

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
INSTITUTO DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**

**Tecendo e aprendendo:
redes sociocognitivas e autopoieticas em ambientes virtuais de
aprendizagem**

Carla Beatris Valentini

**Dra. Léa da Cruz Fagundes
Orientadora**

**Dr. Antônio Carlos Rocha Costa
Co-orientador**

Porto Alegre

2003

Carla Beatris Valentini

**Tecendo e aprendendo:
redes sociocognitivas e autopoieticas em ambientes virtuais de
aprendizagem**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Léa da Cruz Fagundes.

Co-orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Rocha Costa

**Porto Alegre
2003**

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO
BIBLIOTECA SETORIAL DE EDUCAÇÃO da UFRGS, Porto Alegre. BR-RS

V161t Valentini, Carla Beatris

Tecendo e aprendendo : redes sociocognitivas e autopoieticas em ambientes virtuais de aprendizagem / Carla Beatris Valentini.

- Porto Alegre : UFRGS, 2003.

f.

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, BR-RS, 2003. Fagundes, Léa da Cruz, orient., Costa, Antônio Carlos Rocha, co-orient.

Graduação

1. Ambiente virtual de aprendizagem - Ensino à distância -
- Ensino superior. 2. Autopoiese. 3. Autonomia. 4. Desenvolvimento cognitivo. 5. Sociocognição. I. Fagundes, Léa da Cruz. II. Costa, Antônio Carlos Rocha. III. Título.

CDU - 378.018.43

Ao concluir esta tese, quero agradecer...

Ao Adair, pelo amor incondicional e pelo apoio e paciência em todas as circunstâncias.

Às minhas filhas, Clara e Luiza, pelas lições de amor, paciência e desprendimento.

Aos meus pais, Núncia e Carlos, que sofreram e vibraram comigo em todos os momentos e que possibilitaram, de várias formas, que eu pudesse chegar até aqui.

À Professora Léa Fagundes, pelo seu apoio, orientação, por acreditar em mim e, sobretudo, pelo seu exemplo de vida.

À Jane, por sua incansável disponibilidade, aliada a sua preciosa ajuda e amizade.

À Marta, por suas valiosas orientações com relação ao *software* CHIC.

Ao Hélio, pela sua disponibilidade e ajuda, mesmo quando isto lhe implicava em renúncias.

À Bea, Claudia, Claudia Z., Eliana, Luciana, Naura, Tatiana e a todos os colegas e alunos que foram preciosos interlocutores.

À Júlia e ao Henrique, pelo apoio e carinho.

À Ivete, Ivonete e Lourdes, pela amizade e dedicação.

À UCS, pelo apoio institucional.

A todos aqueles que participaram da realização deste trabalho, contribuindo com sua inspiração, luz e amor.

RESUMO

Esta tese investiga a construção e o uso de um ambiente virtual de aprendizagem para um curso de graduação. Seu objetivo é compreender como se constituem as trocas interindividuais (autopoiese e processos sociocognitivos) nesse ambiente. A opção teórica para estudar esses processos é a Epistemologia Genética de Jean Piaget e a Biologia do Conhecimento de Humberto Maturana. Esta investigação possui um caráter exploratório, em que o delineamento metodológico é dado pelo estudo de caso. O primeiro estudo analisa o processo auto-organizativo e sociocognitivo do grupo, utilizando um *software* de análise qualitativa. O segundo estudo faz um mapeamento do processo cognitivo, sociocognitivo e metacognitivo de três sujeitos que interagiram no ambiente. Os resultados apontam para a constituição de duas redes que expressam o movimento autopoietico e sociocognitivo do grupo, sendo a primeira, denominada “rede de trocas cooperativas e autopoieticas” e, a segunda, “rede de identidade e vínculo”. As conclusões indicam que a estratégia de Tarefas Convergentes favoreceu as trocas comunicativas num movimento de descentração, reciprocidade e auto-organização. Além disso, a pesquisa sugere que um futuro desenvolvimento do ambiente pode acrescentar recursos que possibilitem estudos e avaliações de aspectos específicos, tanto do ambiente virtual, como de novos resultados da aprendizagem.

Palavras-chave: autonomia, cooperação, autopoiese, cognição, metacognição, sociocognição em ambientes virtuais de aprendizagem

ABSTRACT

This thesis investigates the construction and use of a virtual learning environment for a university course. It aims to comprehend how the inter-individuals exchanges (auto-poiese and socio-cognitive processes) are constituted in that environment. The theoretical option to study those processes is the Genetic Epistemology by Jean Piaget and the Biology of the Knowledge by Humberto Maturana. This investigation has an exploratory aspect, in which the methodological outline is given by study case. The first study analyzes the self-organizative and the socio-cognitive process of the group using a *software* of qualitative analysis. The second study makes a mapping of the cognitive, socio-cognitive and metacognitive process of three subjects that interacted in the environment. The results point out the constitution of two nets that express the auto-poietic and socio-cognitive moviment of the group, being the first named “network of cooperative and auto-poietic exchanges” and the second, “network of identity and link”. The conclusions point out that the Strategy of Convergent Tasks favored the communicative exchanges in a movement of descentration, reciprocity and self-organization. Besides, the research suggests that a future development of environment may add resources that make studies and assessment of specific aspects possible, both of the virtual environment, and of the new results of the learning.

Keywords: autonomy, cooperation, auto-poiese, self-organization, cognition, metacognition, socio-cognition in virtual learning environments

RESUMEN

Esta tesis investiga la construcción y el uso de un ambiente virtual de aprendizaje para un curso de graduación. Su objetivo es comprender como se constituyen los intercambios entre individuos (auto *poiesis* y procesos socio cognitivos) en ese ambiente. La opción teórica para estudiar estos procesos es la Epistemología Genética de Jean Piaget y la Biología del Conocimiento de Humberto Maturana. Esta investigación posee un carácter exploratorio; en el que el delineamiento metodológico es dado por el estudio de caso. El primer estudio analiza el proceso auto organizador y socio cognitivo del grupo utilizando un *software* de análisis cualitativa. El segundo estudio hace un plano detallado del proceso cognitivo, socio cognitivo y meta cognitivo de tres sujetos que se interrelacionaron en el ambiente. Los resultados apuntan la constitución de dos redes que expresan el movimiento auto poético y socio cognitivo del grupo, siendo la primera denominada “red de intercambios cooperativos y auto poéticos” y la segunda, “red de identidad y vínculo”. Las conclusiones apuntan que la estrategia de Tareas Convergentes favorece los intercambios comunicativos en un movimiento de descentralización, reciprocidad y auto organización. Además la pesquisa sugere que un futuro desarrollo del ambiente puede agregar recursos que posibiliten estudios y evaluaciones de aspectos específicos, tanto del ambiente virtual, como de los nuevos resultados del aprendizaje.

