver o inteiro 1 (“contra-argumentar”) através da variável aleatória “p” igual a 1 poderá dá início a uma interação negociada entre aprendizes do tipo “colaborador”.

Mas também poderá não ocorrer nenhuma das duas opções anteriores, quando ao chegar pela primeira vez na transição “UA”, a interação seguir a variável aleatória “p” igual a 2. Dessa forma a interação terá chegado ao fim sem que haja um indício de uma negociação entre aprendizes do tipo “colaborador” e nem entrado em loop.

**4ª Regra Geral da Rede:** Toda vez que a variável aleatória “t” aparecer na transição da rede e ela for igual ao inteiro 3, a negociação é finalizada<sup>95</sup> por receber um zero após o inteiro 2 (“argumentar”). Logo, na transição:

→ “AA” a variável “b” receberá o inteiro 2 e a variável “c” receberá zero. Exemplo: (i,2,1,2,0,d,e);

→ “C” a variável “c” receberá o inteiro 2 e a variável “d” receberá zero, caso a variável “b” na transição anterior tiver recebido um inteiro diferente de 2. Exemplo: (i,2,1,3,2,0,e);

---

<sup>95</sup> A negociação só não é finalizada no primeiro caso: quando t=3 na transição “AA”, pois houve apenas um indício de negociação, mas esta não foi efetivada. Para de fato haver a negociação a ação “contra-argumentar” representado pelo inteiro 1 deve ser contestada (representado pela ação “contra-proposta” (inteiro 3)).

→ “AAA” a variável “d” receberá o inteiro 2 e a variável “e” receberá zero, caso a variável “c” na transição anterior tiver recebido um inteiro diferente de 2. Exemplo: (i,2,1,3,1,2,0).

A interação nas condições acima é finalizada porque a transição seguinte vem com uma restrição que impede que a ficha dê continuidade na rede: a variável ser sempre diferente de zero. Logo a ficha na transição:

→ “AA” é finalizada pela variável “c”, porque esta variável não é diferente de zero na próxima transição “C”;

→ “C” é finalizada pela variável “d”, porque esta variável não é diferente de zero na próxima transição “AAA”;

→ “AAA” é finalizada pela variável “e”, porque esta variável não é diferente de zero na próxima transição “CC”.

A 4ª Regra Geral da Rede pode também ser entendida sob outro ângulo, através dos espaços vagos ocupados pelo nº 6. Tais espaços deixarão de atualizar<sup>96</sup> em duas situações<sup>97</sup>:

- 1ª situação<sup>98</sup>: Ao receber a ação “argumentar” (2), será alocado um nº 0 para seja finalizada a negociação. Sendo assim, a ficha não transitará mais na rede graças ao bloqueio imposto pela condição da variável (de sua respectiva transição seja ela: “C”, “AAA”, “CC”) ser diferente de zero. Essa situação representa o momento em que se chegou à resolução da negociação.

- 2ª Situação: Ao acabar a tolerância de protocolos, ou seja, ao chegar à transição “CC” onde a variável aleatória “t” seja igual ao inteiro 1, será necessário a intervenção do tutor ou professor através da transição “Mediation”. Exemplo: (i,2,1,3,1,3,1).

<sup>96</sup> Ao deixar de atualizar podemos entender também que se chegou aos Lugares Finais, ou seja, esses lugares: “P2-a”, “P3-b”, “P4-c”, “P5-d”, “P6-e” e “Finish” são opções de parada da ficha.

<sup>97</sup> Apenas a 1ª situação tem relação com a 4ª Regra Geral da Rede.

<sup>98</sup> No caso das transições “AA” e “Mediation” o bloqueio é representado pela condição da variável (“a” e “e” respectivamente) ser diferente de 2.

A transição “Mediation” é habilitada se a variável “e” for diferente do inteiro nº 2. Essa situação ocorre quando os aprendizes não conseguem entrar num consenso dentro das possibilidades expostas na Figura 9. A variável “tutor” é do tipo “Consenso” (representado como **var tutor: Consenso;**) graças ao **colset Consenso = bool with (nao, sim);** e estará vinculada a dois valores: “não” e “sim”. Então na transição presente se tutor mediador conseguir resolver a negociação (**tutor=sim**), o mesmo mediará. Senão, o professor conciliador entrará em ação.

**5ª Regra Geral da Rede:** Toda variável aleatória “t” igual a 5 de cada transição foi modelada de forma semelhante a 1ª Regra Geral da Rede: não acumulando o inteiro nº 1 (“contra-argumentar”). A presente regra exerce a função referente à necessidade do inteiro nº 1 ocorrer continuamente, desde que utilizado por diferentes aprendizes do tipo “colaborador” perante a proposta do aprendiz “autor”. Quando isso ocorrer é possível identificar na rede de Petri Colorida através dos valores das variáveis que terminam com seqüência do nº oito<sup>99</sup> em seus retornos.

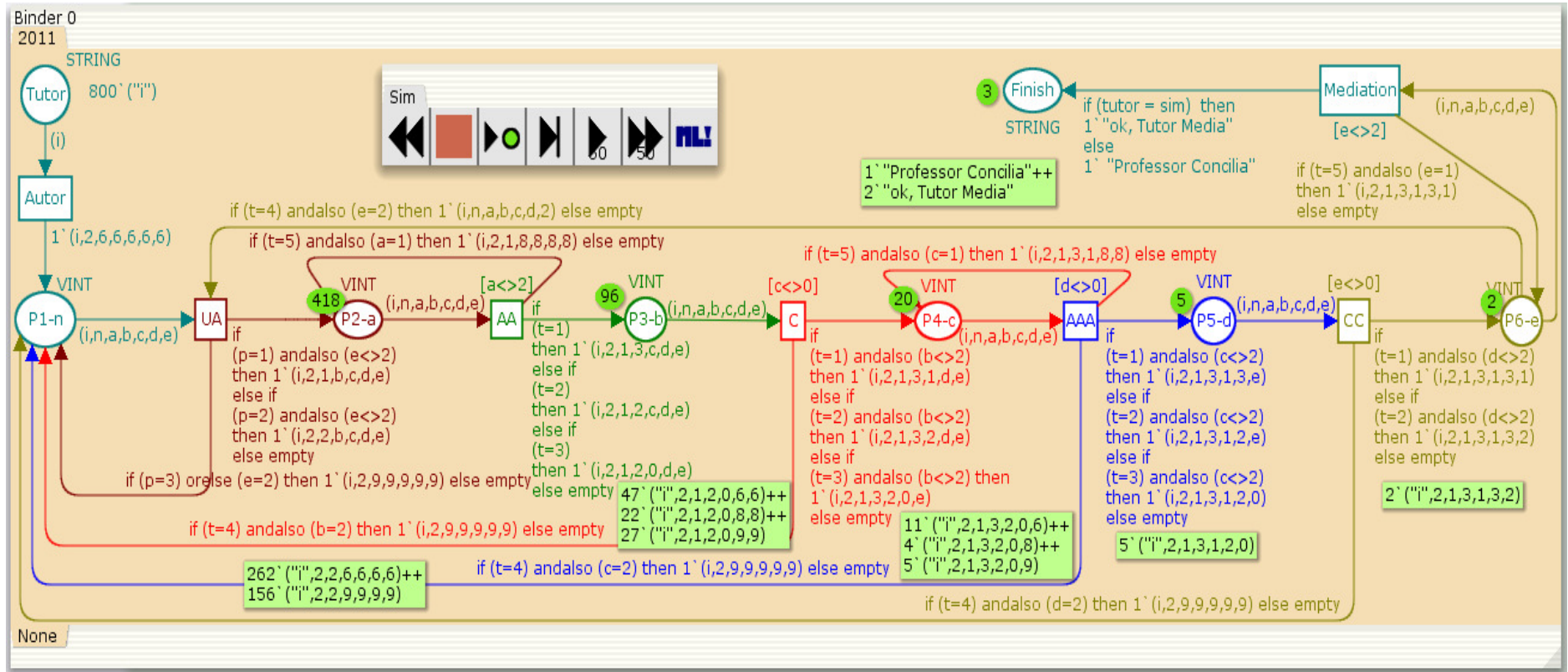
**Quadro 9 – Relação dos lugares e suas cores**

Colset (conjunto de cores)	Lugares							
	Tutor	P1-n	P2-a	P3-b	P4-c	P5-d	P6-e	Finish
INT		x						
BOOL								x
STRING	X	x	x	x	x	x	x	x
VINT		x	x	x	x	x	x	
Consenso								x
T			x	x	x	x	x	
P		x						

Fonte: Autora, 2013.

<sup>99</sup> Apenas o terceiro arco (retorno ['Mediation', 'P6-e']) não é possível identificar através do inteiro nº oito, devido à falta de lugar na ficha, por estar no limite da negociação, ou seja, prestes ao tutor/professor agirem. Logo, o *loop* do inteiro 1 (“contra-argumentar”) no 3º arco terá fim assim que tutor/professor mediar/conciliar.

Figura 14 - Modelo em Redes de Petri Coloridas



Fonte: Autora, 2013.



Embora a descrição do modelo presente na Figura 14 baseou-se nas interações negociadas por meio das ações dos protocolos de negociação, o modelo incluiu também as interações colaborativas ao ser possibilitado o uso contínuo da ação “argumentar”, conforme a 1ª Regra Geral da Rede. Este último caso é representado pela seqüência de seis ou de nove precedida de duas ocorrências da ação representada pelo inteiro 2. Exemplo: (i,2,2,6,6,6,6) ou (i,2,2,9,9,9,9).

Como visto na seção 5.2 Protocolos de Negociação o fruto de um consenso ou de uma interação colaborativa contestado indica uma interação negociada entre aprendizes do tipo “colaborador”. Na rede de Petri Colorida construída é possível identificar o momento antes e após essa contestação através dos inteiros seis e nove, respectivamente. Em outras palavras, quando os valores das variáveis terminam com seqüência do nº seis, significa que a interação se deu através do aprendiz do tipo “autor” e diferentes “colaboradores”. Enquanto que ao terminar com seqüência de nº nove, pode também se tratar de uma interação entre aprendizes do tipo “colaborador”, numa interação negociada ou seu indício.

A presença do nº zero antes de uma seqüência ou unidade de nº seis, nove ou oito indica que a negociação foi resolvida sem que fosse preciso preencher as demais variáveis com novos valores de ações de protocolos. Exemplo: (i,2,1,2,0,6,6) ou (i,2,1,2,0,9,9) ou (i,2,1,2,0,8,8) ou (i,2,1,3,2,0,6) ou (i,2,1,3,2,0,9) ou (i,2,1,3,2,0,8).

Portanto, construir o modelo em redes de Petri Coloridas facilitou o entendimento da dinâmica das interações do processo colaborativo e negociado do fórum conceitual.

O modelo apresenta não determinismo nas transições "UA", "C", "AAA", "CC", pois não é possível decidir o arco que o token deverá prosseguir, graças às variáveis aleatórias "p" e "t". Quando ao lugar, somente "P6-e" apresenta não determinismo.

Ainda na Figura 14, observa-se nos retângulos em cor verde os resultados provenientes da simulação do modelo em redes de Petri Coloridas. Dentre estes resultados, é interessante observar que dos 800 tokens disponíveis apenas três não conseguiram solucionar o desacordo entre eles (aprendizes). Desses três, duas situações o tutor mediador conseguiu solucionar, e apenas uma situação foi transferida para o professor conciliador resolver. O que demonstra baixa sobrecarga das atividades do tutor/professor ao mediar/conciliar, respectivamente. Tal sobrecarga resulta da maior liberdade oferecida ao aprendiz, sobretudo ao aprendiz “autor”, que apesar da presença do tutor/professor, age como líder do fórum

conceitual, papel antes ocupado apenas pelos últimos. Isso foi possível graças à disponibilidade da ação “contra-proposta” ao aprendiz “autor”.

### 5.3.1 Considerações

Ao analisar os resultados possíveis e expostos na Figura 14, obtêm-se:

→ Interações Colaborativas:

("i",2,2,6,6,6,6): sem loop da ação “argumentar”, quando (p=2). Este é o único resultado permitido no modelo, em que não é desejável pela falta de participação de outros aprendizes, representando apenas duas interações.

("i",2,2,9,9,9,9): com loop da ação “argumentar”, quando (p=3), ou seja, teve mais do que 2 participações dos aprendizes, mas não visualizado porque foi modelado para não acumular.

→ Indício de Negociação, mas não efetivada, pois a ação “contra-argumentar” foi aceita:

("i",2,1,2,0,6,6): sem loop de nenhuma das ações, pois sua terminação é o inteiro 6;

("i",2,1,2,0,8,8): com loop da ação “contra-argumentar” quando (t=5). Ação esta utilizada por diferentes aprendizes do tipo “colaborador”;

("i",2,1,2,0,9,9): com loop da ação “argumentar” quando (t=4), ou seja, teve n participações utilizando esta ação no início da interação, mas não visualizado porque foi modelado para não acumular.

→ Interação Negociada:

("i",2,1,3,2,0,6): sem loop de nenhuma das ações, pois sua terminação é o inteiro 6;

("i",2,1,3,2,0,8): com loop do inteiro 1 (contra-argumentação), pois sua terminação é o inteiro 8;

("i",2,1,3,2,0,9): apesar de ser uma interação negociada, antes do indício dessa negociação entre aprendizes do tipo “colaborador”, houve interações colaborativas (representada pelo inteiro 2), pois sua terminação é o inteiro 9;

("i",2,1,3,1,2,0): o n° de casas se esgota, e não há como saber se após o consenso da negociação houve loop seja da ação 1 ou do 2;

("i",2,1,3,1,3,2): mesma descrição do último resultado, porém foi obtido o consenso na última oportunidade.

→ Negociação “Presas”:

"Professor Concilia" e "ok, Tutor Media": embora a Figura 14 mostre apenas os resultados finais, para se chegar a um desses resultados foi obtido: ("i",2,1,3,1,3,1) o que demonstra que a negociação ficou presa.

O resultado final obtido na rede (Figura 14) omite<sup>100</sup> as interações<sup>101</sup> que ocorreram antes do token percorrer por um dos retornos (quando  $t=4$ ). Isso porque a passagem pelo retorno até a chegada ao lugar “P1-n” implica em apagar da memória da ficha as interações anteriores para que possa dá vazão ao mesmo limite de ações expostos na Figura 9. Sequência de Ações numa interação negociada entre aprendizes do tipo “colaborador”.

Além do mais quando o token passa por um dos retornos ( $t=4$ ), os resultados podem ser identificados pela terminação do inteiro 9. Todos os resultados finais apresentados na rede que terminaram com o inteiro mencionado, indicam que antes do início ou de iniciar a interação negociada entre aprendizes do tipo “colaborador” houve interações colaborativas. Dentre esses resultados, os exemplos ("i",2,1,2,0,9,9) e ("i",2,1,3,2,0,9) indicam a transferência da posição hierárquica do aprendiz “autor”, líder do conceito, para o aprendiz “colaborador” no momento em que surge a ação “contra-argumentar”, representado pelo inteiro 1.

Logo, a rede de Petri Colorida contribuiu na compreensão das possíveis interações que podem ocorrer no fórum conceitual.

<sup>100</sup>São omitidas as interações protagonizadas pelo aprendiz “autor” diante de sua posição hierárquica.

<sup>101</sup>As interações omitidas na *Figura 14* podem ser visualizadas através do relatório de simulação, mediante configuração no CPN Tools que gera um arquivo de texto dispendioso para o caso desse trabalho com 800 tokens (necessário para que o token percorresse por toda a rede). Maiores informações: <<[http://cpntools.org/documentation/tasks/simulation/simulation\\_report](http://cpntools.org/documentation/tasks/simulation/simulation_report)>>.

#### **5.4 Espaço de Negociação e Aspecto Pedagógico do Fórum Conceitual**

O Espaço de Negociação do Fórum Conceitual descrito no próximo Quadro 10, com parâmetros propostos por Dillenbourg e Baker (1996), em alguns momentos traz novos detalhes bem como recapitula outros já mencionados. Antes de terminar esta seção, ainda é abordado um Modelo de Aprendizagem do Fórum Conceitual.