Palabras clave: autonomía, cooperación, *autopoiesis*, cognición, meta cognición, socio cognición en ambientes virtuales de aprendizaje.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE GRÁFICOS	12
LISTA DE QUADROS	12
LISTA DE SIGLAS	13
O contexto e as questões que movimentam esta tese	14
1. Tecendo o conhecimento: um diálogo com a Epistemologia Genética	28
<i>Conhecimento – auto-regulação na roda da vida</i>	30
<i>Inteligência: adaptação e organização</i>	36
<i>Equilíbrio: motor do desenvolvimento</i>	46
<i>Abstração reflexionante e tomada de consciência</i>	53
<i>Cooperação: o caminho da autonomia</i>	56
<i>Algumas implicações educacionais</i>	61
<i>Abordagem socioconstrutivista</i>	64
<i>Pesquisas sobre aprendizagem colaborativa</i>	67
2. Ambientes virtuais de aprendizagem	74
<i>Interação, tecnologia e trama</i>	77
<i>Contextos em AVA</i>	80
<i>LaVia: a construção de um grupo</i>	86
<i>Navegando nos mares da aprendizagem</i>	89
3. Percurso metodológico	109
<i>A concepção de pesquisa</i>	109
<i>Princípios metodológicos</i>	114
<i>Teoria e Método</i>	117
<i>Análise dos dados</i>	118
4. Construção do problema	122
5. Estudo do Primeiro Movimento	125

<i>Compreendendo os Cenários e as propostas de Interação</i>	126
<i>As categorias de interação</i>	127
<i>Método de Análise</i>	142
<i>Análise dos Resultados do Primeiro Movimento</i>	145
<i>Discussão do Primeiro Movimento</i>	162
6. Estudo do Segundo Movimento	167
<i>Análise das Interações dos Sujeitos</i>	171
<i>Discussão do Segundo Movimento</i>	201
Retomando a viagem e perspectivas de novas navegações	204
<i>Implicações metodológicas</i>	205
<i>O processo de aprendizagem – autopoiese, sociocognição e autonomia</i>	206
<i>Prática pedagógica e metodologia de trabalho em ambientes virtuais</i>	207
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	212
Anexos	218
Anexo 1 - Estudos de caso	219

LISTA DE FIGURAS

- Fig. 1: Dimensões interdependentes do ambiente virtual de aprendizagem, p. 94.
- Fig. 2: Tela do mapa náutico que introduz os diferentes cenários de interação no Navegantes, p. 96.
- Fig. 3: Texto inicial do contexto “*Os navegantes*”, p. 100.
- Fig. 4: Tela do Cenário Construindo o Percurso do grupo A1, p. 106.
- Fig. 5: Tela do Cenário Construindo o percurso do grupo A2, p. 107.
- Fig. 6: Representação da abrangência e relação dos grupos que compõem o pesquisador-coletivo, p. 117.
- Fig. 7: Representação da rede de implicações Ra, p. 153.
- Fig. 8: Representação da rede de implicações R1, p. 155.
- Fig. 9: Representação da rede de implicações R2, p. 159.
- Fig.10: Caminhos implicativos da rede R2, p. 160.
- Fig.11: Diagrama do fluxo das interações de D1 no Cenário Ilha, p. 172.
- Fig.12: Diagrama do fluxo das interações de D1 no Cenário Fórum (Tarefas Divergentes), p. 174.
- Fig.13: Diagrama do fluxo das interações de D1 no Cenário Fórum (Tarefas Convergentes), p. 179.
- Fig.14: Diagrama do fluxo da interações de I2 no Cenário Ilha, p. 184.
- Fig.15: Diagrama do fluxo das interações de I2 no Cenário Fórum (Tarefas Divergentes), p. 188.
- Fig. 16: Diagrama do fluxo das interações de I2 no Cenário Fórum (Tarefas Convergentes), p. 190.
- Fig.17: Diagrama do fluxo da interações de S1 no Cenário Ilha nos meses de agosto e setembro, p. 194.
- Fig. 18: Diagrama do fluxo das interações de S1 no Cenário Fórum (Tarefas Divergentes),p. 192.
- Fig. 19: Diagrama do fluxo das interações de S1 no Cenário Fórum (Tarefas Convergentes), p. 199.

LISTA DE GRÁFICOS

1	Árvore das similaridades dos ambientes A1 e A2.....	148
2	Análise implicativa das categorias dos ambientes A1 e A2 pelo método entrópico.....	151
3	Análise implicativa das categorias dos ambientes A1 e A2 pelo método clássico.....	152
4	Árvore coesitiva das categorias dos ambientes A1 e A2.....	161

LISTA DE QUADROS

1	Categorização geral dos enunciados e atos dos ambientes A1 e A2	147
2	Contribuições dos sujeitos nos diferentes cenários dos ambientes A1 e A2	169

LISTA DE SIGLAS

A1	Grupo 1
A2	Grupo 2
AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
CHIC	<i>Classification Hiérarchique Implicative et Cohésitive</i>
CGI	<i>Common Gateway Interface</i>
CMI	Projeto Cooperação, Metodologia e Intervenção em Ambientes Virtuais de Aprendizagem na Área de Ciências Humanas e Exatas
CSCL	<i>Computer Supported Collaborative Learning</i>
EDUCADI	Projeto-piloto do Ministério da Ciência e Tecnologia
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
LaVia	Laboratório de Ambientes Virtuais de Aprendizagem
PGIE	Pós-graduação em Informática na Educação
LEC	Laboratório de Estudos Cognitivos
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

O contexto e as questões que movimentam esta tese

“Cada fibra, cada nó, cada servidor na *Net* é parte de mim. À medida que interajo com a rede, reconfiguro a mim mesmo. Minha extensão-rede me define exatamente como meu corpo material me definiu na velha cultura biológica. Não tenho peso nem dimensão em qualquer sentido exato. Sou medido pela minha conectividade.” (Roy Ascott, 1997, p. 336).

A concepção de rede remete à idéia de fluxo, de energia, de ação, de criação e de conexão. Assim é a vida, um constante tecer e aprender, abrindo portas para novas redes e novos aprendizados. O eu que emerge na conectividade, no tecer a rede, é o eu da atualidade. Na cultura telemática, que vem se constituindo, os conceitos de objeto e representação são reconstruídos, surgindo a idéia de fluxo. Nesse novo contexto, vivemos e operamos a reconstrução do tempo e do espaço, a reconstrução do nosso estado de ser. Nessa perspectiva de rede, novas dimensões são possíveis: o incerto, o indeterminado, o transitório e o interativo podem se realizar. A conectividade ultrapassa a noção clássica de espaço e de tempo, ela está na mente.

A conectividade dessa rede estrutura-se em forma de tramas e não em forma de raiz, é uma conectividade semiótica e identifica-se com a proposta de rizoma de Deleuze e Guattari (1995). Assim, temos que “um rizoma não cessaria de conectar cadeias semióticas, organizações de poder, ocorrências que remetem às artes, às ciências, às lutas sociais” (idem, p.16). Da mesma forma, o rizoma é composto de linhas de segmentaridade a partir das quais “é estratificado, territorializado, organizado, significado, atribuído, etc; mas compreende também linhas de desterritorialização pelas quais ele foge sem parar” (idem, p. 18).

O aprender também é, nesse momento, o processo de tecedura dessa tese e da pesquisa, enquanto forma de viver e integrar um grupo de pesquisa. Os recortes e focos destacados aqui são fruto de um processo de escolhas e renúncias, num fluxo infundável de recriar-se. É evidente, para mim, nesse momento de apresentar e

sistematizar a rede por mim construída ao longo desse processo, a força com que se impõe a minha forma de viver e conceber a vida: as interações, o aprender, o compartilhar, o esperar, o fluir, o conflito e a reconstrução. Essa tecedura tem o desafio de apresentar o resultado de reflexões e construções sem perder a profundidade e complexidade do caminho percorrido. Em minha mente, as relações e conexões construíram-se de forma hipermidiática, as quais tento trazer para o papel, tendo claro o desafio e as limitações que o suporte textual impõe.

As novas relações emergentes na cultura telemática são alguns aspectos que procuro destacar no aprender, em que novas relações se constroem, uma vez que já não há mais a estreita divisão entre ensinantes e aprendentes, entre atores e receptores. O aprender é aqui entendido como a construção e reconstrução do conhecimento e ampliação da consciência do aprendiz.

Referindo-se à arte que envolve mídias interativas, Ascott afirma (op. cit., p. 338): “sem interação nada de novo acontece. Sem interação nenhum significado é gerado. Sem interação nenhuma experiência é criada”. Exatamente, dessa forma, também constitui-se o aprender. É pela interação que o significado é construído e a aprendizagem se opera. Se hoje temos a arte interativa que é avessa ao princípio da inércia, o que não dizer do aprender? Que o professor já não é o ator principal do espetáculo, pode ser uma dura realidade para muitos, ou a verdade mais natural para alguns conectados com o fluxo das transformações. O aprender está aqui, estreitamente relacionado ao criar. Esse é um aprender que convoca o sujeito a atuar, a interagir, a se modificar, a se expor.