**Quadro 10 – Descrição do Espaço de Negociação do Fórum Conceitual**

Parâmetros (Dimensões)		Descrição
<b>Modo de Negociação</b>	Discussão	Durante a explanação do argumento narrativo do mapa conceitual, o usuário terá a liberdade de expor sua decisão, correspondente a ação escolhida. Outro momento em que os usuários vão negociar por meio de discussão é quando for necessário ocorrer a mediação ou ainda a conciliação para resolver o conflito.
	Ação	Os protocolos usados para a negociação serão expressos pelas seguintes Ações: “argumentar”, “contra-argumentar” e “contra-proposta”.
<b>Objeto</b>	Conhecimento	Os usuários negociam o conhecimento proposto através do argumento narrativo do mapa conceitual.
<b>Simetria Variável</b>	Baixa	O grau de simetria é baixo no modo de: - <u>Discussão</u> , pois apenas o tutor mediador ou o professor conciliador terão o comando de solucionar o desacordo; - <u>Ação</u> da negociação entre usuários aprendizes do tipo “colaborador” e “autor”, pois nem todas as ações podem ser executadas por todos os usuários.
	Alta	Porém há também um momento em que o grau de simetria é alto: - no <u>modo de discussão</u> , pois todos os usuários têm o direito de expor seu argumento narrativo do mapa conceitual; - na negociação de conhecimento, pois qualquer argumento narrativo pode ser aceito ou recusado por qualquer usuário; - no <u>modo de ação</u> da negociação entre os usuários aprendizes do tipo “colaborador”, pois todas as ações podem ser executadas entre eles.
<b>Complexidade: Crescente</b>		Durante a negociação, a interação terá no máximo quatro movimentos de diálogo, além das movimentações iniciais do tutor e do aprendiz “autor” na interação. Não havendo acordo, o tutor mediador entrará no comando, ou ainda se necessário também o professor conciliador.
<b>Flexibilidade Variável</b>	Baixa	O grau de liberdade do usuário é limitado e portanto rigoroso. As ações dos protocolos de negociação disponibilizadas pelo sistema sofrerão restrições <sup>102</sup> .
	Alta	O sistema permitirá que o usuário aprendiz: - “colaborador” de determinado conceito interaja como “colaborador” em um conceito diferente (presente em outra aba). - “autor” de determinado conceito interaja como usuário aprendiz “colaborador” de outro conceito no mesmo tópico do fórum. - “colaborador” de determinado conceito tenha oportunidade de ser usuário aprendiz “autor” do mesmo conceito, em casos de indício ou de uma interação negociada entre aprendizes do tipo “colaborador”.
<b>Sistematicidade</b>	Alta	A discordância será sempre comunicada implicitamente através das ações “contra-argumentar” e “contra-proposta”, bem como a aceitação através da ação “argumentar”.
<b>Franqueza</b>	Variável	O sistema disponibiliza de maneira direta (explícita) aos usuários um conjunto restrito de ações, enquanto os usuários comunicam significados indiretos através do argumento narrativo do mapa conceitual.

Fonte: Autora, 2013 – Adaptado de Dillenbourg; Baker, 1996.

<sup>102</sup> Essas restrições foram conhecidas na seção 2 do capítulo 5.

Conforme sugerido por Frohlich (1996, apud Dillenbourg e Baker) no espaço de negociação do fórum conceitual há uma complementaridade de conversação (modo de discussão) e manipulação direta (modo de ação), pois os usuários conduzem a negociação em ambos os modos, de forma intimamente ligados.

O fórum por ser um espaço virtual que proporciona a colaboração e, sendo assim o fórum conceitual também, tal característica sugere que o equilíbrio de controle seja mais equilibrado ou simétrico<sup>103</sup>. Contudo, para Dillenbourg e Baker (1996), a simetria completa não é um objetivo universalmente desejável (nem sequer seja, talvez, uma possibilidade). Para combinações específicas de usuários, e para tarefas específicas, um certo grau de assimetria é necessário e preferível, a fim de melhor explorar o potencial de cada um. Portanto, os autores defendem que a simetria deve ser variável, como definido no fórum conceitual.

Flores (2005, p. 50 e 51) traz um exemplo dessa variação, onde no primeiro momento a simetria é baixa (assimétrica), e depois passa a ser alta: “para que o processo de ensino-aprendizagem seja possível, o aprendiz inicialmente precisa ter mais confiança no conhecimento do professor sobre o tema estudado do que o contrário. Durante o decorrer do processo, essa relação deve deixar de ser assimétrica”. Logo, a autora esclarece que não se está querendo dizer que a confiança do aprendiz no professor tenha de ser cega, mas que sem uma maior confiança inicial não há nem como iniciar o processo de ensino-aprendizagem. Flores (2005, p. 37) ainda defende que “no modo simétrico, não há nenhum vencedor pré-definido, os conflitos precisam ser resolvidos por negociação”.

A negociação no fórum conceitual preocupa-se com o aspecto decisório inerente ao processo de resolução de conflitos e/ou desacordos entre usuários, utilizando recursos para representação por mapas conceituais e apresenta argumentos nas discussões por meio dos argumentos narrativos.

Com um editor gráfico de mapas conceituais implantado no fórum conceitual, o aprendiz constrói seu conhecimento sobre determinado tópico do fórum, de forma que essa construção de conhecimento através de mapas conceituais representa o raciocínio do aprendiz, onde a consequência desse raciocínio é o argumento narrativo. Esse argumento leva o

---

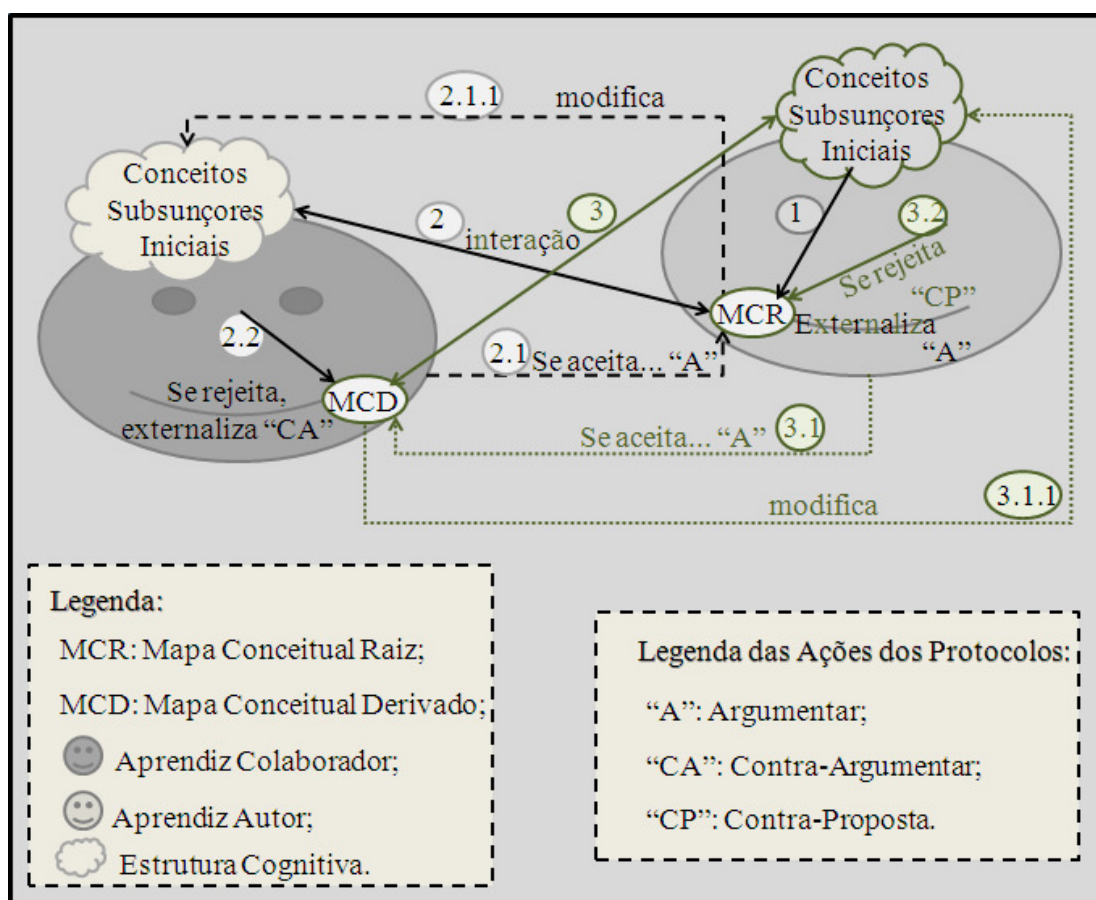
<sup>103</sup> Como vimos no capítulo 2 da subseção (3.1.2), no item de *Negociação*, a simetria busca permitir que diferentes usuários tenham o mesmo direito de executar as ações em termos de tarefa e comunicação para negociar decisões.

aprendiz a refletir sobre suas ações durante a construção e modificação do mapa conceitual, visando melhorar o seu raciocínio inicial.

O argumento narrativo permite que informações adicionais, além da narração do mapa conceitual, sejam trocadas entre os usuários. Essas informações adicionais têm por objetivo argumentar<sup>104</sup> explicitamente as razões de seu posicionamento que gerou a narração. De forma que a cada postagem do mapa conceitual com seu respectivo argumento narrativo identifica um detalhe ainda não explorado por outro usuário, propiciando assim a aprendizagem colaborativa.

Ainda sobre o aspecto pedagógico, além de o fórum conceitual promover a aprendizagem colaborativa, viu-se no capítulo 2 da seção dois que a construção de mapas conceituais é a técnica ideal para promover a aprendizagem significativa. Isso é explicitado na Figura 15.

**Figura 15 - Modelo de Aprendizagem do Fórum Conceitual**



Fonte: Autora, 2013.

O modelo exposto na Figura 15 deve ser interpretado da seguinte maneira:

(1) Aprendiz “autor” constrói seu mapa conceitual “raiz” baseado nos conceitos subsunçores iniciais presentes em sua estrutura cognitiva. Como este é o primeiro movimento, o aprendiz “autor” faz o uso da ação “argumentar”, quando não, faz o uso da ação “contra-proposta”.

(2) Aprendiz “colaborador” identifica os conceitos subsunçores iniciais presentes em sua estrutura cognitiva que seja relacionado ao assunto proposto pelo tutor. Em seguida, interagem esses conceitos subsunçores iniciais com as novas informações presente no mapa conceitual “raiz” elaborado pelo aprendiz “autor”.

(2.1) Se o resultado dessa interação for a concordância com o mapa conceitual produzido pelo aprendiz “autor” o conceito subsunçor inicial sofre uma modificação na estrutura cognitiva do aprendiz “colaborador”. O último também deve executar uma ação “argumentar” para justificar sua concordância, no campo disponível para o argumento narrativo.

(2.2) Mas se o resultado dessa interação for um confronto de ideias levando o aprendiz “colaborador” a executar a ação “contra-argumentar”, o fruto dessa interação será exposto em um mapa conceitual “derivado”.

(3) Aprendiz “autor” identifica os conceitos subsunçores iniciais expostos em seu mapa conceitual “raiz” para interagir com a nova informação exposta no mapa conceitual “derivado” do aprendiz “colaborador”.

(3.1) Se o aprendiz “autor” aceita o mapa conceitual “derivado” construído pelo aprendiz “colaborador”, os conceitos subsunçores iniciais expostos no mapa conceitual “raiz” vão sofrer modificação na estrutura cognitiva do primeiro aprendiz. O primeiro também deve executar uma ação “argumentar” para justificar sua concordância<sup>105</sup>, no campo disponível para o argumento narrativo.

---

<sup>104</sup> A noção comum de Argumentação trata de um processo de fazer enunciados de forma a apoiar ou refutar uma opinião (Eemeren e Grootendorst (2005, apud Flores, p. 33)).

<sup>105</sup> O aprendiz “autor” apenas deixará de usar a ação “argumentar” numa concordância caso ele também tenha uma nova sugestão e esteja dentro do limite de ações disponíveis a ele. Nesse caso, usa-se a ação “contra-proposta”.



(3.2) Mas se o aprendiz “autor” rejeita o mapa conceitual derivado construído pelo aprendiz “colaborador”, o primeiro poderá executar a ação de uma “contra-proposta” para adaptar os contra-argumentos recebidos. Esses procedimentos se repetirão<sup>106</sup>, até que um dos usuários se convença da proposta alheia, chegando a um consenso.

Toda vez que um “contra-argumento” ou uma “contra-proposta” for aceita, ou seja, ao fim de uma negociação, o usuário convencido da proposta alheia adquire um novo conceito subsunçor na estrutura cognitiva, e conseqüentemente aprendem significativamente.

Para ser gerado um conceito subsunçor modificado, os conceitos subsunçores iniciais devem interagir<sup>107</sup> com a nova informação (que deve ser potencialmente significativa). No fórum conceitual, a nova informação potencialmente significativa chega ao aprendiz através do mapa conceitual exposto por outro aprendiz. Logo, ao ser gerado um conceito subsunçor modificado, ocorre o que Ausubel chama de princípio de assimilação, efetivando, dessa forma, a aprendizagem significativa.

Entende-se que um conceito subsunçor modificado nada mais é do que um novo conceito subsunçor em relação ao inicial, presente na estrutura cognitiva, de forma que esse novo conceito é uma atualização de seus conhecimentos, e, portanto, nessa atualização, dá-se uma aprendizagem significativa, como explica Moreira e Masini (1982).

Enquanto houver negociação no fórum conceitual, ou seja, desacordos entre as informações expostas nos mapas conceituais, haverá um ciclo de substituições do conceito subsunçor inicial por um novo conceito subsunçor (subsunçor modificado). Essa substituição, como visto no capítulo 2 da seção dois, é denominada por Ausubel como esquecimento do conceito subsunçor inicial, proveniente do princípio da assimilação.

Logo, o fórum conceitual permite a construção colaborativa e/ou negociada do conhecimento por meio de mapas conceituais.

---

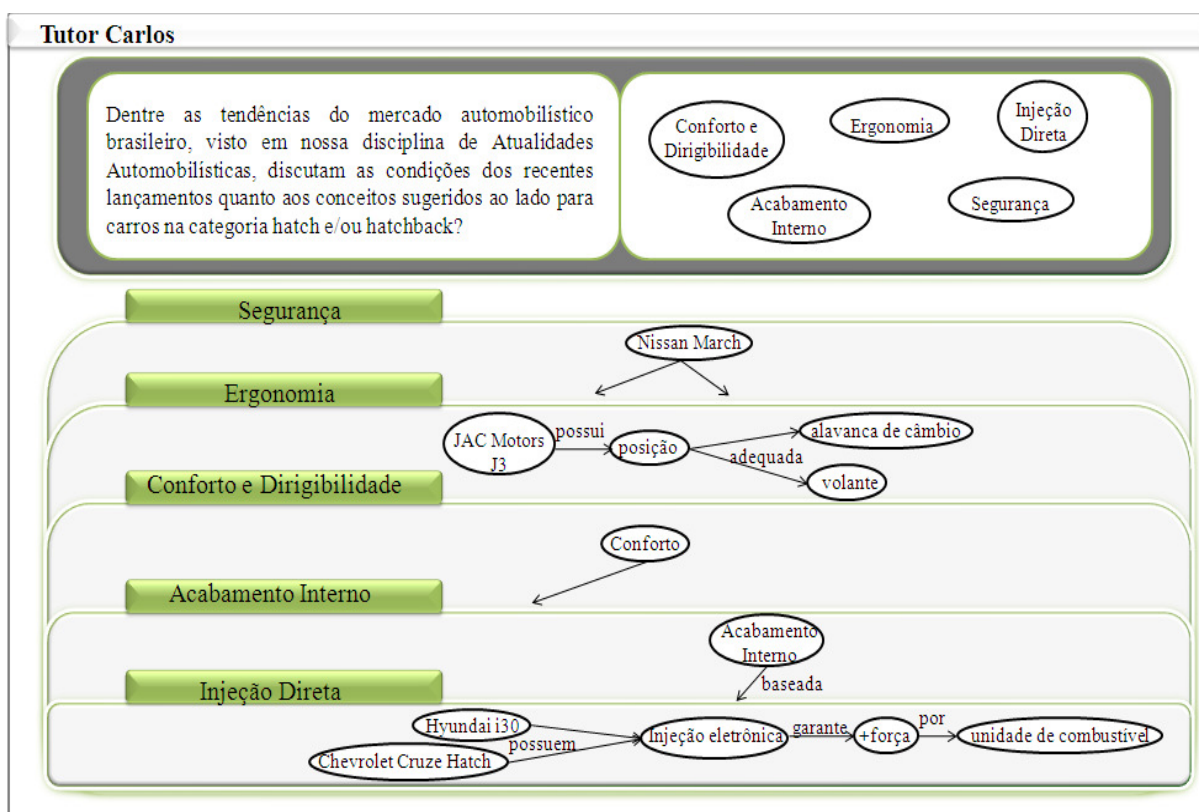
<sup>106</sup> Esses procedimentos se repetirão desde que obedeça aos limites impostos no sistema, como já abordado na seção 5.3 *Protocolos de Negociação*.

<sup>107</sup> O pré-requisito para que ocorra a interação, é que ambos sejam relacionados, como abordado na *Figura 1* presente no *capítulo 2* da segunda seção.

## 5.5 Protótipo do Fórum Conceitual

Para esclarecer as terminologias relativas ao fórum conceitual (aprendiz autor/colaborador, conceito, controle das interações, e as ações dos protocolos de negociação, etc.) apresentam-se a seguir alguns esboços do andamento das interações do fórum conceitual para facilitar e atenuar dúvidas no desenvolvimento futuro da ferramenta.

**Figura 16 - Tela de Conceitos do Aprendiz Autor**



Fonte: Autora, 2013.

Na Figura 16, os conceitos foram separados por abas para que o aprendiz “colaborador” possa escolher qual mapa conceitual “raiz” mais se identifica para interagir. Para visualizar os conceitos basta que os aprendizes do tipo “colaborador” cliquem em cada aba para expandi-la. Assim, é possível visualizar o mapa conceitual “raiz” criado pelo aprendiz “autor”.

Figura 17 - Tela de Interação do Aprendiz Colaborador

Fonte: Autora, 2013.

Neste momento o aprendiz “colaborador” está editando o seu mapa conceitual “derivado” com base no mapa conceitual “raiz” já construído pelo aprendiz “autor”. Conforme a sequência de ações predefinidas na Figura 9, é mostrado na Figura 17 que está disponível os botões “argumentar” e “contra-argumentar” ao aprendiz “colaborador”. Caso ele clique primeiro nestas ações, o sistema enviará um alerta para que antes seja escolhido o aprendiz a ser focado, embora a mensagem fique disponível a todos.

Se o aprendiz “colaborador” desejar especificar<sup>108</sup> outro aprendiz “colaborador”, o botão “argumentar” ficará inabilitado. Essa especificação só será permitida numa situação de início de interação negociada<sup>109</sup> entre aprendizes “colaboradores” no decorrer da discussão, embora a tela acima mostre uma interação inicial. Logo, se aprendiz “colaborador” clicar em “contra-argumentar”, a interação colaborativa poderá ser negociada.