Não estou tratando do aprender a partir de um ensinante ou de regras estabelecidas, mas do aprender enquanto força e energia criativa que move o aprendiz em seu processo de constituir-se. O homem vive e aprende; a sua vida só é possível porque interage e aprende. O aprender é aqui entendido como a expressão da inteligência que, para Piaget (1987), compõe-se de duas condições: organização e adaptação.

A expressão “tecer e aprender” constitui-se o elo central desse estudo, sendo que, a partir da Epistemologia Genética, procuro conhecer a aprendizagem em ambientes digitais. No contexto desse estudo, a expressão “tecer e aprender” pretende remeter a múltiplas compreensões, essas entendidas de forma interconectada, em forma de rede. Assim, o tecer é compreendido como construção de significados, que permite adaptações e organizações, implicando o complexo processo de aprendizagem. Tecer o ser, como uma eterna construção que o sujeito faz de si e do mundo, sendo que as fronteiras entre o eu e o mundo são flutuantes, tecidas constantemente pelo sujeito. O tecer, como construir um texto, um composto de nomes e verbos que retêm sentidos, sentidos que ultrapassam sujeitos e compõem-se num intertextuar. O tecer, como o interagir, como a conectividade que amplia e gera novas formas de vida. O tecer, como o hipertexto que se compõe de nós heterogêneos, constituído de diversas formas de representação, que estabelecem conexões afetivas e lógicas, em constante mutação e flutuação. O tecer, como construir a cultura da comunidade em rede, a partir de sua produção, experiência e organização.

A compreensão dos processos de aprendizagem mediados pela tecnologia, nesse trabalho, dá-se a partir de um sub-paradigma¹ da Epistemologia Genética. Nos novos paradigmas que estão se constituindo, sob uma reestruturação cultural e científica, somos implicados em novas maneiras de pensar sobre nós mesmos, nossa relação com o mundo e com a sociedade em que vivemos. Esta é a lente que estou usando para ajustar o foco na aprendizagem em ambientes virtuais. O foco se dá especificamente com relação à apropriação dos ambientes virtuais pelo aprendiz, sendo que busco descortinar os processos sociocognitivos e autopoieticos a partir da interação nos contextos digitais de aprendizagem.

O tecer está sendo concebido sob a ótica da aprendizagem relacionada às tecnologias digitais e suas múltiplas possibilidades de interação. É importante destacar

¹ Um paradigma seria a Epistemologia Genética, no entanto, o que configura um paradigma é sua formalização e, para isso, é necessário um modelo lógico. Assim, quando trato da aprendizagem em ambientes virtuais a partir da Epistemologia Genética, é possível dizer que estamos com o foco em um subparadigma.

que, nessa tese, estou referindo a aprendizagem a partir do entendimento de Piaget, ou seja, como a apropriação das características do objeto pelo sujeito. O ambiente digital de aprendizagem permite ao aprendiz interagir e cooperar com diferentes sujeitos, contextos e objetos de conhecimento, podendo operar a conectividade de forma particular e múltipla.

Para Lévy (1996, p. 129), o “ciberespaço oferece objetos que rolam entre os grupos, memórias compartilhadas, hipertextos comunitários para a constituição de coletivos inteligentes”. Um ambiente virtual de aprendizagem é um sistema de *software* que reúne diversas ferramentas (*e-mail*, *forms*, fóruns, *chat*, listas de discussão), podendo estar estruturado a partir de uma plataforma de interação. Segundo Britain & Liber (2000), muitos dos sistemas de Ambientes Virtuais de Aprendizagem prevêm, em seu planejamento, não reproduzir o ambiente de sala de aula, mas proporcionar aos estudantes novas ferramentas para facilitar a aprendizagem e a colaboração entre os aprendizes. No entanto, grande parte dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem constituem-se a partir de uma proposta empirista de aprendizagem e do pressuposto de que se deve atingir grande número de alunos. Nessa concepção, os ambientes digitais são construídos de forma a disponibilizar o conteúdo, organizado e estruturado pelo professor, para que os alunos o acessem a distância e cumpram as atividades e tarefas propostas. Encontramos nos diferentes ambientes virtuais², de um lado, ambientes que têm a sua estrutura fundamentada na transmissão de conteúdos pelo professor e, de outro, ambientes totalmente abertos, onde o orientador ou o professor jamais intervém. Podemos ainda identificar a existência de uma dicotomia entre ambientes presenciais e a distância. Nesse sentido, parece necessário pensarmos no que o entendimento de aprendizagem presencial e a distância podem significar. A concepção de ambiente

² Cursos a distância oferecidos por diversas instituições de ensino, em nível de extensão, pós-graduação e graduação. Os anais do SBIE 2001 e 2002 trazem uma série de artigos sobre ambientes virtuais de aprendizagem e ensino a distância, sendo que são poucos os estudos fundamentados na Epistemologia Genética.

virtual de aprendizagem que proponho, diverge da idéia de distanciamento das relações, do trabalho individualizado e solitário. Sob a luz da Epistemologia Genética a aprendizagem só se dá na interação, na relação com o outro e com o objeto de conhecimento. A interação está no pensar juntos, superando o não estar junto fisicamente.

A interação, na concepção que trago, é compreendida como a base para o aprender, sendo que a ela se dá na relação do sujeito aprendente com o mundo, com os outros, com diferentes objetos de conhecimento. Essa relação de interação e aprendizagem perpassa tanto os contextos presenciais como os contextos digitais. Com as possibilidades da virtualização dos ambientes surge um novo contexto de interação, um contexto com novas relações espaciais e temporais. No paradigma de rede, o tempo e o espaço não podem ser entendidos independentes da ação social. O espaço é compreendido do ponto de vista das práticas sociais. Castells (1999a), mostra-nos como nossa sociedade atual está constituída em torno de fluxos (de capital, de tecnologia, de informação, etc.). Assim, um novo espaço surge, característico das práticas sociais que dominam a sociedade em rede: o espaço de fluxos. O espaço de fluxos opõe-se ao espaço dos lugares, sendo que ele, segundo Castells (1999a, p. 436), “é a organização material das práticas sociais de tempo compartilhado que funcionam por meio de fluxos”. Da mesma forma que o espaço, o tempo é transformado pelo paradigma da tecnologia da informação e delineado pelas práticas sociais. Surge o tempo intemporal, resultado da negação do tempo (passado e futuro) ligado às redes do espaço de fluxos. Dito de outro modo, o espaço de fluxos dissolve o tempo desordenando a seqüência de eventos e os tornando simultâneos, suplantando o tempo como uma seqüência ordenada de eventos.

A partir da concepção construtivista-interacionista, as novas tecnologias podem resgatar a atividade do sujeito como construtor de seu conhecimento no processo de interação. No sub-paradigma da Epistemologia Genética, que sustenta esse estudo, o foco está no aprender e não no ensinar. Encontramos vários estudos³ destacando como

³ Conforme Zabala, A. (2001) e Perrenoud, P. (2000).

deve ser a ação do professor e do aluno nessa nova concepção, mas existe uma carência de estudos que investiguem e apontem como o ambiente de aprendizagem e, mais especificamente, como o ambiente digital, pode ser estruturado para propiciar a aprendizagem na concepção desse subparadigma.

Considerando os ambientes virtuais e as diferenças dos suportes textuais ao longo da história da educação é possível refletir sobre como os diferentes suportes podem ser facilitadores ou dificultadores do processo de aprendizagem. Podemos encontrar diferenças na relação de ensino e na aprendizagem, a partir da análise dos suportes.

Refletir sobre como os diferentes suportes interferem no processo de aprendizagem, a partir de seus aspectos facilitadores e dificultadores, pode nos ajudar a compreender o papel da cultura telemática na aprendizagem. Vemos, assim, que mesmo com propostas inovadoras, como da Escola Ativa⁴, em que a aprendizagem está baseada na vida, encontramos um limitador e restritor das mudanças: o suporte. O papel, como suporte do texto impresso, possui uma forma estática, uma organização linear e seqüencial, determinando sua utilização e exploração. Quero aqui refletir sobre a direcionalidade que o suporte pode operar: unidirecional ou multidirecional.

A informação apresentada num texto impresso traz consigo o pressuposto de saber, de verdade estática e imutável, ou seja, quem foi o autor dessa informação o fez, porque a conhecia, e esse conhecimento traz consigo certa dose de inquestionabilidade. A possibilidade de questionar o escrito se faz menos presente do que a possibilidade de questionar o dito. Estamos impregnados da herança da imutabilidade e verdade do texto impresso que surgiu com muita força na Idade Média, com fins específicos de doutrinação e dominação. Com a transmutação do

⁴ John Dewey criou a expressão "escola ativa" para denominar o ensino baseado em experiências práticas. "Todo conhecimento autêntico vem da experiência", dizia. Defendia a idéia de que a criança aprende melhor quando age, quando está ativa, faz experiências, considerando que o ensino verbal que não é acompanhado da ação é tempo perdido. Suas idéias foram trazidas para o Brasil por Anísio Teixeira. Piaget apoiava a idéia central da escola ativa quando diretor do *Bureau International d'Education* e quando delegado suíço da UNESCO. (Kesselring, 1990, p.4)

conhecimento do relato para a oração, em especial às orações que utilizam o verbo “ser”, passou-se para um sentido despersonalizado, fora de contexto, eterno e objetivo de conhecimento (Pearce, 1996).

Ao nos deslocarmos para o contexto de sala de aula, vemos como essa herança ainda tem força de lei. Num entendimento tradicional, o texto apresenta os conteúdos a serem “aprendidos” pelo aluno. Logicamente, esse texto não pode ser produzido pelo aluno, mas por alguém capacitado ou pelo seu professor. O texto impresso apresenta as informações, os conteúdos de forma linear e seqüencial, vindo ao encontro do pressuposto de que o professor ensina, e o aluno aprende. Dessa forma, o professor não pode começar a aula do fim para o princípio, ou em qualquer momento do texto, uma vez que o texto e o tempo precisam respeitar a linearidade. Nesse entendimento, o texto impresso pode ser visto como um restritor, pois as trocas escritas têm o foco na transmissão: o sujeito, o aluno, está colocado na posição de receptor. Enquanto o docente está na posição de transmissor e o aprendiz na de receptor, temos trocas unidirecionais e limitadas, diretamente opostas ao paradigma da não-linearidade, da troca, do fluxo, da interação.

Em estudo sobre a comunicação professor-aluno, Sordi (1999) aponta para três padrões principais de comunicação: padrão monológico, padrões intermediários e padrão interacional. No padrão monológico, a comunicação aparece centrada no professor, ocorrendo um desencontro entre aprendente e ensinante devido ao egocentrismo e ao constrangimento diante do pensamento fechado e pronto. Este é um ensino baseado na cópia e na repetição. O padrão monológico, definido por Sordi (*op. cit.*), estrutura-se na troca unidirecional.

A troca unidirecional impõe uma forte restrição à interação, ao novo, à construção. Nela, o referencial de significação do professor é diferente do referencial do aprendiz. Impedido de interagir, nada de novo aparece, tudo está previsto e determinado, o aprendiz faz uma redução das significações do professor e rompe-se a cadeia do tecer e aprender. Com as trocas prejudicadas, o sistema auto-regulativo do

aprendiz não é ativado para a apropriação dessas significações, assim como também ele não é ativado para a vivência, ou seja, para viver e conhecer. É ancorado nesse pressuposto de transmissão e de apoio ao suporte escrito que está estruturado o sistema educativo tradicional. Nele, o professor organiza o seu trabalho, desde a opção da utilização do livro didático como guia e roteiro para os alunos, como também das aulas expositivas em que faz uso de lâminas ou, mais atualmente, de slides em sistemas digitais, em que os alunos, como uma platéia, observam e ouvem o espetáculo do professor. O texto expositivo traz uma estrutura proposicional fechada que sustenta as trocas unidirecionais. No entanto, o pensamento complexo não pode ser expresso de forma satisfatória por meio de estruturas fechadas e simples. É característica do pensamento complexo trabalhar com grande número de interações, incertezas, indeterminações e possibilidades. Para Morin (2001, p. 20), “a complexidade é um tecido (*complexus*: o que é tecido em conjunto) de constituintes heterogêneos inseparavelmente associados: coloca o paradoxo do uno e do múltiplo”.

Destarte, é importante a diferenciação de concepção entre transmitir conhecimentos e transmitir informações. Ao colocar valor na informação acredita-se que os dados sobre um determinado assunto possam ser responsáveis pelo aprender, o valor está no ensino. O que não é verdade, se pensarmos em termos de conhecimento, pois esse implica na compreensão e transformação das informações, está centrado no processo de aprendizagem.

Nas trocas orais, se considerarmos uma discussão em grupo, aparecem mais possibilidades de trocas multidirecionais, onde a comunicação face a face coloca os interlocutores em implicação. Além disso, vemos que a oralidade faz uso de características extralingüísticas, como a expressão facial e corporal, o tom de voz, o olhar, que impõe à conversação oral aspectos distintos da escrita. Nas sociedades primitivas orais, a dicotomia entre transmissão e recepção era distinta da atualidade, pois o contato oral permitia transmissão e recepção recíprocas, promovia uma interação presente no tempo, mas limitada no espaço. No entanto, numa sociedade oral, para aprender algo, devia-se recorrer a uma pessoa que era conhecedora do assunto,

perguntar-lhe e escutá-la. A noção de autoridade estava constituída pela força do saber e do poder e, nesse sentido, a troca era permeada por uma certa unidirecionalidade. Novamente, podemos recorrer ao estudo da comunicação professor-aluno de Sordi (op. cit.) o qual aponta para a existência do padrão monológico, mesmo quando se refere às trocas orais entre ensinante e aprendiz.

O que diferencia a língua oral da língua escrita são, principalmente, as circunstâncias de uso. A língua escrita é usada para comunicação através do tempo e espaço e, a língua oral, para a comunicação imediata (Goodman, 1987). A escrita permanece no tempo, resguarda e perpetua a idéia. A partir da escrita não é mais o sujeito que traz a idéia ou a história, pois o saber representado agora torna-se disponível, estocado, consultável, fixo. Mas fixo em um espaço cartesiano. Ou, nas palavras de Levy: “Sem a escrita não há datas nem arquivos, não há listas de observações, tabelas de números, não há códigos legislativos, nem sistemas filosóficos e muito menos crítica destes sistemas. Estaríamos no eterno retorno e na deriva insensível da cultura oral” (Levy, 1993, p. 96). Com a imprensa tornou-se possível ter grandes quantidades de conhecimento armazenados, não há mais a necessidade do intenso contato físico.

Assim, no pressuposto tradicional de educação, temos a concepção de aprendizagem em que alguém precisa transmitir para que o outro receba e não havendo troca interativa. Alguém oferece, e outro alguém se apropria. No entanto, quando isso é compartimentado, quem oferece, não sabe se o que está oferecendo pode ser vivenciado e construído por quem recebe. E quem recebe, entende que tem que receber mesmo, pois não quer e/ou precisa fazer esforço, não tem autonomia. Nessa concepção, temos o que Castells (1999a, p. 393) apresenta ao propor que o mundo multimídia é habitado por duas populações distintas, a interagente e a receptora. Podemos, da mesma forma, considerar que os aprendizes, em geral, no ensino tradicional, estão numa posição de receptores e, na aprendizagem por construção e interação, numa posição de interagentes.