<sup>108</sup> Numa situação geral, onde não é necessário especificar aprendiz “colaborador”, é também disponível o aprendiz “autor”.

Percebe-se que, além da ordem de interação referente à existência de aprendiz: “colaborador” e “autor”, e a sequência de ações que o sistema permitiu como meio de comunicação entre eles descritas em seções anteriores, o fórum conceitual também apresenta a reprodução do mapa conceitual anterior no campo do aprendiz que tivesse clicado em “interagir”. Por exemplo, na Figura 17, após a construção do mapa conceitual “raiz” da aprendiz “autora” Maria, na tela de resposta do aprendiz “colaborador” Alan é reproduzido o mapa conceitual de Maria. Desta forma, Alan é induzido a complementar/enriquecer a postagem da Aluna “autora”. Para isso, Alan se sente obrigado a ler o mapa conceitual reproduzido em seu campo de resposta, pois a base da construção de seu mapa conceitual “derivado” será o mapa conceitual “raiz” de Maria. Logo, tal indução favorece a colaboração.

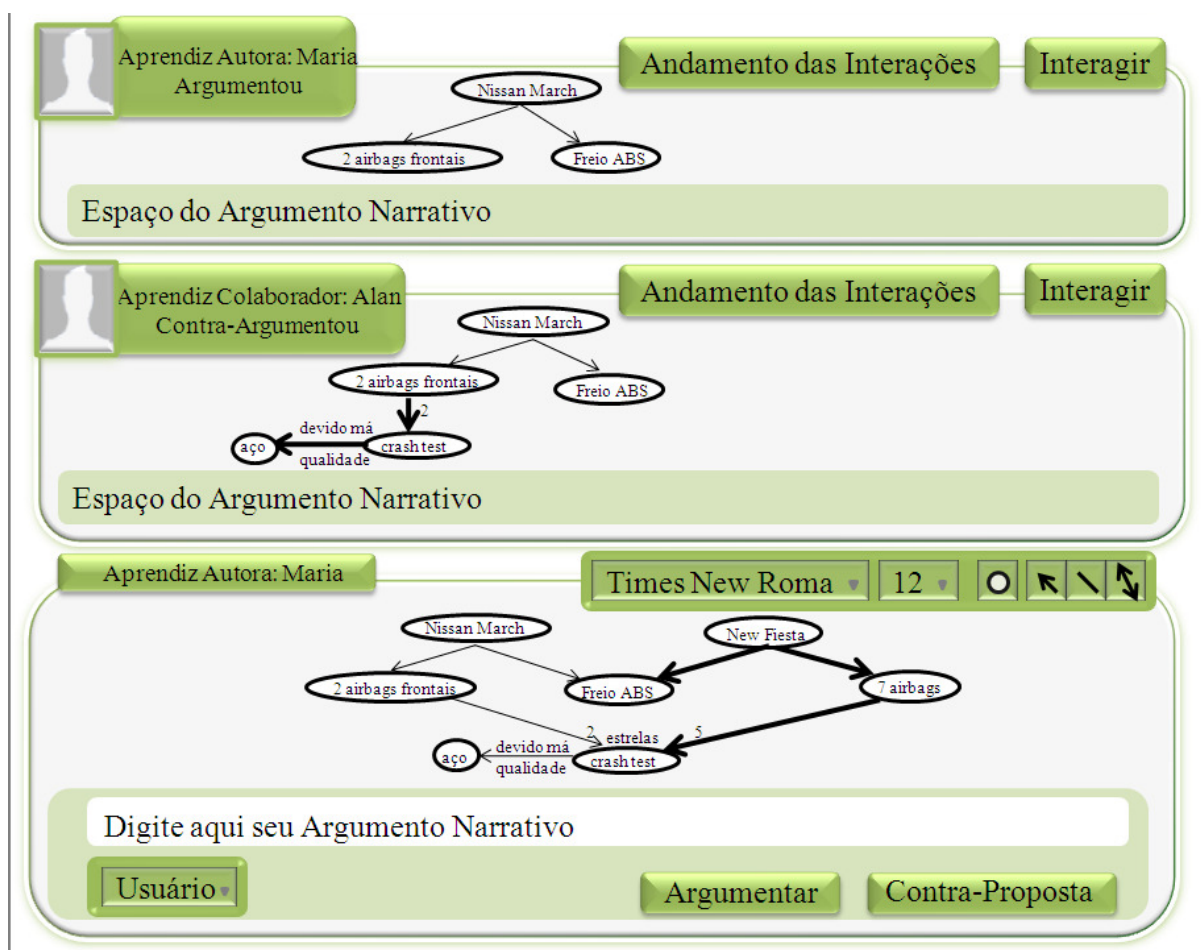
Embora o aprendiz “colaborador” seja impedido de fazer o uso da ação “argumentar” ao interagir diretamente com outro aprendiz “colaborador”, é possível ocorrer a interação por meio da ação “argumentar”, de forma indireta, entre eles. Isso ocorre porque se o aprendiz “colaborador” for a partir do segundo usuário a clicar em “interagir” com o aprendiz “autor”, desde que pela mesma proposta, o mapa reproduzido em seu campo de resposta estará atualizado. Esta atualização virá com as novas relações e conceitos criados pelo primeiro aprendiz “colaborador” que interagiu com o aprendiz “autor”.

Rittgen (2007, p. 569) afirma que “apenas quem faz a proposta é quem pode retirá-la”, no caso do fórum conceitual: o aprendiz “autor”. Logo, apesar da reprodução do mapa conceitual anterior na postagem em andamento, o risco de sobrecarregar o mapa diminui, já que toda vez que o líder do conceito interagir, o aprendiz “autor” tem o direito de apagar parte ou todo mapa conceitual de acordo com a situação. Além do mais, o aprendiz “colaborador” tem acesso a mover os conceitos ou nós para melhor organizar o mapa, mas não de apagar! Para apagar parte do mapa conceitual é necessário que o aprendiz “autor” tenha uma nova proposta (“contra-proposta”). Outra observação em relação à Figura 17 é que a cada nova contribuição do mapa conceitual é possível identificá-la através da relação (arco) em negrito, como mostra no campo de resposta do aprendiz “colaborador” Alan.

---

<sup>109</sup> Uma interação negociada entre aprendizes do tipo “colaborador” ocorre quando o aprendiz “colaborador” contesta o fruto de um consenso ou de uma interação colaborativa de outro aprendiz “colaborador”.

**Figura 18 - Tela de Interação do Aprendiz Autor em Negociação**



Fonte: Autora, 2013.

Como o aprendiz “colaborador” contra-argumentou o mapa conceitual “raiz” do aprendiz “autor”, mostrado na Figura 18, o sistema disponibiliza nesta situação os botões “contra-proposta” ou “argumentar”, conforme a seqüência de ações expostas na Figura 9. Se o aprendiz “autor” aceitar os contra-argumentos impostos pelo aprendiz “colaborador”, então a discussão entre eles pode ser encerrada, e o primeiro clica em “argumentar” para que possa justificar sua decisão. Caso contrário o aprendiz “autor” clica em “contra-proposta” para refazer seu mapa conceitual “raiz”.

Somente quando aprendiz “autor” não entrar em consenso numa negociação, conforme o limite de ações expostos na figura 9, estará disponível a ele o botão “Tutor” para convocar o mesmo a mediar à discussão. Logo, com o limite de ações esgotado, os botões das ações serão desativados, a única opção disponível será o aprendiz “autor” convocar o “tutor”. Da mesma

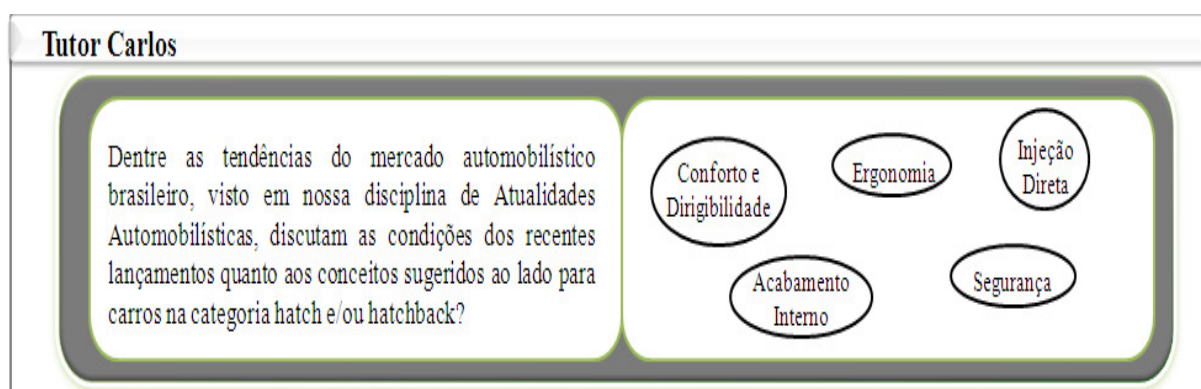
forma, “tutor” o terá disponível o botão “Professor” a fim de conciliar a negociação, caso seja necessário.

Durante as discussões é comum mais de um aprendiz “contra-argumentar” com o mesmo aprendiz “autor”. Por isso pode ocorrer do aprendiz “autor” querer especificar a interação com determinado<sup>110</sup> aprendiz, senão escolhe a opção “todos” os usuários. Leite e Behar (2007, p. 183) descrevem a forma como as mensagens do fórum podem ser enviadas: “podendo ter um destinatário específico ou mesmo ser destinadas a todo o grupo”. Isso será tratado imediatamente a seguir.

## 5.6 Cenário de Uso do Fórum Conceitual

Na seção anterior foi visto um protótipo durante o uso do fórum conceitual, agora é visto um cenário<sup>111</sup> das discussões já estabelecidas/finalizadas do fórum.

**Figura 19 - Tela de Abertura do Fórum Conceitual**



Fonte: Autora, 2013.

No box localizado ao lado esquerdo da Figura 19, o tutor descreveu o assunto a ser discutido pelos aprendizes, já ao lado direito foi exposto os conceitos relacionados ao assunto proposto, nos quais o tutor deseja que alguns aprendizes voluntariamente assumam o comando como aprendiz “autor” destes conceitos. Os conceitos expostos acima devem ser trabalhados individualmente dentro do mesmo tópico do fórum. Alguns deles serão apresentados nas subseções a seguir. Ao final da seção apresentam-se algumas considerações com relação à discussão de cada conceito.

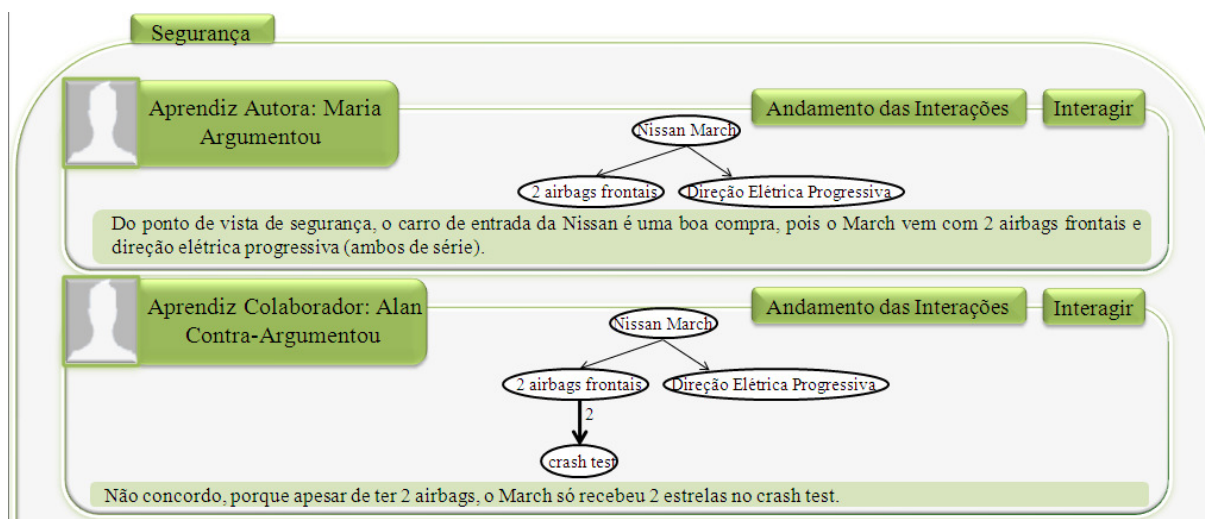
<sup>110</sup> A especificação de aprendizes não implica na visualização de todos os usuários presentes.

<sup>111</sup> O diálogo do cenário apresentado é fictício, baseado em reportagens especializadas na internet, sites dos fabricantes de veículos e artigo no caso do Conceito de “Injeção Direta”: <<http://carros.hsw.uol.com.br/motores-de-injecao-direta.htm>>.

### 5.6.1 Discussão sobre o Conceito Segurança

O conceito de “segurança” dará destaque ao cenário de quando os aprendizes não conseguem entrar em um consenso, sendo necessário por isso, após o limite de sequência de ações expostos na Figura 9, a presença do Tutor para elucidar a discussão.

**Figura 20 - Tela Inicial do Conceito Segurança**



Fonte: Autora, 2013.

A aba escolhida pela usuária Maria foi o conceito “Segurança”, e como esta foi a primeira a iniciar a discussão sobre tal conceito, a mesma passa a ser considerada uma aprendiz “autora”. De acordo com Rittgen (2009, p. 569), "o construtor, ao apresentar uma proposta, deve assumi-la apoiando-a", ou seja, o mapa conceitual “raiz” deve ser apoiado por quem construiu, neste caso o aprendiz "autor".

É mostrado na Figura 20, que o primeiro aprendiz que interagiu com a aprendiz “autora” foi Alan (chamado de aprendiz “colaborador”) através da ação “contra-argumentar”, que demonstra insatisfação com a sugestão de Maria.

**Figura 21 - Tela de Desacordos: Aprendizes Colaboradores X Aluna Autora**

The figure displays three sequential screenshots of a disagreement interface, each featuring a learner's profile, a central argument diagram, and a text box with a counter-argument.

- Top Screenshot (Cida):**
  - Learner:** Aprendiz Colaboradora: Cida (Contra-Argumentou)
  - Argument Diagram:** A central node 'Nissan March' branches into '2 airbags frontais' and 'Direção Elétrica Progressiva'. '2 airbags frontais' further branches into 'devido má qualidade' and 'crash test', which both point to a node 'aço'.
  - Text Box:** "O March só recebeu 2 estrelas porque a qualidade do aço utilizado no México, que importa este carro para o Brasil, é inferior ao fabricado na Europa ou no Japão. Dessa forma sua carroceria se deforma com facilidade."
- Middle Screenshot (Aldo):**
  - Learner:** Aprendiz Colaborador: Aldo (Contra-Argumentou)
  - Argument Diagram:** A central node 'Nissan March' branches into 'Freio ABS' and '2 airbags frontais'. 'Freio ABS' further branches into 'opcional', 'versão top', and 'aço'. '2 airbags frontais' branches into 'devido má qualidade' and 'crash test', which both point to 'aço'. 'Nissan March' also branches into 'Direção Elétrica Progressiva' and '2 estrelas'.
  - Text Box:** "Além do mais o March não tem freio abs nem como opcional nem mesmo na versão top."
  - Interaction Window:** A small window on the right shows a list of users: 'Maria\*' (with a checkmark), 'Alan, Cida, Aldo', and a 'CA' button.
- Bottom Screenshot (Maria):**
  - Learner:** Aprendiz Autora: Maria (Contra-Proposta)
  - Argument Diagram:** A central node 'Nissan March' branches into 'Freio ABS' and '2 airbags frontais'. 'Freio ABS' further branches into 'opcional' and 'versão top'. '2 airbags frontais' branches into 'devido má qualidade' and 'crash test', which both point to 'aço'. 'Nissan March' also branches into 'Direção Elétrica Progressiva' and '2 estrelas'. A separate node 'New Fiesta' branches into 'Direção Elétrica Progressiva' and '7 airbags'. '7 airbags' further branches into 'devido má qualidade' and 'crash test', which both point to 'aço'. 'New Fiesta' also branches into '5 estrelas'.
  - Text Box:** "Estou surpresa por ter recebido apenas 2 estrelas, imagine se nem airbag tivesse. Mas vocês já conhecem o New Fiesta (versão top de linha) que vem com 7 airbags, e obteve 5 estrelas no teste. Ele ainda tem direção elétrica."