Por que essa concepção tem se mantido? Dentre outras razões, por causa do suporte. Que o surgimento da imprensa trouxe novos horizontes para a disseminação, comunicação e pensamento humano, é inegável. Todavia, encontramos no suporte impresso também características limitadoras ou restritivas. Ao mesmo tempo em que favorece a disseminação, o transporte da informação e o acesso direto, sem a necessidade de um mediador, limita, na medida em que é estático e permite o acesso a todos, embora sendo um pouco mais democrático é dual, dissemina, mas também limita. Limita, porque tem que ser acessado e, uma vez produzido, torna-se estático. Nele o conhecimento é impresso, fixado, para poder ser acessado por outro, numa troca unidirecional⁵. O poder atribuído ao conhecimento escrito e ao texto impresso trouxe implicações para a educação, ou seja, a concepção de que só há aprendizado pela via da transmissão e recepção. Destarte, limitou-se a troca, a autonomia e a cooperação.

O sistema humano precisa viver e experienciar para conhecer e se apropriar. O limite dessa experiência é a troca. As trocas recíprocas de ação do sujeito com o objeto de conhecimento ocorrem quando uma ação intelectual sobre o objeto retira dele qualidades que a ação e a coordenação das ações do sujeito colocam nele. Podemos analisar a troca qualitativa, a partir do modelo piagetiano, considerando os fatores que regulam os processos sucessivos de equilíbrio no intercâmbio de pensamento e cooperação nas trocas interindividuais e intraindividuais. A partir da troca, o sujeito sai de si e volta para si, num processo contínuo de auto-regulação (Piaget, 1973), de autopoiese (Maturana, 1997b).

Com as tecnologias podemos ampliar nossos sentidos e nossa interação. Na relação arte e interatividade, Domingues (1999) considera que a interação gera novas formas de vida, assim apresenta como essa criação pode se operar a partir das trocas, em tempo real, do homem com memórias de computador ou entre pessoas mediadas

⁵ Cabe aqui referir os estudos sobre leitor e as possibilidades de interpretação, autoria e autonomia que se tem atribuído a ele. No entanto, apesar de compartilharmos desse entendimento de leitor como recriador do texto, esta não é uma verdade vivida na maior parte dos contextos educacionais, ou seja, estamos ainda distantes de um leitor ativo, do letramento entendido como tecnologia cognitiva escrita. (Maraschin, 1995). Acredito que a flexibilidade do

pela tecnologia. Na medida em que o sujeito interage com o sistema, integrado em rede, cria novas paisagens, cores, sons e efeitos. A arte nos mostra, da forma mais criativa e radical, como a interação gera novas formas de vida e amplia nossos sentidos. Assim como na arte, a interação em contextos digitais de aprendizagem, quando aberta para o paradigma da conectividade, da relação, da interdependência, possibilita essa re-criação, constituindo-se pelo tecer e aprender.

No momento em que surge a possibilidade da interação em ambiente digital e a comunicação virtual, quais são as vantagens que estão aparecendo? A primeira vantagem é que é um suporte magnético e flexível. Essa flexibilidade permite a alteração, rompe-se com o fixo. A segunda vantagem é a comunicação, que é a conexão entre os suportes. No momento em que há essa conexão surge a possibilidade das trocas se expandirem no espaço e se acelerarem no tempo. Alteram-se ou reconfiguram-se as concepções de espaço e tempo, como abordei anteriormente, e facilitam-se as trocas recíprocas. A troca não é só simultânea, mas também múltipla e interativa.

A comunicação em rede telemática apresenta características singulares, agregando particularidades da língua escrita e da língua oral. Nesse contexto, é exaltado o uso pragmático da língua escrita entendido como um meio de interação e comunicação em condições de buscar um objetivo ou uma intenção imediata. A escrita encontra-se numa situação intermediária, considerando as particularidades das duas línguas. Grande parte da comunicação entre os interagentes se faz em língua escrita. No entanto, a própria característica da escrita, como veículo de comunicação em tempo real, rompe com uma das primeiras distinções entre as duas línguas. A língua escrita já não objetiva a comunicação através do tempo e do espaço. Os sujeitos envolvidos nessa forma de comunicação mantêm a distância de espaço, porém sem a distância temporal. O rompimento do parâmetro tempo exige que a escrita suspenda o seu aspecto formal, não havendo tempo de deter-se no exame e revisão do texto ou frase escrita. Assim, o uso e forma da língua escrita sofrem alterações em virtude de

satisfazer à necessidade dos envolvidos no ato comunicativo. “Os atores da comunicação produzem continuamente o universo de sentido que os une ou que os separa”. (Lévy, 1993, p. 23).

Ferreiro (1999), discutindo a relação escrita e tecnologia, afirma que o poder da escrita foi reintroduzido com o computador, que oportuniza um novo tipo de interação. “A possibilidade de transpor, à vontade, parágrafos inteiros, ou de trazer à tela partes de outros textos, dá ao produtor graus de liberdade antes inimagináveis”. (op. cit., p. 61). Ainda considera que o texto escrito a máquina adquire, por sua própria natureza, um caráter público. Quanto não é mais público e compartilhado o texto escrito na Web? Buscando aprofundar essas relações de tempo e espaço e telemática, Axt (1998) propõe que a comunicação via rede compõe um modelo complexo de interação virtual-múltipla-e-simultânea on-line, ocasionando a provável demanda de novos papéis dos envolvidos. Rompe-se, desse modo, com a tradicional noção de tempo, estabelecendo uma noção complexa de tempo – simultaneamente síncrono e assíncrono, um tempo real mediatizado. Na comunicação escrita, mediada pela tecnologia, o sincronismo, segundo Dillenburg (2000), é menos uma questão de tempo real do que um sentimento subjetivo de realizar uma tarefa simultaneamente com alguém.

O espaço cibernético, constituído como uma extensão de nosso espaço mental, é um pressuposto defendido por Anders (2002), que faz um exame do uso cognitivo do espaço. Nessa perspectiva, ele defende a importância do pensamento e comportamento humanos na criação do ciberespaço, entendendo-o, diferentemente dos outros espaços fictícios, como um espaço ativo, marcado fundamentalmente pelo papel humano e social. A partir desse ponto de vista, é que entendo os ambientes digitais e as interações mútuas que ocorrem no processo de aprendizagem no ciberespaço.

A nova concepção de interação e cultura cibernética está emergindo com força em diversos campos teóricos, entretanto, faz-se necessária a formalização dessa concepção e a construção de modelos. No processo de aprendizagem em ambientes

virtuais, os aprendizes significam o ambiente como uma totalidade indiferenciada⁶, por mais que esses tenham sido concebidos, planejados e executados por uma equipe de especialistas. Diante disso, cabe o questionamento: os ambientes virtuais têm contribuído para que os aprendizes construam novas relações de aprendizagem e interação na cultura cibernética?

Diante desse cenário a escolha de Piaget, como a espinha dorsal teórica, justifica-se por ser uma epistemologia que procura conhecer a aprendizagem sem o formalismo do ensino e em consonância com o paradigma da complexidade e conectividade. A aprendizagem, em geral, tem sido estudada como consequência do ensino formal. Destarte, sustentada no subparadigma da Epistemologia Genética, a proposta dessa tese é ajudar a desvelar o processo de aprendizagem e interação nos ambientes virtuais, mais do que propor um método de ensino. A opção para olhar a partir de Piaget se refere ao meu entendimento de que Piaget ainda não foi compreendido em toda a sua complexidade e podemos, a partir de sua teoria, compreender melhor essas novas relações e esses novos cenários que estão aparecendo. Portanto, a intenção não é a de fazer uma pesquisa fechando-se na teoria de Piaget, mas construir relações a partir dela.