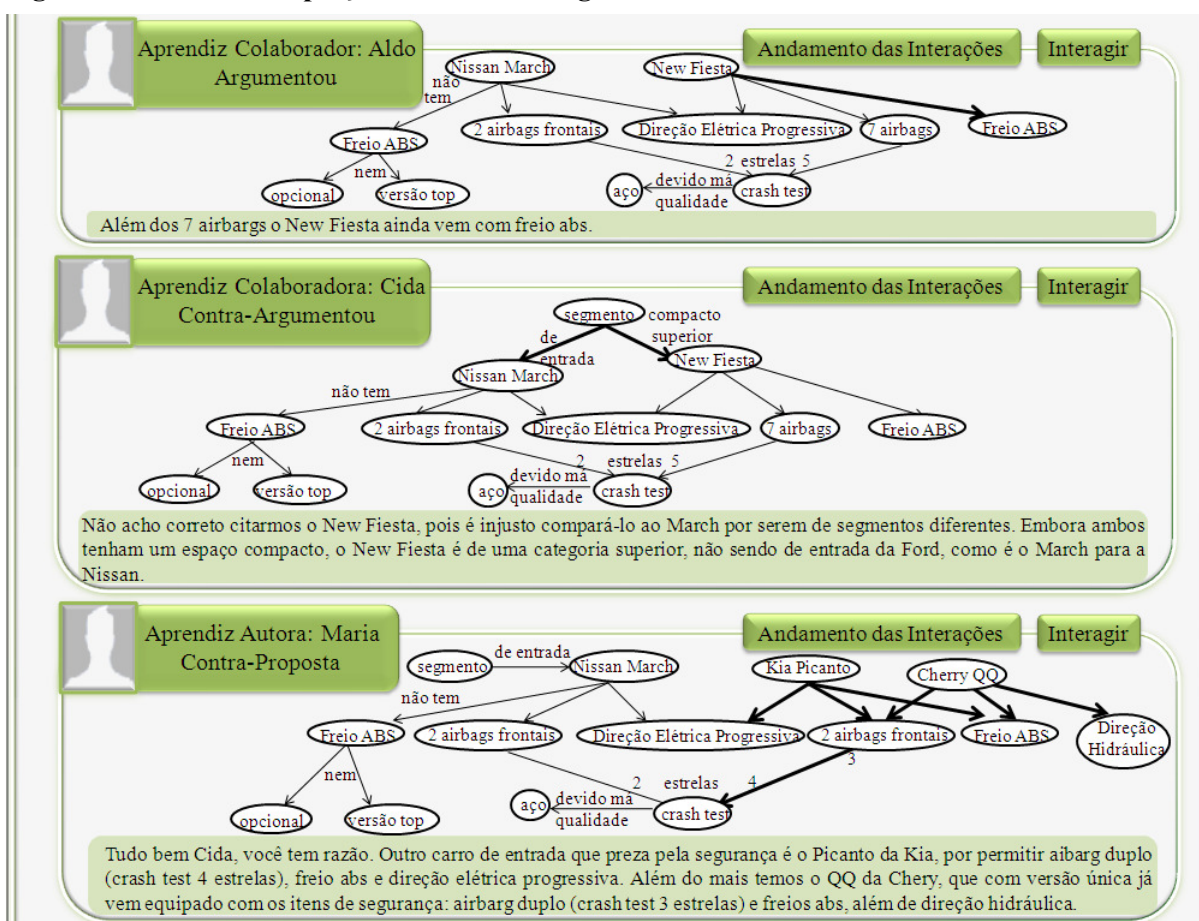
Fonte: Autora, 2013.

Na Figura 21, mais dois aprendizes colaboradores (Cida e Aldo) discordaram da sugestão da aprendiz “autora” Maria. Logo, a última apresentou uma “contra-proposta”, que apesar de aceitar os contra-argumentos dos demais aprendizes apresentou uma nova sugestão de um carro dito como seguro. Dessa forma a nova sugestão de Maria contribuiu para que a discussão seja prosseguida.

Clicando em “Andamento das Interações” é aberta uma janela que dá acesso as interações acumuladas até o momento da participação escolhida. Por exemplo, na Figura 21, qualquer usuário que clicar na participação do aprendiz “colaborador” Aldo, é possível visualizar que após a participação da aprendiz “autora” Maria houve três “contra-argumentações” para a mesma “argumentação” da aprendiz “autora”.



Figura 22 - Tela de Adaptação dos Contra-Argumentos Recebidos



Fonte: Autora, 2013.

No momento da Figura 22, enquanto Aldo complementou a informação da aprendiz “autora” através da ação “argumentar”, Cida fez o uso da ação “contra-argumentar”. Logo, Maria apresentou uma segunda “contra-proposta” da discussão, última oportunidade para que os envolvidos entrem em acordo, conforme a figura 9, sem que seja necessária a interferência do tutor mediador e/ou do professor conciliador na negociação.

**Figura 23 - Tela de Mediação por parte do Tutor**

**Aprendiz Colaboradora: Cida**  
Contra-Argumentou

Apesar do Picanto ser um carro de entrada da Kia, com esses 3 recursos de segurança tem um preço bastante superior ao March e ao Cherry chegando perto do New Fiesta.

**Aprendiz Colaboradora: Alba**  
Argumentou

Se formos levar em consideração que a partir de 2014 todos os carros nacionais serão obrigados a sair de fábrica com abs e airbags, o March continua liderando por já ter direção elétrica, diferente do QQ. Logo, se em 2014 o March vem com freio abs, não podemos garantir o mesmo com relação a direção elétrica no QQ, porque este não é um item obrigatório de 2014.

**Tutor: Carlos**  
Mediou

Alba tem razão, mas como vocês chegaram a considerar o futuro devemos considerar que em breve o New Fiesta também será o carro de entrada da Ford, resta saber se o preço continuará salgado. Mas como o foco é a segurança com relação aos hatches, deveremos esquecer os preços, assim o picanto e o new fiesta propostos pelo Autor são opções de boa segurança. Já o March, só esperando para 2014. Mas também podemos citar outros como o 500 da fiat, já que o intuito é conhecer os carros pequenos que oferecem maior segurança, não levando em consideração categoria de carro ou faixa de preço.

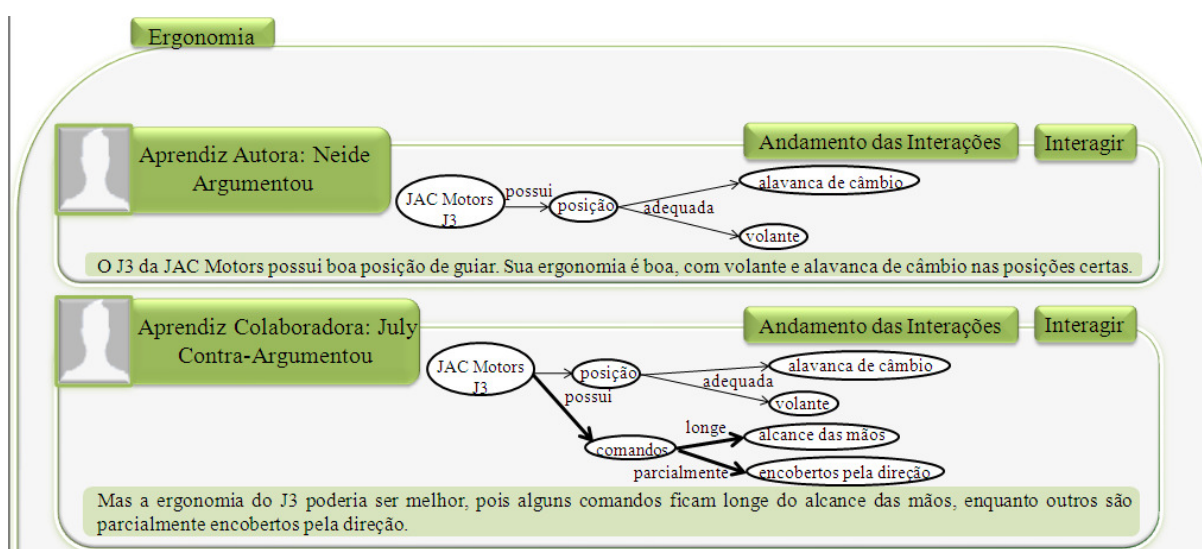
Fonte: Autora, 2013.

Na Figura 23 surge a nova aprendiz “colaboradora” Alba, enriquecendo as informações da última proposta da aprendiz “autora”. Contudo, como Cida continuou contra-argumentando as informações defendidas pela aprendiz “autora” Maria, foi necessária a intervenção do tutor para mediar a situação de desacordo.

## 5.6.2 Discussão sobre o Conceito Ergonomia

A discussão abordada na próxima tela referente ao conceito “Ergonomia” ocorreu paralelamente aos demais conceitos dentro do mesmo tópico do fórum conceitual. Este conceito irá representar o cenário em que não é necessária a intervenção do Tutor para que os aprendizes entrem em acordo.

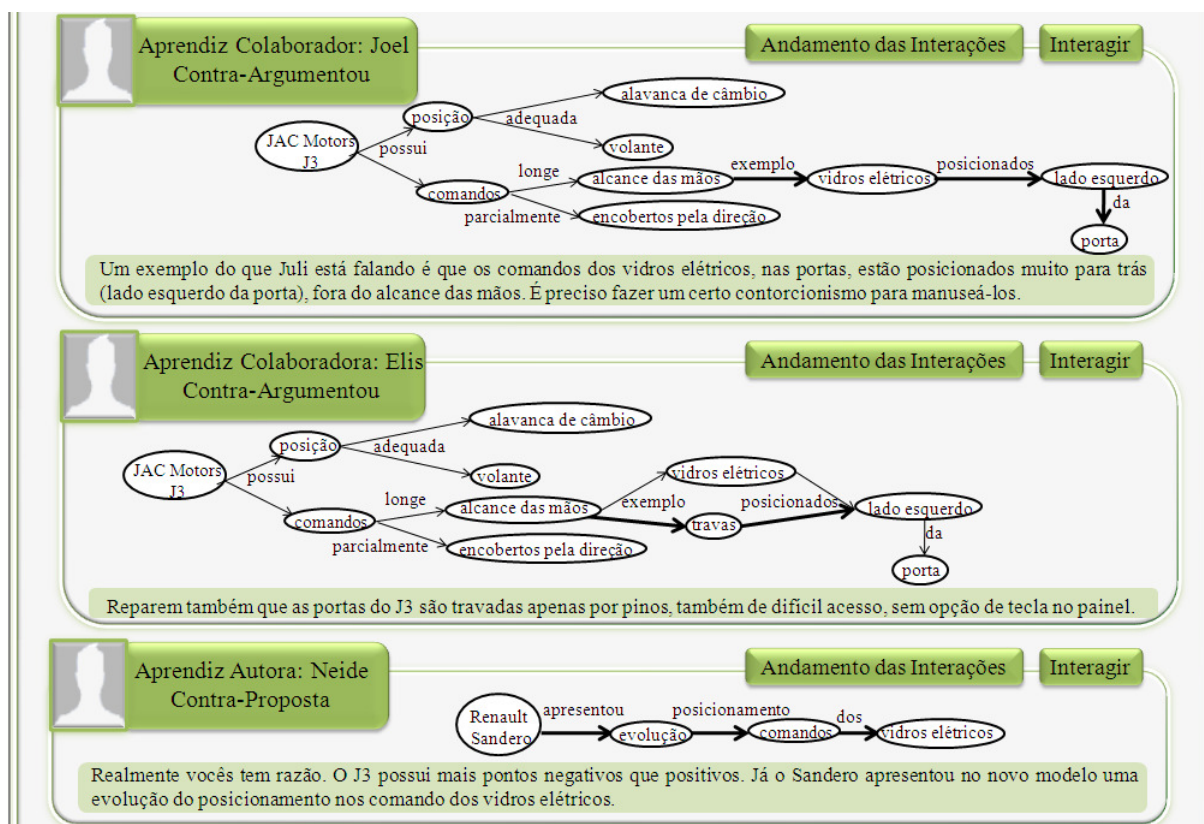
**Figura 24 - Tela Inicial do Conceito Ergonomia**



Fonte: Autora, 2013.

O conceito “Ergonomia”, mostrado na Figura 24, foi a aba escolhida pela aprendiz “autora” Neide, que em seguida recebeu os contra-argumentos de July, a aprendiz “colaboradora”.

**Figura 25 - Tela de Razões Aceitas pela Aluna Autora**

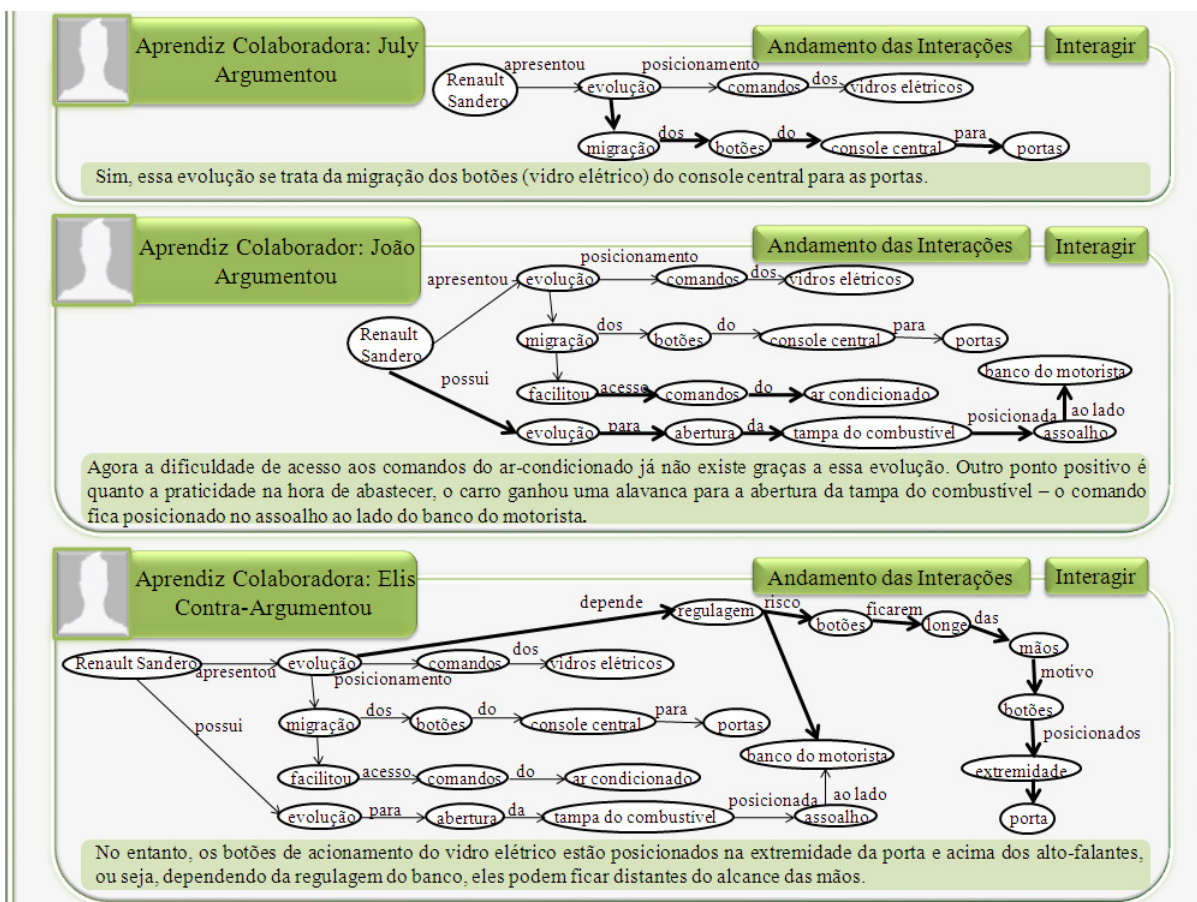


Fonte: Autora, 2013.

Assim como July<sup>112</sup>, na Figura 24, os demais aprendizes (Joel e Elis) contra-argumentaram a proposta inicial da aprendiz “autora”, como mostra a Figura 25. Dessa forma, a última adaptou os contra-argumentos recebidos a fim de refazer sua proposta, apontando um novo veículo afim de que a discussão sofra continuidade. Logo, a aprendiz “autora” foi mudando a proposta de acordo com a aceitação dos aprendizes do tipo “colaborador”, enquanto que o aprendiz tido como “colaborador” não propôs a priori, ele apenas buscou informações sobre a proposta do aprendiz “autor”.

<sup>112</sup> É importante observar que embora os aprendizes do tipo “colaborador” Joel e Elis estejam colaborando com a contribuição de July (ver Figura 24), eles (os primeiros) ainda usam a ação “contra-argumentar”, pois a discordância é referente à aprendiz “autora” Neide.

**Figura 26 - Tela de Consensos e Desacordo**



Fonte: Autora, 2013.

Após a “contra-proposta” da aprendiz “autora”, como observado na Figura 25, July e João (Figura 26) passaram a entrar em consenso com Neide, havendo a colaboração. Enquanto que Elis continuou em desacordo, e, portanto a negociação prosseguiu.

**Figura 27 - Tela de Discussão Finalizada pela Aluna Autora**

**Aprendiz Autora: Neide**  
Argumentou

Relevante o detalhe que Elis observou, você tem razão.

**Aprendiz Colaboradora: Elis**  
Argumentou

A equipe da Renault solucionou um problema de ergonomia. Mas essa solução não é 100% eficaz já que depende do posicionamento dos bancos.

**Aprendiz Colaborador: Joel**  
Contra-Argumentou

Não vejo problema em acionar os vidros elétricos com a mão que você troca as marchas, mexe no rádio, liga o isqueiro. Isso pra mim não é um problema. O Sandero fica apenas devendo no volante, sem ajuste de altura e profundidade.

**Aprendiz Autora: Neide**  
Argumentou

Com relação ao posicionamento dos vidros elétricos, vai da preferência de cada um. Porém normalmente os carros brasileiros apresentam esses botões na porta, portanto espera-se que a maioria dos motoristas vejam estes botões posicionados no console central como um problema de ergonomia. Mas tudo é questão de hábito ou de preferência.

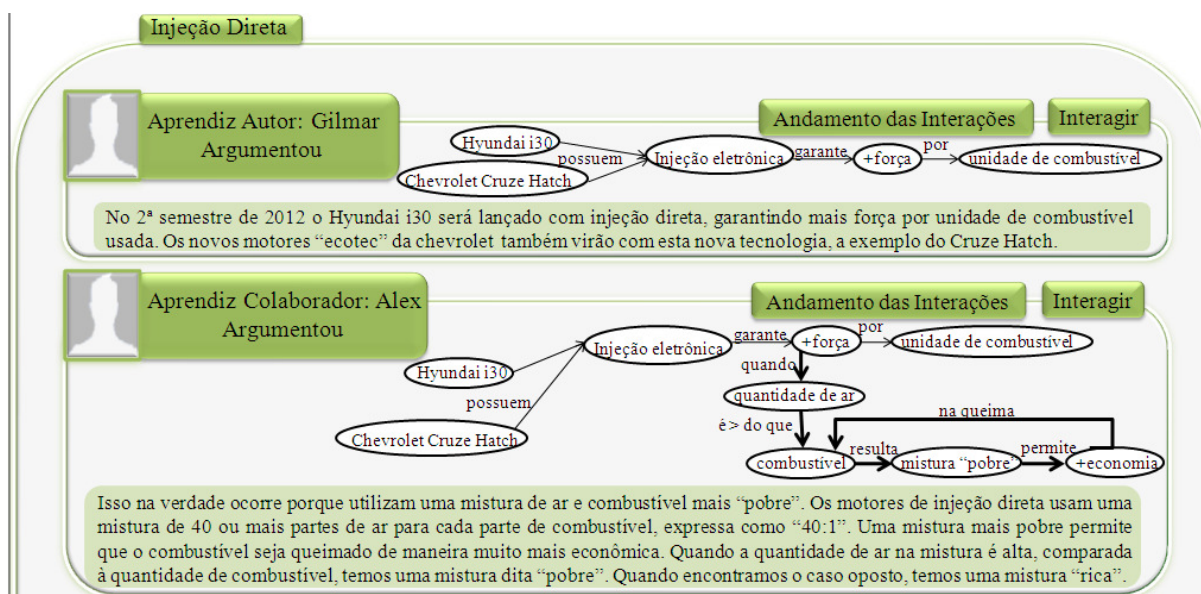
Fonte: Autora, 2013.

No caso da Figura 27, não foi necessário a intervenção do tutor mediador para mediar a negociação, uma vez que a aprendiz “autora” Neide convenceu-se dos contra-argumentos recebidos tanto de Elis (Figura 26), como de Joel.

### 5.6.3 Discussão sobre o Conceito Injeção Direta

A próxima imagem tratou de uma nova aba, onde foi abordado o conceito “Injeção Direta”, que apresentará o cenário da troca de líder dentro do mesmo conceito. Isso ocorre após determinado aprendiz “colaborador” contestar uma ação “argumentar” de outro aprendiz “colaborador”.

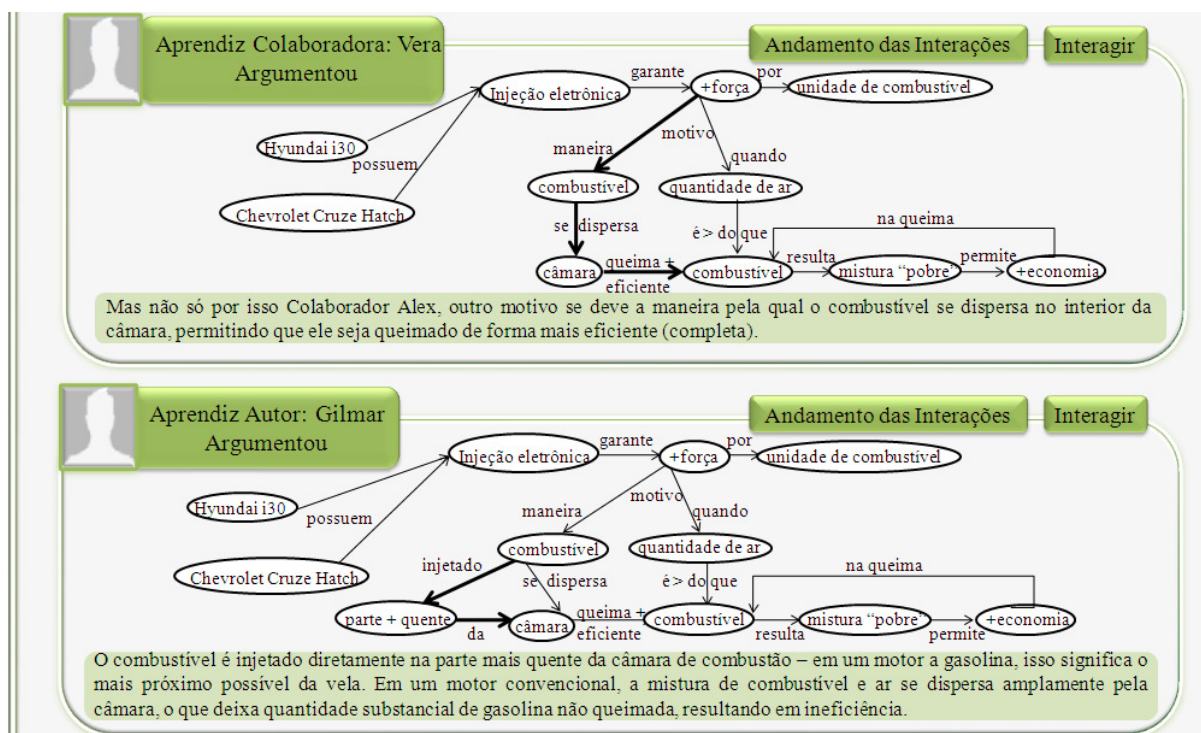
**Figura 28 - Tela Inicial do Conceito Injeção Direta**



Fonte: Autora, 2013.

Diferente do que ocorreu nas discussões dos conceitos anteriores (Segurança e Ergonomia), na presente discussão, mostrada na Figura 28, a interação iniciou não havendo indício de negociação e sim de colaboração, pois o aprendiz “colaborador” Alex não entrou em desacordo com o aprendiz “autor” Gilmar.

Figura 29- Tela de Interações sem Desacordos

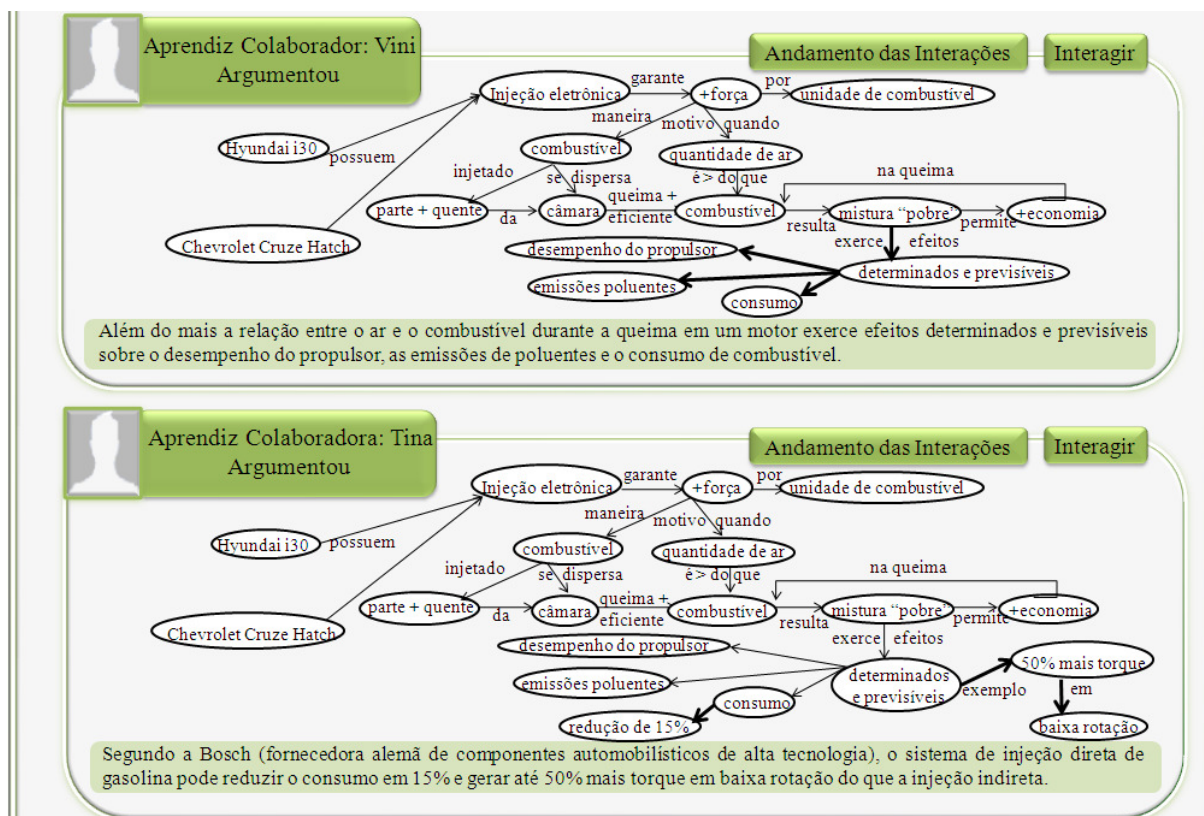


Fonte: Autora, 2013.

É mostrado na Figura 29 que as interações colaborativas continuaram, tanto por parte da aprendiz “colaboradora” Vera, como do aprendiz “autor” Gilmar, líder do conceito “Injeção Direta” associado ao tópico do fórum.



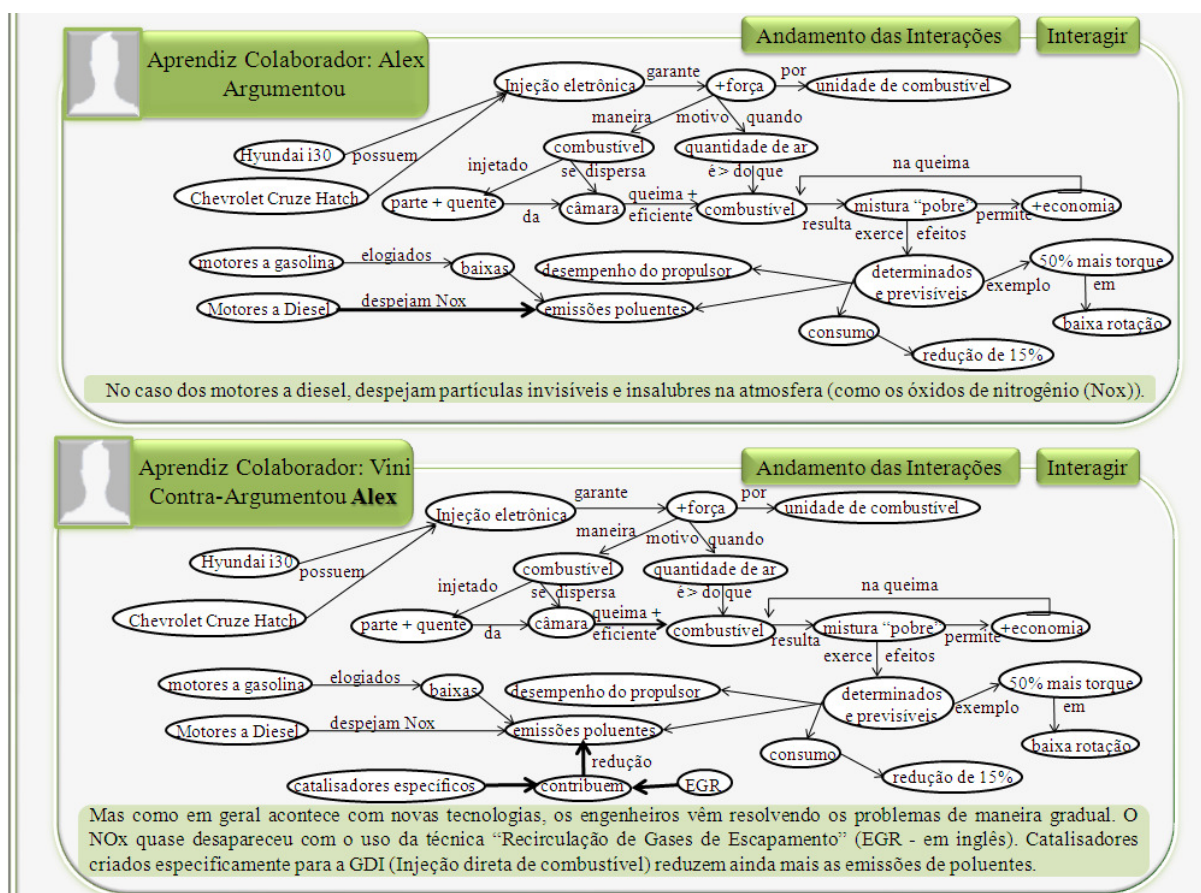
Figura 30 - Tela de Ausência de Desacordos



Fonte: Autora, 2013.

As interações colaborativas prosseguiram com os aprendizes Vini e Tina, o que indicou uma maior explanação da sugestão inicial do aprendiz “autor” Gilmar, como mostrado na Figura 30.

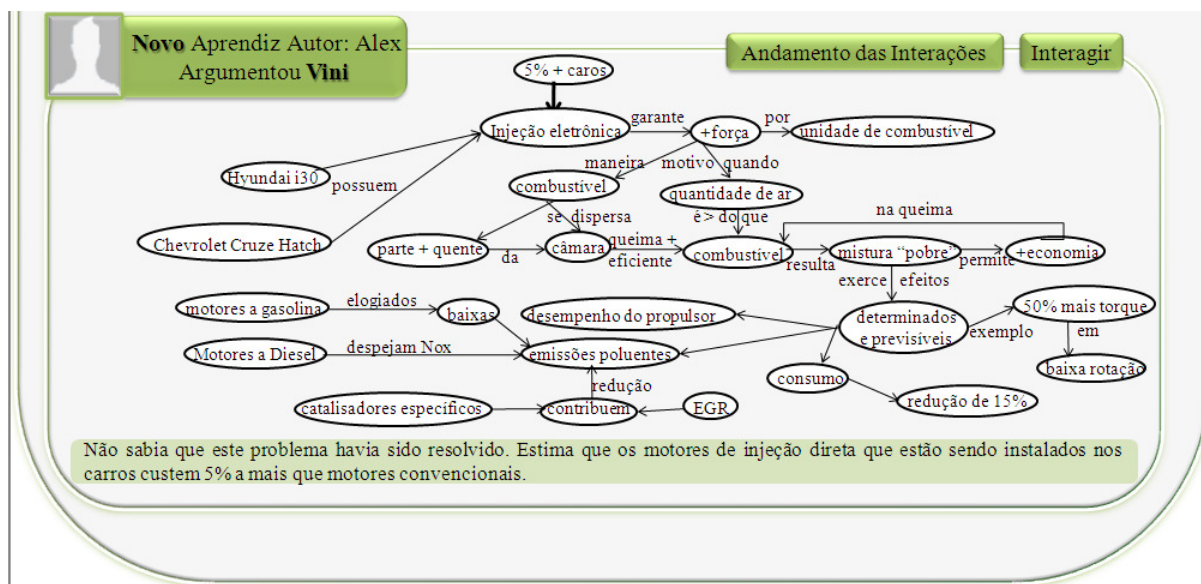
**Figura 31 - Tela de Indício de uma Negociação entre Aprendizizes “Colaboradores”**



Fonte: Autora, 2013.

Na figura 31, o aprendiz “colaborador” Vini entrou em desacordo com outro aprendiz “colaborador” Alex. Por isso o último passou a ser aprendiz “autor” do que seria uma interação negociada entre aprendizizes do tipo “colaborador”, caso Alex não tivesse aceitado os contra-argumentos recebidos de Vini como consta na próxima figura 32.

**Figura 32 - Tela de Discussão Finalizada pelo novo Aprendiz Autor**



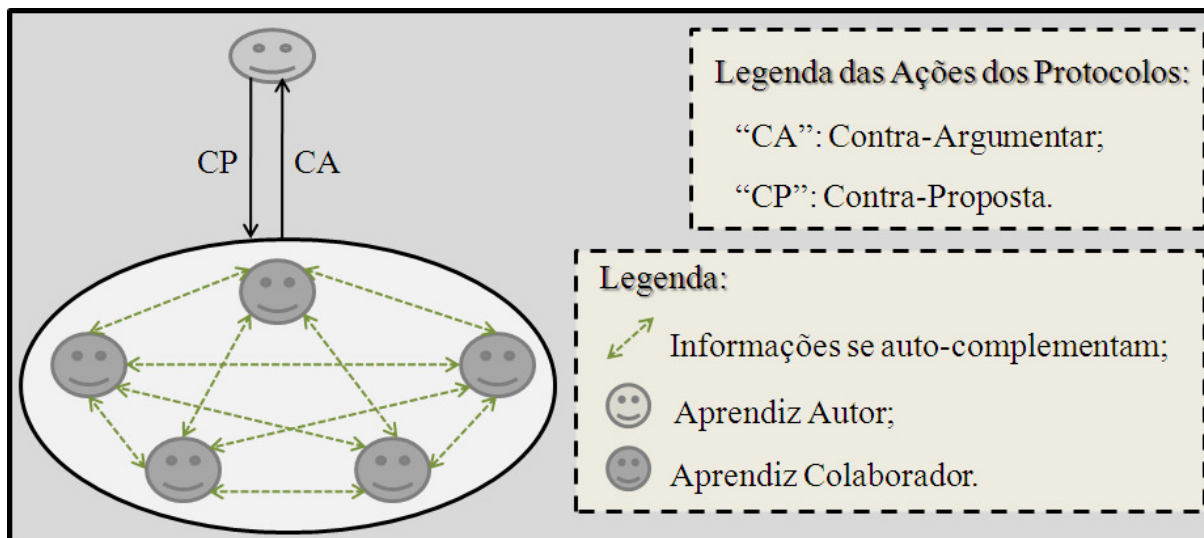
Fonte: Autora, 2013.