Diante de tal perspectiva, esta tese pretende apresentar o percurso em que se constituíram algumas relações entre a Psicologia, a Educação e a Informática e integra-se às linhas de pesquisa “Ciência Cognitiva Aplicada” e “Ambientes Informatizados de Ensino-Aprendizagem” do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da UFRGS. A partir da metáfora do navegador dos mares, situo a organização da presente tese. A primeira parada consiste num espaço de definições e relações teóricas, tendo a Epistemologia Genética como ponto central. Na segunda, trato de alguns aspectos teóricos dos ambientes virtuais de aprendizagem e da apresentação do ambiente virtual construído. Na terceira, apresento a relação entre a concepção epistemológica e metodológica e a proposta de ação, para, então, fazermos a quarta parada, e chegarmos à construção do problema, onde apresento as questões de

⁶ Encontramos dados a esse respeito em Valentini et al., 2002b.

pesquisa. Finalmente, dirigimo-nos à análise dos dados, dividida em Estudo do Primeiro Movimento, em que faço uma análise entendendo o grupo como um sistema, e Estudo do Segundo Movimento, em que olho para alguns sujeitos, desvelando aspectos de seu processo e aprendizagem que, na análise do grupo, não foram evidenciados.

Então, faço agora um convite para, juntos, recolhermos as âncoras, desatarmos as amarras, içarmos as velas e iniciarmos nossa navegação em direção às redes sociocognitivas e autopoieticas dos ambientes virtuais de aprendizagem.

Tecendo o conhecimento: um diálogo com a Epistemologia Genética

Estamos vivendo uma época em que falar de conhecimento, de interação, de autonomia e de auto-organização tem sido o foco em muitas áreas de conhecimento. Temas que são encontrados também em Piaget, cujas primeiras obras datam do início do século passado. Ele foi um atravessador de fronteiras no campo da ciência, abrangendo desde a Biologia até a Psicologia, passando pela Filosofia, Sociologia e Pedagogia. A atualidade e a interdisciplinariedade de Piaget é o que buscarei tratar aqui, retomando algumas das idéias constantes na Epistemologia Genética e em seus estudos psicossociais. Deste modo, propondo uma leitura de Piaget a partir da compreensão da cultura cibernética e buscando uma interlocução com teóricos atuais que, em suas idéias, apresentam alguns pontos de possível convergência com a obra piagetiana.

A partir das primeiras interações que tive com a teoria piagetiana, meu viver e o pensar a vida não aconteceram mais da mesma forma. A dialética, tão presente na teoria, acabou por tornar-se um “mecanismo” constante nos diversos aspectos da vida e do pensar a vida. Talvez essa interação com a teoria já estivesse acontecendo antes mesmo de eu ter acesso a ela, pois certa disponibilidade e abertura ao não-linear, ao dialético, à construção e ação do sujeito são pontos que possibilitam o diálogo com Piaget e, ao mesmo tempo, vão sendo construídos a partir dos seus estudos. Novamente, a dialética e a construção estão presentes, num processo crescente e inacabado. Essa implicação do sujeito com o mundo é que permite a construção do conhecimento. Nesse olhar, o objeto não é compreendido de forma independente do sujeito cognoscente, mas é o sujeito que vai significar o objeto a partir de suas estruturas.

Tomarei, como linha de trabalho, a discussão da teoria de Jean Piaget como fio condutor e, a partir daí, a relação com outros autores que, a meu ver, permitem uma aproximação com Piaget. A releitura que proponho visa compreender o pensamento de Piaget integrado a uma cultura cibernética e sistêmica, trazendo reflexões e questionamentos para pensar a contribuição desse teórico no contexto atual. A teoria de Piaget não é entendida aqui como uma teoria acabada, que deve ser reproduzida mecanicamente e sem questionamentos, mas como um corpo teórico que permite apoiar reflexões e avançar em áreas atuais e em contextos que o próprio Piaget não investigou. "O papel de uma teoria científica não é o de fornecer uma solução tão geral dos problemas que se torne irrefutável à experiência, mas, ao contrário, o de abrir novos caminhos sobre os quais se reencontrarão, cedo ou tarde, novos obstáculos fecundos." (Piaget, 1941/5, p. 63, apud Montangero, J. & Maurice-Naville, 1998, p.15).

Nesse contexto, sujeito e objeto não podem ser mais compreendidos como independentes um do outro, numa perspectiva em que a fronteira entre um e outro é definida colocando-os em oposição. Compreender o pensamento de Piaget implica numa nova visão de mundo e de relações. Uma visão que não divide, mas relaciona, não opõe, mas interatua. Essas mudanças que, de certa forma, Piaget propôs, estão, hoje, sendo articuladas em diferentes manifestações científicas, culturais e terapêuticas. "A complexidade dos problemas desarticula-nos e, precisamente por essa razão, torna-se necessária uma reordenação intelectual que nos habilite a pensar a complexidade." (Schnitman, 1996, p.17).

Essa proposta implica em um novo paradigma de ciência e de realidade que é defendido por Morin, Capra, Barbier, Maturana, Varela, entre outros⁷. Não basta trazer teorias ou idéias novas, se a percepção do mundo e as articulações do pensar não se modificam. No pensamento de Morin, "Não haverá transformação sem reforma do pensamento, ou seja, revolução nas estruturas do próprio pensamento. O pensamento deve tornar-se complexo." (Morin, 1996b, p. 10). Com esse entendimento de revolução

⁷ Na introdução e no terceiro capítulo destaco algumas das concepções dessa visão de ciência.

e transformação do pensar e do conhecer, trago a contribuição de Piaget que, além de explicar o processo de conhecimento como uma constante construção, propõe uma mudança nas relações em que deve prevalecer a autonomia e a cooperação. As idéias de Habermas quanto às contribuições da Epistemologia Genética ilustram a força dessa teoria:

Os trabalhos de Piaget constituem o ponto de partida para uma cooperação construtivista 'entre éticas cognitivistas e uma psicologia do desenvolvimento da consciência moral', bem como 'entre teorias filosóficas de ação e a pesquisa sobre a ontogênese de competências práticas'. (apud Kesselring, 1993).

Conhecimento – auto-regulação na roda da vida

Embora o nome de Piaget não costume aparecer entre os precursores da cibernética, não podemos ignorar a relação dessa ciência com os seus estudos⁸. A partir de 1936, aparecem nas publicações de Piaget os conceitos ligados ao ponto de vista biológico, como a adaptação, a organização e o desenvolvimento do modelo explicativo envolvendo os conceitos de auto-regulação e equilíbrio. Capra (1996) faz, em sua obra, uma descrição dos inter-relacionamentos entre fenômenos psicológicos, físicos, biológicos, sociais e culturais, abordando, entre outros, o advento da cibernética e da teoria geral dos sistemas. A cibernética, ciência relativamente nova, que integra várias outras disciplinas, dedicou grande parte de seu interesse à auto-regulação e à auto-organização dos organismos. A origem da palavra cibernética, *κυβερνητική* (timoneiro), é resgatada por Capra (op. cit.), e definida por Norbert Wiener como a ciência do “controle e da comunicação no animal e na máquina”. Glaserfeld (1996) aponta a cibernética como uma das quatro fontes a partir das quais desenvolveu o modo de pensar construtivista⁹. Acredito que, mais do que raiz, a cibernética pode ser considerada uma disciplina que tem articulado conceitos pensados também por Piaget e pelos construtivistas.

⁸ Em 1953, Piaget publicou *Structures opérationnelles et cybernétiques*, no *L'année psychologique*, 53.

⁹ Em seu artigo, “A construção do conhecimento”, Ernst von Glaserfeld (1996) discorre sobre: a linguagem, os cétricos, um conceito evolutivo e a cibernética. Segundo ele, o construtivismo é um modo de pensar e não uma descrição do mundo.

Para Morin (1996b, p. 107), é impossível isolar a noção de tecnologia, *techné*, pois há uma relação que vai da ciência à técnica e da técnica à indústria, da indústria à sociedade e da sociedade à ciência. Ele faz um alerta para o fato de a técnica estar muito ligada à idéia de manipulação, tanto física como epistemológica ou social.