Como o aprendiz Alex, agora “autor” não contrariou a declaração do aprendiz “colaborador” Vini, a discussão encerrou-se não iniciando uma negociação. Este é um exemplo de quando é transferida a posição hierárquica do até então aprendiz “autor” Gilmar para o aprendiz que teve sua ação “argumentar” (fruto de uma interação colaborativa) contestada: Alex, agora líder do conceito “Injeção Direta”.

#### 5.6.4 Considerações

No primeiro conceito abordado, Segurança, percebeu-se que ocorreu quase uma disputa de carros durante a discussão, enquanto que nas abas seguintes (Ergonomia e Injeção Direta) exploraram-se mais estes conceitos.

**Figura 33 - Colaborações entre as Contra-Argumentações dos Aprendizes Colaboradores**

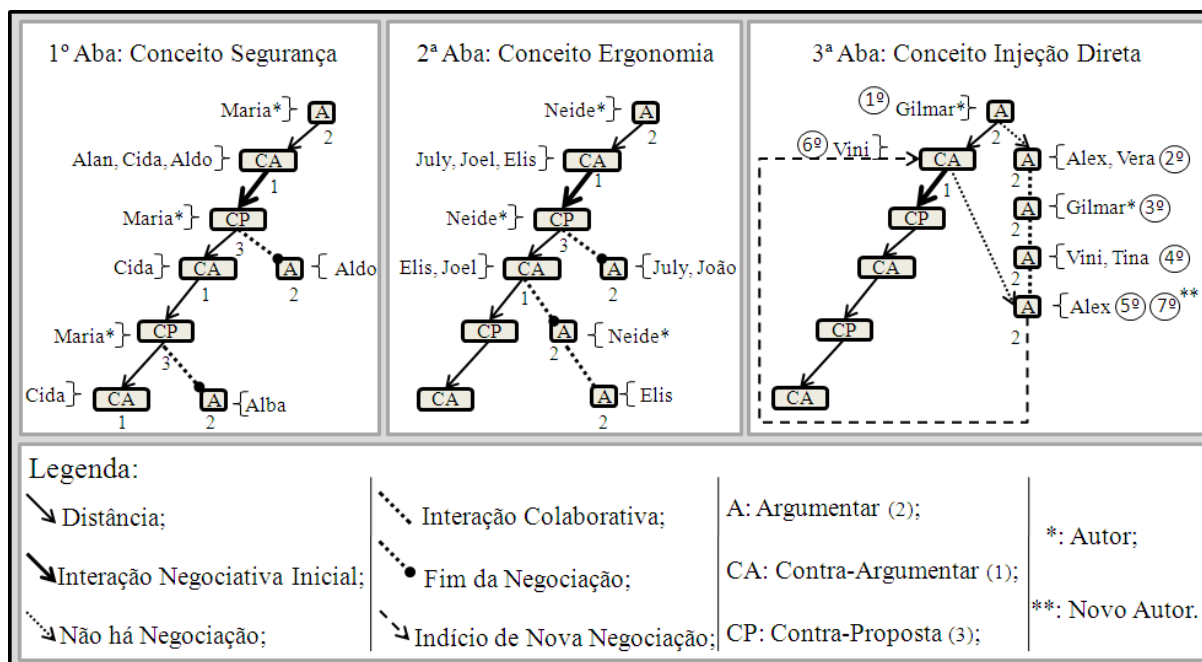


Fonte: Autora, 2013.

Através dos conceitos Segurança e Ergonomia foi possível observar que os aprendizes do tipo “colaborador” não só construíram opiniões que tentaram “derrubar” a proposta do aprendiz “autor”, por meio da ação “contra-argumentar”, como também ao mesmo tempo tais opiniões expuseram informações que se auto-complementaram, gerando com isso uma aprendizagem colaborativa (entre aprendizes colaboradores), conforme ilustrado na Figura 33. Quando essas opiniões não estavam se complementando entre si entre os aprendizes do tipo “colaborador” ao tentarem “derrubar” a proposta do aprendiz “autor”, é porque estavam enriquecendo a proposta do aprendiz “autor”, por meio da ação “argumentar”, existindo nesse caso uma colaboração entre aprendiz “colaborador” e “autor” (como mostrado no início do conceito Injeção Direta).

A ação “argumentar” tanto serviu para os aprendizes aceitarem, entrando em consenso, como para acrescentarem algo novo ao conceito discutido, contribuindo para a colaboração. Se o aprendiz “autor” apenas aceita os contra-argumentos recebidos, como na última interação do conceito “Injeção Direta”, ele apenas usa a ação “argumentar”. Mas se ele apesar de aceitar os contra-argumentos recebidos ainda sugere uma nova proposta, ele faz o uso da ação “contra-proposta”, como observado nos conceitos (Segurança e Injeção Direta).

**Figura 34 - Resumo do Cenário das Discussões**



Fonte: Autora, 2013.

A Figura 34 retoma a Figura 9, exemplificando a desenvoltura dos aprendizes ao usar as ações dos protocolos em cada conceito trabalhado nas subseções anteriores. No conceito Ergonomia, por exemplo, em um determinado momento, Elis e Joel estão contra-argumentando a proposta de Neide, enquanto July e João estão argumentando a mesma proposta de Neide. Isso significou que July e João entraram em acordo com a proposta de Neide, encerrando por isso a negociação. Apesar de Santos (2008, p. 124) afirmar que “na prática, o comportamento das pessoas é variado e aleatório, fazendo com que os procedimentos não acompanhem exatamente, na maior parte das vezes, o roteiro proposto, podendo alterar a ordem, pular etapas, misturá-las, etc”, os usuários do fórum conceitual são conduzidos a se comportarem de acordo com o roteiro de ações proposto na Figura 9 e exemplificado na Figura 34, a menos que eles se recusem a participar ou abandonem a interação.

**Quadro 11 – Resultados do Modelo em RPC que correspondem aos dos Cenários**

Resultados do Modelo em RPC do FC <b>Cenários</b>	Interações Colaborativas	Indício de Negociação	Interação Negociada		Negociação Presa
	("i",2,2,9,9,9,9)	("i",2,1,2,0,9,9)	("i",2,1,3,1,3,2)	("i",2,1,3,2,0,8)	“ok, Tutor Media”
Segurança			x	x	x
Ergonomia	x (2)				
Injeção Direta		x			

Fonte: Autora, 2013.

Os resultados das interações dos cenários aqui mostrados, por meio das discussões dos conceitos de segurança, ergonomia e injeção direta, representam um terço dos doze resultados possíveis do modelo em redes de Petri Coloridas do fórum conceitual, como mostrado tal correspondência no Quadro 11. A Figura 34 ajuda a elucidar o quadro referido.

Pode-se observar na Figura 34, que na primeira aba há três resultados possíveis por meio das ramificações, onde um deles merece atenção por aparentemente não corresponder ao resultado final mostrado no quadro: (“i”,2,1,3,1,3,1), este resultado corresponde a uma negociação presa “Ok, Tutor Media”, haja vista a interação ter terminado com o inteiro 1 (contra-argumentação).

Na segunda aba, ainda na Figura 34, os resultados obtidos através das ramificações são dois<sup>113</sup>: (“i”,2,1,3,2,8,8) e (“i”,2,1,3,1,2,8), ambos os resultados correspondem ao resultado abordado no Quadro 11: (“i”,2,2,9,9,9,9), haja vista o inteiro 2 ter sido utilizado por mais de uma vez na última interação (July e João na primeira ramificação e Neide e Elis na segunda ramificação), e também porque o token não apresenta em seu resultado final as interações ocorridas antes das interações colaborativas.

Na última aba, pode-se obter da única ramificação da Figura 34 o resultado (i,2,2,2,2,1,2), o que corresponde a Tabela 11 em (“i”,2,1,2,0,9,9)<sup>114</sup>, uma vez que a RPC foi modelada para não acumular as interações correspondentes ao mesmo inteiro que indique uma ação, que neste caso representa a ação argumentar (2).

<sup>113</sup> Os dois resultados apresentados terminam com o inteiro 8, porque conforme já explicado na 5ª Regra Geral da Rede, indica que houve diferentes contra-argumentações emitidas por diferentes aprendizes para a mesma proposta.

<sup>114</sup> É importante lembrar que o zero representa que a última ação não foi repetida, enquanto a presença do inteiro 9 indica que a primeira ação argumentar (2) teve mais de uma ocorrência, além de estar preenchendo o limite de ações que não foi necessário utilizar.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa chamou atenção para algumas limitações observadas nas interações do ambiente fórum de discussão, notadamente no que se refere à existência de poucos mecanismos que se prestem a estimular as interações entre estudantes, relativamente ao que se observa na maior quantidade de interações entre estudantes e tutor. Assim, foi proposto um recurso alternativo a ser utilizado no contexto de um fórum: a inserção colaborativa e controlada de artefatos, no caso a construção de mapas conceituais. A inserção deste recurso ressaltou instrumentos de construção de representação visual de um domínio do conhecimento em debate, pois facilitou o entendimento do campo textual representado pelo argumento narrativo no fórum conceitual. O modelo de aprendizagem do fórum conceitual descreveu como é possível aprender significativamente com o uso de mapas conceituais dentro do fórum que utiliza protocolos de negociação, apoiando-se no que foi preconizado por Ausubel no que diz respeito à promoção da aprendizagem significativa.

Além do mais, o uso de mapas conceituais permitiu complementar/enriquecer a proposta de caráter colaborativo do fórum. Isto porque, com a reprodução do último mapa conceitual desenvolvido, no campo de resposta do aprendiz em ação, ele percebe a necessidade de entendê-lo para que seja possível expandir sua contribuição no mapa. Foi possível identificar tal contribuição através das relações em negrito em cada campo de resposta no fórum.

O fórum conceitual foi planejado para funcionar conforme as regras apresentadas nos protocolos de interação e de negociação. A partir destas regras foi possível, respectivamente, organizar a distribuição de aprendizes por conceitos e conduzi-los a se comportarem conforme a sequência de ações de protocolos a serem cumpridas e disponibilizadas de acordo com o tipo de usuário aprendiz. Logo, diante da forma supracitada que é organizado o fórum conceitual, por meio da visualização do cenário de uso é possível evitar interações verticalizadas no modo aprendiz-(professor/tutor), aumentar a interação entre aprendizes e diminuir a sobrecarga de atividades do tutor, este último simulado na rede de Petri Colorida.

Dentre as interações entre os aprendizes, como simulado através dos protocolos de interação no cenário de uso, o fórum conceitual também prevê eventuais desacordos, visto que o uso de mapas conceituais favorece o desenvolvimento de inúmeras representações do mesmo contexto, ainda que coerentes, porém podendo apresentar pontos de vista diferentes,

aumentando com isso a possibilidade de desacordos entre os usuários. Para isto este trabalho apresentou protocolos de negociação modelados formalmente através das redes de Petri Coloridas. Os resultados finais apresentados na simulação deste modelo apresentaram de forma concisa a visualização dos tipos de interações no fórum conceitual. Dentre essas interações, foi possível prever que dentre 12 resultados que o sistema permite, apenas 1 não foi desejável, contribuindo para um melhor entendimento do comportamento do sistema e sua possível falha.

Dessa forma, o fórum conceitual permitiu a construção do conhecimento de forma colaborativa e/ou negociada<sup>115</sup>, adquirida por meio da elaboração de mapas conceituais em debate. O que resultou não só na possibilidade de se obter uma aprendizagem colaborativa, como também uma aprendizagem significativa.

A presente pesquisa sofreu algumas limitações a exemplo dos resultados que foram restritos à percepção dos modelos e do cenário de uso. Contudo, a simulação do modelo em redes de Petri Coloridas viabiliza o desenvolvimento futura do fórum conceitual. Dessa forma, com a implementação será possível avaliá-lo diante de um estudo comparativo com o fórum de discussão tradicional, para averiguar o nível de aprendizagem e aceitação da nova ferramenta perante os aprendizes.

Outras pesquisas que podem fazer evoluir este trabalho, está na geração automática de um mapa conceitual que represente um feedback correspondente ao tópico do fórum, após o seu término, bem como automatizar a comparação dos mapas e ainda adaptar o fórum conceitual a qualquer outra notação gráfica além do mapa conceitual, como por exemplo, mapas mentais, diagrama de classes, ontologia, etc., a escolha do tutor.

Embora existam bastantes possibilidades até que seja necessária a interferência do tutor ou ainda do professor numa provável mediação ou conciliação, respectivamente, outra sugestão de pesquisa é substituir as funções desses usuários em agentes artificiais. Além do mais pode-se incluir uma ação de protocolo na qual o aprendiz possa aceitar o argumento de seu colega, por não ter conseguido construir um contra-argumentação.

---

<sup>115</sup> Construção do Conhecimento negociada quando houver desacordos.



## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Tecnologia e educação a distância: abordagens e contribuições dos ambientes digitais e interativos de aprendizagem. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23., 2003, Poços de Caldas. **Anais...Poços de Caldas**: [s.n.], 2003. Disponível: <<http://www.anped.org.br/reunioes/26/trabalhos/mariaelizabethalmeida.rtf>>. Acesso: 21 jun. 2010.
- ANACLETO, J. C. ; CARLOS, A. J. F. ; CARVALHO, A. F. P. ; DIAS, A. L. ; SILVA, M. A. R. . Mapas Conceituais como Árvore Navegacional de Conteúdos Web: Um estudo de Caso sobre o Cognitor. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 19., 2008, Fortaleza. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, v.1, 2008. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/download/724/710>>. Acesso em: 09 jul. 2010.
- ANDRIOLA, W. B. ; LOUREIRO, R. . Sistematização da avaliação da aprendizagem em comunidades organizadas no ciberespaço. **Revista Iberoamericana de Educación** (Online), Madrid, v. 37, n. 1, p. 1-5, 2005. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/1075Bandeira.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2010.
- ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro de. **Teoria da Aprendizagem Significativa de David P. Ausubel: Sistemização dos Aspectos Teóricos Fundamentais**. 1976. 97f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Campinas, Campinas, 1976. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?down=vtls000002591>>. Acesso em: 23 abr. 2010.
- ARAÚJO, Renata Mendes de. **Ampliando a Cultura de Processo de Software - Um Enfoque Baseado em Groupware e Workflow**. 2000. 240f. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia de Sistemas e Computação), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <<http://www.cos.ufrj.br/uploadfile/1364834752.pdf>>. Acesso em: 23 de abril de 2010.
- ARRIADA, Mônica Carapeços. **Critérios para a análise de ferramentas computacionais de apoio à aprendizagem cooperativa**. 2001. 108f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível: <<http://www.inf.ufsc.br/~edla/orientacoes/arriadamonica.pdf>>. Acesso: 25 maio. 2011.
- AUSUBEL, D. P. (2000) The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view. **Kluwer Academic Publishers**. Tradução Lígia Teopisto. Disponível em: <[http://zircon.desa.fct.unl.pt/dspace/bitstream/123456789/556/2/Ausubel\\_2000\\_Aquisi%25C3%25A7%25C3%25A3o%20e%20reten%25C3%25A7%25C3%25A3o%20de%20conhecime%20ntos.pdf](http://zircon.desa.fct.unl.pt/dspace/bitstream/123456789/556/2/Ausubel_2000_Aquisi%25C3%25A7%25C3%25A3o%20e%20reten%25C3%25A7%25C3%25A3o%20de%20conhecime%20ntos.pdf)> . Acesso em: 18 abr. 2010.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. (1980). **Psicologia Educacional** (2ª ed., E. Nick; H. B. C. Rodrigues; L. Peotta; M. A. Fontes; M. G. R. Maron, Trad.) Rio de Janeiro: Interamericana.

BAKER, Michael J. (1999). Argumentation and Constructive Interaction. **G. Rijlaarsdam & E. Espéret** (Series Eds.) & **Pierre Coirier and Jerry Andriessen** (Vol. Eds.) *Studies in Writing: Vol. 5. Foundations of Argumentative Text Processing*, 179 – 202. Amsterdam: University of Amsterdam Press. Disponível em: <<http://www.uni-bonn.de/~abeer/MA/Argumentation%20and%20Constructive%20Interaction%20-%20Baker%201999.pdf>>. Acesso: 20 jan. 2012.

BATISTA, E. M. ; GOBARA, S. T. O fórum on-line e a Interação em um curso a distância. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**. 2007. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo9/artigos/8cErlinda.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

BING, Wu; PING, Teoh Ai. 2008. **A Comparative Analysis of Learners Interaction in the Learning Management System of Shanghai TV University and Wawasan Open University: Does National Culture Matters?** Disponível: <<http://asiapacific-odl2.oum.edu.my/C33/F571.doc>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

BRANNON, R.; ESSEX, C. (2001). Synchronous and asynchronous communication tools in distance education. **TechTrends**, 45(1), 36-42. Disponível em: <<http://www.mdegateway.org/olms/data/resource/6314/Synchronous%20and%20Asynchronous%20Tools.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

BRASILEIRO FILHO, Samuel. **Metodologia para Avaliação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem no Contexto Pedagógico da Educação Profissional**. 2003. 237f. Dissertação (Mestrado Profissional em Computação), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2003. Disponível em: <<http://www.mpcomp.pgcomp.uece.br/admin/arquivos/SamuelFilho2003.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2010.