É preciso falar sobre a cibernética como sobre todo o grande sistema de pensamento; apresenta-se em duas vertentes: uma em que existe nova mensagem e nova complexidade que nos levam a modificar e a enriquecer o olhar; outra é a redução de qualquer aspecto do real em favor do elemento novo que deixa de ser complexo porque reduz tudo a si. (Morin, op.cit., p. 109-110).

Vendo a cibernética em seu duplo aspecto, Morin diz que ela:

restaurou cientificamente a idéia de finalidade, tornando-a complexa; restaurou a idéia de totalidade não no sentido global, difuso, vago ou imperialista, mas no sentido de organização de um todo que não se reduz à soma de suas partes; enriqueceu a causalidade com as idéias de retroação negativa e positiva. Se essa é a vertente fecunda, é evidente que, outra, a cibernética serviu para a redução de tudo aquilo que é social, humano, biológico à lógica unidimensional das máquinas artificiais. (op. cit., 1996b, p.110).

A questão do conhecer pode ter na cibernética, a partir do estudo da auto-regulamentação, um aprofundamento da questão. Nesse sentido, Glasersfeld (1996) defende a idéia de que conhecimento é construção, e essa construção se dá a partir do que já é acessível ao sujeito que conhece, ou seja, para criar conhecimento é preciso ter acesso aos elementos básicos. Aponta, assim, para a contribuição da cibernética, desvendando a questão do que é e do que não é acessível.

Mesmo no momento em que a Psicologia é marcada pela metáfora do computador, através da “Psicologia Cognitiva”, não vemos Piaget fazendo comparações entre o computador e a Epistemologia Genética.

A imagem piagetiana de um sujeito que interioriza suas operações sobre o mundo, estruturando-as, e atinge níveis de abstração sempre mais elevados através do desequilíbrio e da reestruturação, não se deixa traduzir facilmente em termos de tratamento sintático das informações por um computador que não tem outra atividade. A diferença é evidente: o computador não deve viver nem sobreviver e, por conseguinte, a sua inteligência não reflete essa relação de adaptação ao mundo. (Rijsman, J., s. d., 204).

A própria organização do Centro de Epistemologia Genética, fundado por Piaget, dava-se a partir da comunicação, construindo o conhecimento de forma interdisciplinar e não pelo tratamento individual de informações. Podemos também pensar na contribuição de Rijman (op. cit., p. 205): “o construtivismo social, ou a idéia de que o conhecimento é mais fruto de uma coordenação social do que a capacidade de um sujeito isolado, passivo ou ativo”. Essa afirmação, no âmbito desta pesquisa, remete-nos ao ambiente telemático e ao sujeito interagindo com outros sujeitos em um espaço virtual, privilegiando a interação como possibilidade de construções cognitivas e tomadas de consciência. Nesse contexto, uso a tecnologia não para reduzir o homem a ela, mas para ampliar as capacidades humanas de interação e comunicação.

Retornemos ao início do século XX, onde, historicamente, vemos que começam a aparecer opositores à visão mecanicista e vitalista, dentre os quais podemos citar os biólogos organísmicos. Ao reconstruir a ascensão do pensamento sistêmico, Capra (1996) aponta para a contribuição dos biólogos organísmicos a partir das concepções de organização e auto-organização. Pensar em termos de organização, e não mais em termos de função, representa o movimento do pensamento mecanicista para o pensamento sistêmico; movimento que ainda estamos vivendo. A abordagem sistêmica implica em um entendimento de mundo como um todo organizado e complexo, considerando os objetos dentro de um contexto e estabelecendo a natureza de suas relações. Nesse sentido, Pearce (1996, p. 174) retoma uma premissa primitiva da teoria dos sistemas em que “um sistema é a melhor explicação de si mesmo”. Um sistema, conforme Vieira (2000), existe a partir de três parâmetros básicos: a **permanência**, que se efetiva através do meio ambiente; **o ambiente**, entendido como um sistema que existe dentro de outro sistema e a **autonomia**, que se constitui da memória ou do hábito que efetivam a sobrevivência do sistema.

Piaget (1973) defende a continuidade entre o biológico e o cognitivo, considerando a vida como uma adaptação e auto-regulação, estando os processos cognitivos relacionados a esse último.

As contribuições de Maturana e Varela, a partir do âmbito da Biologia, vêm aprofundar o entendimento sistêmico e propor novas questões, ampliando as discussões sobre as especificidades das interações dos sistemas vivos. Para Maturana (1999), ao falar de conhecimento, devemos voltar nossa atenção para o viver. Maturana afirma que conhecer é viver, e viver é conhecer. “Na reflexão sobre o conhecer, compreendi que o organismo é um sistema que opera com conservação da organização, como um sistema fechado, como uma rede de produções de componentes na qual os componentes produzem o sistema circular que os produz.”(op. cit., p. 35).

Assim, o ser humano é definido como sistema autopoietico, compreendido como uma rede de produções de componentes na qual os componentes produzem o sistema circular que os produz. Dessa forma, vemos que o ser e o fazer de um sistema vivo são inseparáveis, pois não existe uma separação entre produtor e produto em uma unidade autopoietica.

Segundo Magro, C. & Graciano, M. (1999), na teoria de Maturana encontramos epistemologia e ontologia, pois “todo conhecer é ação efetiva que permite a um ser vivo continuar sua existência no mundo que ele mesmo traz à tona ao conhecê-lo. E é nesse sentido também que ele conclui que o ato de perceber constitui o percebido” (op. cit., p. 23). A partir dessas idéias de Maturana, dirigimo-nos novamente ao pensamento de Jean Piaget.

Vemos com Piaget como é construído o conhecimento em termos de significação. A inteligência constrói significações, dá significado ao mundo. Essa significação é dada pela ação do sujeito, que transforma a realidade na qual interage e que transforma a si mesmo. Assim, o conhecer implica em um processo constante de relação entre o sujeito e o ambiente, aonde o sujeito vai atribuindo significados, fazendo a sua interpretação do mundo e vai se modificando em função das resistências que o mundo lhe impõe. Esse contínuo processo de adaptação constitui a própria inteligência.

Defendendo a concepção de que o conhecimento se dá pela interação, vejo como Piaget, em várias de suas obras¹⁰, faz objeções ao empirismo e ao apriorismo. Ele não adere às idéias defendidas pela biologia evolutiva de que a capacidade de aprendizagem depende exclusivamente de fatores de hereditariedade e maturação. Tampouco, e de forma ainda mais contundente, aceita o preceito de que a aprendizagem acontece pela resposta do sujeito aos estímulos externos. “Nenhum conhecimento, mesmo perceptivo, constitui uma simples cópia do real, porque contém um processo de assimilação a estruturas anteriores” (Piaget, 1973, p. 13). Piaget adota uma posição dialética, colocando em oposição às concepções epistemológicas clássicas (empirismo e apriorismo), buscando desenvolver sua resposta à questão de como se dá o conhecimento na direção de uma síntese, considerando o processo de equilíbrio como determinante da construção do conhecimento.

A pressão do meio externo não é desconsiderada, no entanto. Para Piaget (1987), o problema está em saber como é que o meio exerce a sua ação e como o sujeito reage nele. O empirismo traz consigo a concepção da experiência como algo que se impõe ao sujeito; uma simples impressão no sujeito dos dados do meio. Assim, a ação do sujeito não é considerada, não cabendo a ele organizar essa experiência, esses dados do meio, mas simplesmente absorvê-la. O empirismo, assim apresentado, é considerado por Piaget como uma teoria limitadora, não ultrapassando a consciência passiva dos dados imediatos.

Na sua obra *Nascimento da Inteligência*, Piaget destaca que o importante da experiência é a "expectativa", ou seja, a antecipação do sujeito que é resultante de suas experiências anteriores, que deve ser confirmada ou não pelos acontecimentos atuais. Falando do papel ativo do sujeito na experiência, diz que, quando o que se espera não acontece, "o sujeito entregar-se-á a novas antecipações (formulará novas hipóteses) e, finalmente, no caso de malogro, voltar-se-á para si próprio a fim de modificar o seu método" (Piaget, 1987, p. 340).