BROUSSEAU, Guy. Fondements et méthodes de la didactique dès mathématiques. **Recherches Em Didactique dès Mathématiques**, Grenoble, v. 7, n. 2, p. 33-115, 1986.

CAÑAS, Alberto J.; CARVALHO, Marco M. Mapas Conceituais e IA: Uma União Improvável? **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 13 – nº 1 – Mar. 2005. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012424.pdf>>. Acesso: 09 jul. 2010.

CAÑAS, Alberto J.; HILL, Greg; CARFF, Roger; SURI, Niranjana; LOTT, James; GÓMEZ, Gloria; ESKRIDGE, Thomas C.; ARROYO, Mario; CARVAJAL, Rodrigo. **CMAPTOOLS: a Knowledge Modeling and Sharing Environment**. In: First Int. Conference on Concept Mapping, 2004. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.132.6645&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2010.

CARDOSO, Aparecida Cristina. **Desenvolvendo a Aprendizagem e Ensinando através do Amor**. 2008. São Paulo. 58f. Monografia (Especialização em Distúrbios de Aprendizagem). Faculdade de Medicina do ABC, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.crda.com.br/tccdoc/30.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2010.

COELHO, Alex. **Ferramenta de Autoria Colaborativa para Construção de Conhecimento e Concepção de Documentos Baseados em Mapas Conceituais Aplicados ao Contexto de Ensino a Distância**. 2007. 98f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento), Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2007. Disponível em: <[http://btd.ufal.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=439](http://btd.ufal.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=439)>. Acesso em: 28 fev. 2010.

COLLINS, Allan. (2006) Cognitive Apprenticeship. In R. K. Sawyer (Ed.) **Cambridge Handbook of the Learning Sciences** (p. 47-60). Cambridge UK: Cambridge University Press.

COSTA, Cleide Jane de Sá Araújo, PARAGUAÇU, Fábio; PINTO, Anamelea de Campos. Em Experiências interativas com ferramentas midiáticas na tutoria on-line. **Em Aberto**, Brasília, v. 22, n. 79, p. 121-137, jan. 2009. Disponível em: <<http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1438/1173>>. Acesso em: 1 mar. 2010.

CROOK, Charles. (1998). **Ordenadores y aprendizaje colaborativo**. Madrid: Morata / Ministério de Educación y Cultura. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=LMuNXwQdE\\_YC&pg=PA3&hl=pt-BR&source=gb\\_s\\_selected\\_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.br/books?id=LMuNXwQdE_YC&pg=PA3&hl=pt-BR&source=gb_s_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false)>. Acesso: 25 nov. 2011.

DAVIS, Claudia; SILVA, Maria Alice Setúbal; ESPÓSITO, Yara. Papel e valor das interações sociais na sala de aula. **Cadernos de Pesquisa**. 71, 1989. p. 49-54. Disponível: <<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/cp/arquivos/812.pdf>>. Acesso: 12 mar. 2010.

DILLENBOURG, Pierre. (1999). What do you mean by "collaborative learning"? In: Pierre Dillenbourg (Ed.), **Collaborative learning: Cognitive and Computational Approaches** (p. 1-16). Amsterdam, NL: Pergamon, Elsevier Science.

DILLENBOURG, Pierre; BAKER, Michael J. (1996). **Negotiation Spaces in Human-Computer Collaboration**. In: Actes du colloque COOP'96, Second International Conference on Design of Cooperative Systems, p. 187-206, INRIA, Juan-les-Pins, juin 1996. Disponível em: <<http://ses.telecom-paristech.fr/baker/publications/ArticlesBakerPDF/1996/1996EtAl-e.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2011.

DUTRA, Ítalo Modesto. **Mapas Conceituais no acompanhamento dos processos de conceitualização**. 2006. 136f. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. Disponível em: <[http://www6.ufrgs.br/leadcap/tese\\_italo/](http://www6.ufrgs.br/leadcap/tese_italo/)>. Acesso em: 21 abr. 2010.

FEDIAP- Federacion de Institutos Agrotecnicos Privados. La Mediación en la Escuela. **Documento de Trabajo para los Equipos Docentes de Argentina**. 2000. Disponível em: <<http://www.fediap.com.ar/administracion/pdfs/Mediaci%C3%B3nEscolar.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2011.

FERNANDES, Jocimar. **TV Digital Interativa**. 2006. Disponível em: <[http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos\\_projetos/projeto\\_813/DirleneGuarezi\\_ResumoTCC.PDF](http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos_projetos/projeto_813/DirleneGuarezi_ResumoTCC.PDF)>. Acesso em: 06 mar. 2010.

FERNANDES, Selma Kovalski. **Construção do núcleo de educação a distância do senai/ctai: estudo de caso**. 2005. 133f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2005. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/16304.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2007.

FLORES, Cecília Dias. **Negociação Pedagógica Aplicada a um Ambiente Multiagente de Aprendizagem Colaborativa**. 2005. 121f. Tese (Doutorado em Computação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade de Lisboa, 2005. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/6605/000487134.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 jan. 2012.

FREITAS, M. ; FREITAS, C. (2002). **Aprendizagem Cooperativa**. Lisboa: Edições ASA.

FUKS, Hugo; GEROSA, Marco Aurélio; LUCENA, Carlos José Pereira de. Sobre o Desenvolvimento e Aplicação de Cursos Totalmente a Distância na Internet. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Rio de Janeiro, n. 9, p. 61-75, set. 2001. Disponível: <<http://groupware.les.inf.puc-rio.br/public/papers/TIAESBC-IE.pdf>>. Acesso: 15 dez. 2010.

FUKS, Hugo; GEROSA, Marco Aurélio; PIMENTEL, Mariano Gomes. Projeto de Comunicação em Groupware: Desenvolvimento, Interface e Utilização. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 23., 2003, Campinas, **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2003, v. 2, p. 295-338. Disponível: <[ritv.les.inf.puc-rio.br/public/papers/JAI2003\\_cap7.pdf](http://ritv.les.inf.puc-rio.br/public/papers/JAI2003_cap7.pdf)>. Acesso em: 23 jan. 2011.

FUKS, H. ; GEROSA, M. A. ; PIMENTEL, M. ; FILIPPO, D. ; LUCENA, C. J. P. Informações Estatísticas e Visuais para a Mediação de Fóruns Educacionais. **Revista Brasileira de Informática na Educação, Florianópolis**, v. 13, n.3, p. 19-32, 2005. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/32/26>>. Acesso: 28 mar. 2013.

FUKS, H.; RAPOSO, A. B. ; GEROSA, M. A. Engenharia de Groupware: Desenvolvimento de Aplicações Colaborativas. In: Jornada de Atualização em Informática, 21. e Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 22., 2002, Rio de Janeiro. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, v. 2, cap. 3, ISBN 85-88442-24-8, pp. 89-128. Disponível em: <<http://groupware.les.inf.puc-rio.br/public/papers/JAI2002.pdf>>. Acesso em: 1 set. 2010.

GAVA, Tânia Barbosa Salles. Um Framework para Organização e Integração de Conhecimento em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. **Exame de qualificação**. Universidade Federal do Espírito Santo, 2002.

GAVA, Tânia Barbosa Salles; MENEZES, Crediné Silva de. Uma ontologia de domínio para a aprendizagem cooperativa. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 14., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2003. Página: 355-364.

GEROSA, Marco Aurélio. **Desenvolvimento de Groupware Componentizado com Base no Modelo 3C de Colaboração**. 2006. 275f. Tese (Doutorado em Informática), Pontifícia

Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2006. Disponível em:

<<http://www.igor.pro.br/utfpr/arquivos/TeseGerosa.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2010.

GEROSA, M. A.; PIMENTEL, M. G.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. (2003). **Coordenação de Fóruns Educacionais: Encadeamento e Categorização de Mensagens**. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 14., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...**Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2003.

GRILLO, Marlene; LIMA, Valdevez Marina do Rozário. 2010. **Mapas Conceituais e sua utilização na Educação**. Disponível em:

<<http://www.colegiosantanna.com.br/formacao/downloads/mapasconceituais.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2010.

HENDRIKS, Paul. **Why Share Knowledge? The Influence of ICT on the Motivation for Knowledge Sharing**. In: Knowledge and Process Management, v. 6, n. 2, pp 91–100 (1999). Disponível em: <<http://mapule276883.pbworks.com/f/Why%20share%20Knowledge.pdf>>. Acesso em: 1 jul. 2010.

HERRERA, Oriel; FULLER, David A. 2005. Shared Knowledge: The Result of Negotiation in Non-hierarchical Environments. **Springer Verlag in Lecture Notes of Computer Science (LNCS)**, vol 3706, pp 255-262. Disponível em:

<<http://www.inf.uct.cl/~oherrera/papers/37060255.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2010.

JACOBSON, Liliana Vasconcellos; FLEURY, M. T. L. 2005. A contribuição do fórum de discussão para o aprendizado do aprendiz: uma experiência com estudantes de administração. **Caderno de Pesquisas em Administração (USP)**, São Paulo, v. 12, n.1, p. 69-80. Disponível em: <<http://www.regeusp.com.br/arquivos/v12n1art6.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

JENNINGS, Nicholas R. On agent-based software engineering. **Artificial Intelligence**, [S.l.], v.117, n. 2, p. 277-296, 2000. Disponível em:

<[http://goanna.cs.rmit.edu.au/~ssardina/courses/Roma07PhDcourse/lect10/Jennings\\_1999.pdf](http://goanna.cs.rmit.edu.au/~ssardina/courses/Roma07PhDcourse/lect10/Jennings_1999.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2012.

JENSEN, Kurt. Coloured Petri Nets: Basic Concepts, Analysis Methods and Practical Use. New York, v. 2, **Springer-Verlag**, 1997. Disponível em:

<<http://books.google.com.br/books?id=6ck3wqmIchYC&printsec=frontcover&dq=Coloured+Petri+Nets:+Basic+Concepts,+Analisys+Methods+and+Pratical+Use&hl=pt-BR&sa=X&ei=xX6qT5TXCIS2twfd4p2iAg&ved=0CDcQ6AEwAA#v=onepage&q=Coloured%20Petri%20Nets%3A%20Basic%20Concepts%2C%20Analisys%20Methods%20and%20Pratical%20Use&f=false>>. Acesso em: 9 maio 2010.

JONNAERT, P. **Devolução versus contra-devolução! uma tendência incontrolável para o contrato didático**. Tradução livre Elio Carlos Ricardo. In: RAISKY, C.; CAILLOT, M. (Org.). *Audela de didactiques, de didactique, lê debat autour de concepts fédérateurs*. Paris: De Boeck Université, 1996. p. 115-144.

KOSCHMANN, T. (2002). Dewey's contribution to the foundations of CSCL research. G. Stahl (Ed.), **Computer support for collaborative learning: Foundations for a CSCL community: Proceedings of CSCL**. 2002, p. 17-22. Boulder, CO: Lawrence Erlbaum Associates.

KREY, Isabel; MOREIRA, Marco Antonio. Abordando tópicos de Física Nuclear e Radiação em uma disciplina de Estrutura da Matéria do currículo de licenciatura em ciências através de situações-problema. **Latin American Journal of Physics Education**. p. 595 – 605. vol. 3, n. 3, Sept. 2009. Disponível em:

<[http://www.journal.lapen.org.mx/sep09/LAJPE\\_Vol\\_3\\_No\\_3\\_2009.pdf](http://www.journal.lapen.org.mx/sep09/LAJPE_Vol_3_No_3_2009.pdf)>. Acesso em: 1 maio. 2010.

LEITE, Sílvia Meirelles; BEHAR, Patricia Alejandra . The collective construction with children in virtual learning environments. **Educar em Revista**, p. 173-189, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n29/12.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

LEONARDI , Juliano Rodrigues. **Proposta de ferramenta de gestão de objetos de aprendizagem para ambientes de ensino a distância**. 2005. 56f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências da Computação) – Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo, 2005. Disponível em: <<http://ead.feevale.br/tc/files/424.doc>>. Acesso em: 17 nov. 2006.

LIMA, Luciana de. Ensino de Conceitos Biológicos: a Relação entre Aprendizagem Significativa e Objetos Educacionais Digitais. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 20., 2009. Fortaleza. **Anais...**Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2009. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/viewFile/1134/1037>>. Acesso em: 21 abr. 2010.

MAÇADA, Debora Laurino; TIJIBOY, Ana Vilma. **Aprendizagem cooperativa em ambientes telemáticos**. Disponível em:

<<http://www.url.edu.gt/sitios/tice/docs/trabalhos/274.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2010.

MACHADO, Liliana Dias. Concepções de Espaço e Tempo nas Teorias de Educação a Distância. In: Congresso Internacional de Educação a Distância, 12., 2005, Florianópolis. **Anais...** Santa Catarina: ABED, 2005. Disponível em:

<<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/147tca3.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2010.

MACHADO, Marcelo Araújo; OSTERMANN, Fernanda. Unidades didáticas para a formação de docentes das séries iniciais do ensino fundamental. 2006. **Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Textos de Apoio ao Professor de Física**, v. 17, n. 06. Porto Alegre: UFRGS. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/ta/v17n6\\_Araujo\\_Ostermann.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ta/v17n6_Araujo_Ostermann.pdf)>. Acesso em: 21 abr. 2010.

MACHADO, Suelen Fernanda; TERUYA, Teresa Kazuko. Mediação Pedagógica em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: a perspectiva dos alunos. Políticas e Práticas Educativas: desafios da aprendizagem. In: Congresso Nacional de Educação, 9. 2009. Curitiba. **Anais...**Curitiba: EDUCERE, 2009, p. 1726-1739. Disponível em:

<<https://www2.ufmg.br/ead/content/download/9710/70575/file/MACHADO-TERUYA.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

MARTINS, Francisco José; FERRARI, Débora Nice; GEYER, Cláudio F. R.. jXChat -Um Sistema de Comunicação Eletrônica Inteligente para apoio a Educação a Distância. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação , 14., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2003, p. 473-482.** Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/sbie2003/publicacoes/paper47.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2010.

MARTINS, Ronei Ximenes. **Aprendizagem Cooperativa via Internet A Implantação de dispositivos Computacionais para a Viabilidade Técnica de Cursos On-Line.** 2000. 134f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em: <<http://rxmartins.pro.br/down/disronei.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2010.

MELO, Sandra Cordeiro de. Autismo e educação: o contrato na inclusão. In: Semana de Integração Acadêmica: Desafios às Ciências Humanas e Sociais. **Caderno de Resumos.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2006. v. 1. Disponível em: <<http://www.lapeade.com.br/publicacoes/artigos/Autismo%20e%20Educacao%20-%20contrato%20de%20inclusao.pdf>>. Disponível em: 05 jul. 2010.

MIQUELIN, Awdry Feisser; CARVALHO, Ingrid Aline de. (2008) O contrato didático na interação professores, estudantes e novas tecnologias. **Educação Profissional: Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 2, n. 2, p. 199-211, jan./jun. 2008. Disponível em: <<http://revista.facsenac.com.br/index.php/edupro/article/viewFile/43/56>>. Acesso em: 29 jun. 2010.

MOREIRA, Marco Antonio. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. Adaptado e atualizado, em 1997, de um trabalho com o mesmo título publicado em **O Ensino, Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Linguística**, Pontevedra/Galícia/Espanha e Braga/Portugal, N° 23 a 28: 87- 95, 1988. Publicado também em **Cadernos do Aplicação**, 11(2): 143-156, 1998. Revisado e publicado em espanhol, em 2005, na **Revista Chilena de Educação Científica**, 4(2): 38-44. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2010.

\_\_\_\_\_. Negociação de Significados e Aprendizagem Significativa (Meaningful Learning and the Negotiation of Meanings). 2008. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.1, n.2, p 2-13, dez. Disponível em: <<http://www.uniqli.com.br/mestrado/rempec/img/conteudo/Texto%201%20Marco%20Antonio.pdf>>. Acesso em: 1 maio 2010.

\_\_\_\_\_; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel.** 1982, Editora Moraes.

MORO, M. Crianças com crianças, aprendendo: interação social e construção cognitiva. **Cadernos de Pesquisa**, 79, 1991. 31-43.

MOWEN, J. C.; MINOR, M. S. (2003). **Comportamento do consumidor.** Tradução Vera Jordan. São Paulo, Brasil: Pearson Prentice Hall.

NASCIMENTO, Eliana Guidetti do; OLIVEIRA, Vera Lucia Bahl de. **A História da Ciência e o Uso dos Mapas Conceituais: Uma Proposta para o Ensino de Biologia**. Paraná, 2007. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/660-4.pdf?PHPSESSID=2009043009271573>>. Acesso em: 21 abr. 2010.

NANDI, D.; HAMILTON, M.; CHANG, S.; BALBO, S. (2012). Evaluating quality in online asynchronous interactions between students and discussion facilitators. **Australasian Journal of Educational Technology**, 28(4), 684-702. Disponível em: <<http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet28/nandi.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

NASCIMENTO, E. M. ; SAYED, K. M. E. **Administração de Conflitos**. In: Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus - AFESBJ/FAE Business School e da Editora Gazeta do Povo. (Org.). *Gestão do Capital Humano*. 01 ed. Curitiba: Editora Gazeta do Povo, 2002, v. 05, p. 47-56. Disponível em: <[www.fae.edu/publicacoes/pdf/cap\\_humano/4.pdf](http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/cap_humano/4.pdf)>. Acesso em: 04 jun. 2010.

NOBRE, Vânia Marins; MOTTA, Cláudia; ELIA, Marcos . Projeto de Aprendizagem - uma proposta de interface gráfico-pedagógica para e-learning. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 14. 2003, Rio de Janeiro. **Anais...Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação**, 2003, p. 31-40.

NOVAK, J. D. ; GOWIN, D. B. (1999) **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.

NÚCLEO MINERVA DA UNIVERSIDADE DE ÉVORA. **Aprendizagem Colaborativa Assistida por Computador**. 2000. Disponível em: <<http://www.minerva.uevora.pt/cscl/>>. Acesso em: 22 jul. 2010.

NUNES, Sergio da Costa Nunes; ANDREATTA-DA-COSTA, L. Os Mapas Conceituais como Organizadores de Hipertextos para os Ambientes de Ensino a Distância – EAD. **Revista Liberato** (Novo Hamburgo), v. 8, p. 28-31, 2006. Disponível em: <<http://www.liberato.com.br/upload/arquivos/0131010717404016.pdf>>. Acesso em: 1 abr. 2010.

OLIVEIRA, Gerson P. O Fórum em um Ambiente Virtual de Aprendizado Colaborativo. **Revista Digital de Tecnologia Educacional e Educação a Distância**, São Paulo, v. 2, n. 1, 2005. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/tead/n2/pdf/artigo3.pdf>> Acesso em: 1 jun. 2010.

OLIVER, Martin; SHAW, Graham P. 2003. Asynchronous Discussion in Support of Medical Education. **The Journal of Asynchronous Learning Networks**, v. 7, Issue 1. Disponível em: <[sloanconsortium.org/sites/default/files/v7n1\\_oliver\\_1.pdf](http://sloanconsortium.org/sites/default/files/v7n1_oliver_1.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2013.

OXFORD, R. L. Cooperative Learning, Collaborative Learning, and Interaction: three communicative strands in the language classroom. **The Modern Language Journal**, v. 81, n. 4, p. 443 – 456, 1997.

PANITZ, Theodoro. **A definition of collaborative vs cooperative learning**. 1996. Disponível em: <<http://www.londonmet.ac.uk/deliberations/collaborative-learning/panitz-paper.cfm>>. Acesso em: 24 jul. 2010.



\_\_\_\_\_; PANITZ, Patrícia. Ways To Encourage Collaborative Teaching In Higher Education. **University Teaching: International Perspectives**, James J. F. Forest edition, Garland Publishers: New York, 1998, p. 161-202.

PARENTE, Leila Maria Leal; MOREIRA, Marilene Barcelos. O Envolvimento da Energia nas Transformações da Matéria Segundo os Pressupostos de David Ausubel. **Revista Solta a Voz**, v. 13, n. 1/2, 2002. Disponível em:  
<<http://www.revistas.ufg.br/index.php/sv/article/view/6882/4927>>. Acesso: 21 abr. 2010.

PARTIDA, Siria Padilla; MARISCAL, Raúl Hernández. Análisis de las interacciones en los foros de aprendizaje. **Revista Apertura electrónica**, v. 4, n. 2, 2012, Universidad de Guadalajara. Disponível em:  
<<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura3/article/view/334/295>>. Acesso: 20 fev. 2013.

PELIZZARI, Adriana et al. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Revista PEC – Programa de Educação Corporativa**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. de 2001 a jul. de 2002. Disponível em:  
<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>>. Acesso: 24 abr. 2010.

PEREIRA, S. V. M. . Interação em fóruns de EaD a otimização de um espaço de aprendizagem colaborativa. 2011. **Eutomia**, v. 1, p. 349-364. Disponível em:  
<<http://www.revistaeutomia.com.br/volumes/Ano4-Volume1/linguistica/LINGSMARTINS.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

PIMENTEL, José Luciano. **Organizador Prévio em Hipermissão para o Estudo de Máquinas Elétricas**. 2003. 102 f. Dissertação (Mestrado em Computação), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2003. Disponível em: <  
[http://www.uece.br/mpcomp/index.php/arquivos/doc\\_download/198-dissertacao-39](http://www.uece.br/mpcomp/index.php/arquivos/doc_download/198-dissertacao-39)>. Acesso em: 24 abr. 2010.

PINTO, Neuza Bertoni. Contrato didático ou contrato pedagógico? **Revista Diálogo Educacional**, vol. 4, núm. 10, septiembre-diciembre, 2003, p. 1-14 Pontificia Universidade Católica do Paraná. Disponível em:  
<<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1891/189118047008.pdf>> Acesso: 15 maio 2010.

PIRES, Hudson M. S. **Avaliação de Ferramentas Livres para Educação a Distância - LMS**. 2005. 133f. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Administração em Redes Linux) - Universidade Federal de Lavras, 2005. Disponível em:  
<<http://www.ginux.ufla.br/files/mono-HudsonPires.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2010.

PITTA, Márcia Ortega. 2008. **Estudos sobre Encaminhamentos Metodológicos na Disciplina de Ciências**. Disponível em:  
<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/663-4.pdf?PHPSESSID=2009071408472914>>. Acesso em: 1 maio 2010.

PLOETZNER, Rolf; DILLENBOURG, Pierre; PREIER, Michael; TRAUM, David. (1999) Learning by explaining to oneself and to others. In: P. Dillenbourg (Ed.), **Collaborative learning: Cognitive and Computational Approaches**. (p. 103-121). Amsterdam, NL: Pergamon, Elsevier Science.

PRATA, David Nadler. Estratégias para o Desenvolvimento de um Framework de Avaliação da Aprendizagem a Distância. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 14., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2003, p. 150-159.

PRIMO, Alex. Conflito e cooperação em interações mediadas por computador. **Contemporânea: Revista de Comunicação e Cultura**, v. 3, n. 1, p. 38-74, Jun. 2005. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/conflito.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2010.

RIBEIRO, Janete Santa Maria; NICODEM, Maria Fatima Menegazzo. Uma Experiência Significativa em EaD Usando o AVEA Moodle. In: Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 15., 2009, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: ABED, 2009, v. 01. p. 26-36. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2009/CD/trabalhos/2142009114829.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2010.

RITTGEN, Peter. **Negotiating Models**. In: Advanced Information Systems Engineering, 19th International Conference, CAiSE 2007, Trondheim, Norway, June 2007, Proceedings, LNCS 4495, Berlin, Germany: Springer, 2007, pp. 561-573. Disponível em: <<http://www.coma.nu/Rittgen-CAiSE07.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2010.

ROCHA, J. C. C. ; SOUZA, C. T. V. Implementação do Laboratório Móvel de Bioclimatologia animal como estratégia de ensino para o curso de zootecnia da Faculdade de Ciências Agro-Ambientais/FAGRAM. **Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Saúde e Ambiente**, v. 1, p. 76-86, 2008. Disponível em: <<http://www.unipli.com.br/mestrado/rempec/img/conteudo/Texto%206%20Rocha%20e%20Souza.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2010.

RODRÍGUEZ, Pamela M. Vega; CARRANZA, Kathia M. Aguilar; VELASCO, Maximiliano Paredes. Evaluación y Medida de Sistemas de Aprendizaje en Ambientes Colaborativos. **Serie de Informes Técnicos DLSI1-URJC**. (Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I - Universidad Rey Juan Carlos) n. 2011-09. Disponível em: <[http://ciencia.urjc.es/bitstream/10115/5520/1/DLSI1-URJC\\_2011-09.pdf](http://ciencia.urjc.es/bitstream/10115/5520/1/DLSI1-URJC_2011-09.pdf)>. Acesso em: 20 jul. 2011.

ROGERS, Carl R. **Liberdade para aprender**. Tradução E. Machado e M. P. D. Andrade. Belo Horizonte: Interlivros, 1971.

ROMANI, Luciana Alvim dos Santos; ROCHA, Heloísa Vieira da. **InterMap: visualizando a interação em ambientes de educação a distância baseados na Web**. In: Encuentro Internacional de Informática en la Educación Superior, 1., 2001, Habana, Cuba. Disponível em: <[http://www.teleduc.org.br/artigos/4\\_cuba\\_romani.pdf](http://www.teleduc.org.br/artigos/4_cuba_romani.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2012.

ROSA, Ivete Pellegrino; LAPORTA, Marcia Zorello e GOUVÊA, Maria Elena de. Aprendizagem Significativa, Sob o Enfoque da Psicologia Humanista, no Ensino de Ciências do 2º Ciclo do Ensino Fundamental. **Humanizando o ensino de ciência com jogos e oficinas psicopedagógicas sobre seres microscópicos**, 2006, São Paulo: Vetor Editora Psicopedagógica.

ROSADO, Alexandre; BOHADANA, Estrella. **Autoria coletiva na educação: análise da ferramenta wiki para cooperação e colaboração no ambiente virtual de aprendizagem moodle**. In: Encontro de Educação e Tecnologias de Informação e Comunicação, 5., Rio de Janeiro, 2007. v. 1. Disponível em: <[alexandrerosado.net/attachments/004\\_ETICVAlexandreRosado.pdf](http://alexandrerosado.net/attachments/004_ETICVAlexandreRosado.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2011.

ROZADOS, Helen Beatriz Frota. A Ciência da Informação em sua Aproximação com as Ciências Cognitivas. **Em Questão**, Porto Alegre, 2003, v. 09, n. 01, p. 79-94. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/viewFile/62/22>>. Acesso em: 1 maio 2010.

SÁNCHEZ-QUEVEDO, María del Carmen et al. El mapa conceptual: Un instrumento educativo polivalente para las ciencias de la salud. Su aplicación en histología. **Educación Médica**, 2006. v. 9, n. 2 p.51 – 58. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/edu/v9n2/colaboracion.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2010.

SANTORO, F. M. ; Borges, Marcos R. B. ; Santos, N. Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados por Computador: Uma Perspectiva do Referencial Teórico. In: Taller Internacional de Software Educativo, 1998, Santiago. **Anais...** Santiago: Universidade de Chile, 1998. Disponível: <<http://www.tise.cl/archivos/tise98/HTML/trabajos/amb/index.htm>>. Acesso: 28 jul. 2010.

SANTOS, Edméa Oliveira. Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livres, plurais e gratuitas. **Revista FAEBA**, v.12, no. 18. 2003 (no prelo). Disponível em: <<http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/hipertexto/home/ava.pdf>>. Acesso: 12 mar. 2010.

SANTOS, Júlio César Furtado dos. **O Desafio de Promover a Aprendizagem Significativa**. In: Jornada Internacional de Educação da Bahia, 6., 2006. Disponível em: <<http://www.juliofurtado.com.br/textodesafio.pdf>> Acesso em: 1 maio 2010.

SANTOS, Séfora Junqueira dos. **Um Modelo de Processo baseado em Conhecimento para apoiar a Solução Extrajudicial de Conflitos**. 2008. 185f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento), Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2008. Disponível em: <[http://bdtd.ufal.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=562](http://bdtd.ufal.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=562)>. Acesso em: 12 maio 2010.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências. **Em Aberto**, v. 11, n. 55, p. 17-22, 1992. Disponível em: <<http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/813/731>>. Acesso em: 1 maio 2010.

SCHRUM, Lynne; BENSON, Angela. Online Professional Education: a case study of an MBA program through its transition to an online model. **Journal of Asynchronous Learning Networks**, 2000, v. 4, n. 1. Disponível em: <[http://sloanconsortium.org/sites/default/files/v4n1\\_schrum\\_1.pdf](http://sloanconsortium.org/sites/default/files/v4n1_schrum_1.pdf)>. Acesso: 20 fev. 2013.

SILVA, Cícera da. **A utilização de mapas conceituais como ferramenta para verificação das relações conceituais**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em: <[http://r.b5z.net/i/u/10046944/i/producao/tfs/TF\\_Cicera\\_final.pdf](http://r.b5z.net/i/u/10046944/i/producao/tfs/TF_Cicera_final.pdf)>. Acesso em: 06 abr. 2010.

SILVEIRA, Aires Vinícius Correira da. **O Conceito de Simetria em Física e sua importância para a Aprendizagem da Disciplina de Física**. 2008. 228f. Dissertação (Mestrado em Física), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000668479&loc=2008&l=b1c164d825d9b5d9>>. Acesso em: 24 abr. 2010.

SOUZA, Nadia Aparecida de. Avaliando o Mapa Conceitual como Instrumento Avaliativo. In: Reunião Anual da ANPED, 31., 2008, Caxambú. **Resumos da ANPED**, 2008. p. 1-18. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/31ra/1trabalho/GT04-4751--Int.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2010.

STAHL, G.; KOSCHMANN, T.; SUTHERS, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In: R. K. Sawyer (Ed.), **Cambridge handbook of the learning sciences** (pp. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press. Disponível em: <[http://gerrystahl.net/cscl/CSCL\\_Portuguese.pdf](http://gerrystahl.net/cscl/CSCL_Portuguese.pdf)>. Acesso em: 27 jul. 2010.

TAVARES, Romero. Construindo Mapas Conceituais (Constructing Concept Maps). **Ciências & Cognição** (UFRJ), v. 12, 72-85, 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>>. Acesso em: 09 maio. 2010.

\_\_\_\_\_; LUNA, Gil. Mapas conceituais: uma ferramenta pedagógica na consecução do currículo. **Principia**, João Pessoa, n. 15, 2007, p. 110-116. Disponível em: <[http://www.nce.ufrj.br/ginape/iga502/Material\\_aulas/Mapas%20Conceituais%20-%20uma%20ferramenta%20pedag%C3%B3gica.pdf](http://www.nce.ufrj.br/ginape/iga502/Material_aulas/Mapas%20Conceituais%20-%20uma%20ferramenta%20pedag%C3%B3gica.pdf)>. Acesso em: 9 maio 2010.

TESTA, Cristiane Durigon. **Desenvolvimento de um SMA organizado no Modelo de Coalisões Baseadas em Dependência para auxiliar a formação de Sub-Comunidades na CV-Muzar**. 2007. 123f. Monografia (Graduação em Ciências da computação), Universidade de Passo Fundo, 2007. Disponível em: <[http://www.upf.br/computacao/images/stories/TCs/arquivos\\_20072/cristiane\\_testa.pdf](http://www.upf.br/computacao/images/stories/TCs/arquivos_20072/cristiane_testa.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2012.

TORRES, Patrícia Lupion; ALCÂNTARA, Paulo R.; IRALA, Esrom Adriano Freitas. Grupos de Consenso: Uma Proposta de Aprendizagem Colaborativa para o Processo de Ensino Aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.13, p.129-145, set./dez. 2004. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/DIALOGO?dd1=766&dd99=pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2010.

TORTORELI, A. C. ; GASPARIN, J. L. . **A interação do professor e alunos no ambiente virtual de aprendizagem: a ferramenta assíncrona fórum.** In: Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 16., 2012. Campinas. **Anais...**Campinas: UNICAMP, 2012, p. 23-34. Disponível em: <<http://www2.unimep.br/endipe/1806d.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

VEERMAN, Arja. **Computer-Supported Collaborative Learning through Argumentation.** [S.l.]: [s.n.], 2000 - Proefschrift Universiteit Utrecht. Disponível em: <<http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/1908992/full.pdf>>. Acesso: 15 jan. 2012.

VIEIRA, K. R. C. F.; NAPPI, J. R. ; HANSEN, M. F. . **O contrato didático no ensino de ciências nas séries iniciais: análise de seus elementos e regras.** In: Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem Investigação na sua eEscola, 4., 2005, Lajeado-RS. Disponível em: <<http://ensino.univates.br/~4iberoamericano/trabalhos/trabalho048.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2010.

VILARINHO, Lúcia Regina Goulart; SANDE, Iêda Carvalho. Formação Continuada de Professores em Cursos on-line: Novas Perspectivas no Processo Ensino-Aprendizagem? In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 14., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2003, p: 05-14.

VOSGERAU, Dilmeire Ramos; PICHETH, Fabiane Maria. Alternativas de AVA'S - possibilidades educativas diferenciadas para a formação de professores. **Olhar de Professor**, Ponta Grossa: UEPG, v. 1, n. 1, p. 125-137, 2005. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/1444/1089>>. Acesso em: 15 mar. 2010.

VYGOTSKY, L.S. (1987). **Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes.

WASELFISZ, J. J. (2007) Brasil: Rede de Informação Tecnológica Latino-Americana – RITLA. Instituto Sangari; Ministério da Educação (MEC). **Mapa das Desigualdades Digitais no Brasil.** 1º edição. Disponível em: <[http://www.ritla.net/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=117](http://www.ritla.net/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=117)>. Acesso em: 09 mar. 2010.

WATSON, Sharon. (2010). Increasing online interaction in a distance education MBA: Exploring students' attitudes towards change. **Australasian Journal of Educational Technology**, 26(1), 63-84. Disponível em: <<http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet26/watson.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

WHITE, Michael. **Rivalidades produtivas: disputas e brigas que impulsionaram a ciência e a tecnologia.** 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 2003. 543f. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=gprcMR7EbPcC&printsec=frontcover&dq=michael+white&hl=pt-BR&ei=IDsYTMXiJIa8lQfh9unXCw&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=4&ved=0CDkQ6AEwAw#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.br/books?id=gprcMR7EbPcC&printsec=frontcover&dq=michael+white&hl=pt-BR&ei=IDsYTMXiJIa8lQfh9unXCw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=4&ved=0CDkQ6AEwAw#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em: 04 jun. 2010.

WIGGERS, Ivonei; STANGE, Carlos Eduardo Bittencourt. 2008. **Aprendizagem Significativa no ensino de Botânica**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/733-4.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2010.

YOKAICHIYA, Daniela et al. Aprendizagem colaborativa no ensino a distância: análise da distância transacional. In: Congresso de Educação a Distância, 11., 2004, Salvador. **Anais...** Salvador: ABED, 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/041-TC-B2.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2013.