¹⁰ *Nascimento da inteligência na criança, Biologia e conhecimento, A equilíbrio das estruturas cognitivas, Los procesos de adaptación* são algumas obras onde Piaget aborda essa questão.

Já a questão da hereditariedade, para Piaget, deve ser entendida sob dois aspectos: o primeiro considera os aspectos estruturais e de constituição do sistema nervoso e dos órgãos sensoriais, e o segundo está ligado ao próprio funcionamento da estrutura da inteligência. Quanto ao primeiro tipo ela é essencialmente limitadora, pois depende das estruturas nervosas e perceptivas. No entanto, no segundo tipo, é ilimitada, pois é própria do funcionamento, contendo em si a condição de auto-organização cognitiva (Piaget, op. cit., p.14).

Conceber a inteligência como o principal meio de adaptação do ser humano permite a ligação da Biologia com a Psicologia, e a forma como Piaget tratou essa questão ultrapassa tanto o empirismo como o inatismo, buscando um entendimento de sujeito que constrói o conhecimento a partir da interação. Na interação, o sujeito não só age, mas também sofre a ação do objeto e, através dos mecanismos internos de adaptação e organização, o conhecimento vai sendo construído.

Vemos como a concepção de Morin, quanto ao sujeito e o processo de auto-organização, é consonante com a de Piaget:

Fazíamos como se o mundo que existisse em si, cujo reconhecimento fosse reflexo fotográfico correto. Bem, essa é precisamente a idéia que precisamos superar, desde o momento em que sabemos que o conhecimento é tradução e uma reconstrução. [...]

Devo dizer que eu, pessoalmente, sou um co-construtivista, ou seja, penso, que construímos a percepção do mundo, mas com uma considerável ajuda de sua parte. O que não significa que se possa eludir o *status* do conhecimento como 'tradução' e 'reconstrução'. (apud Collares, 2000, p. 48).

O conhecimento como processo de construção das estruturas cognitivas pelo próprio sujeito é a idéia que Piaget vai desenvolver em várias obras, culminando com a teoria da Equilibração e Abstração Reflexionante, onde a concepção dialética revela-se com mais clareza. O movimento e reconstrução constante do sujeito indo em direção ao mundo e modificando-se em sua função, numa dupla direção da interação, através do

exercício dialético, acontece no sujeito em diversos domínios ou subsistemas de conhecimento, conforme Piaget, em sua obra *Psicogênese e história da ciência*:

O segundo mecanismo de passagem [sendo o primeiro da equilibração] [...] é um processo que nos parece ser igualmente de natureza totalmente geral: é esse que conduz do intra-objetal ou análise dos objetos ao inter-objetal ou estudo das relações e transformações, e daí ao trans-objetal ou construção de estruturas. O fato de que essa tríade dialética se reencontra em todos os domínios e em todos os escalões nos parece constituir a principal aquisição a qual nossos esforços comparativos nos conduziram. Com efeito, a generalidade dessa tríade intra, inter e trans e o fato de que a reencontramos em todas as subetapas, assim como no seio das sucessões globais constitui, sem dúvida, o melhor argumento em favor de uma epistemologia construtivista. (P.H.S., 1983, p. 41-2 apud Montangero, 1998, p. 203).

Inteligência: adaptação e organização

A inteligência é uma forma de adaptação que supõe uma organização contínua, buscando um equilíbrio progressivo entre o sujeito e o meio. Podemos encontrar nessas idéias de Piaget (1987, p. 15) correspondência com o que Maturana e Varela (1997b, p. 71) apontam como máquinas autopoieticas, "sistema auto-homeostático que tem a sua própria organização como a variável que mantém constante".

Em *Biologia e Conhecimento*, Piaget ocupa-se do organismo e das funções cognoscitivas e destaca que "os mecanismos cognoscitivos constituem simultaneamente a resultante dos processos auto-reguladores gerais da organização viva e os órgãos especializados da regulação nas trocas com o meio" (Piaget, 1973, p. 170). Ao explicar o sistema cognitivo, Piaget fala das Invariantes Funcionais da Inteligência (I.F.I.) e as apresenta como adaptação e organização. Falar de um sistema cognitivo implica em falar da complexidade de elementos em interação. Em oposição ao que a Psicologia e a ciência têm tradicionalmente se ocupado, Piaget propõe o estudo da cognição humana além de simples fenômenos observáveis, mas enquanto um sistema que se constitui em uma totalidade e que pressupõe a organização e a interação com o meio. Esses pressupostos também podem ser considerados como uma das preocupações mais gerais da teoria dos sistemas. Para Piaget (1987, p. 379), a

“inteligência constitui uma atividade organizadora cujo funcionamento prolonga o da organização biológica e o supera, graças à elaboração de novas estruturas”.

Os conceitos de organização e adaptação são estreitamente ligados na teoria de Piaget. Para fins de clareza e reflexão, faço algumas distinções e separações para, depois, retornar a uma reorganização dialética. Na **organização**, situo o conceito de **estrutura**:

a função de organização é o funcionamento de uma estrutura, mesmo total mas considerada como subestrutura com relação àquela que a irá seguir imediatamente, inclusive no caso de haver continuidade e automorfismo completo entre elas. (Piaget, 1973, p. 173).

Piaget (idem, p. 163) define a estrutura como as relações entre as partes e o todo no interior do sujeito, contendo elementos que se relacionam, não sendo possível defini-los independentemente dessas relações. A estrutura não é considerada independente de seu funcionamento e isso leva a um entendimento de estrutura dinâmica e não estática. Vemos aqui a estrutura como dinâmica, em que uma estrutura “é a forma que organiza conteúdos de conhecimento, ela pode, a seu turno, tornar-se o conteúdo de uma estrutura de nível superior” (Montangero e Maurice-Naville, 1998, p. 182). Assim, a estrutura compõe-se pelo caráter de totalidade e atividade. Na totalidade, situa-se o caráter essencial da estrutura, mas, para que essa totalidade seja possível, é necessário o fechamento.

Para Maturana (1997b) a organização e a estrutura são dois aspectos de uma unidade. A organização diz respeito às relações entre os componentes que fazem parte de uma determinada unidade e que garantem a sua identidade. Dito de outro modo, enquanto uma unidade mantiver constante sua organização, ela será uma unidade composta de determinado tipo. Já a estrutura (idem) consiste no conjunto de componentes e de relações que compõem uma unidade particular. A estrutura pode ser variável, mas a organização é invariante.

Voltando a questão do fechamento e abertura do sistema vemos que em uma análise da concepção de Bertalanffy sobre sistemas abertos e as estruturas da organização, Piaget (1973, p. 180-1) fala da fecundidade das idéias desse teórico *organicinista* sobre totalidade e entendimento de totalidade como um sistema aberto que implica em sua natureza relacional. Entretanto, Piaget aponta para uma insuficiência ou um equívoco na noção de sistema aberto de Bertalanffy, sendo que nenhum sistema é totalmente aberto ou fechado.

A abertura é pois o sistema de trocas com o meio, mas isso em nada exclui o fechamento, no sentido de uma ordem cíclica e não linear. Este fechamento e a abertura das trocas não se acham portanto num mesmo plano [...] (Piaget, 1973, p. 181).

O fechamento do sistema pode ser compreendido como a lei de composição interna onde “toda operação da estrutura composta com uma outra operação produz uma operação própria a essa estrutura” (Montangero, 1998, p. 182).

O fechamento do sistema que está na estrutura pode ser encontrado, nos dias atuais, no pensamento de Maturana, quando se refere aos seres vivos.

Na reflexão sobre o conhecer, compreendi que o organismo é um sistema que opera com conservação da organização, como um sistema fechado, como uma rede de produções de componentes no qual os componentes produzem o sistema circular que os produz. (Maturana, 1999, p. 35).

Para Piaget, o outro caráter da estrutura, a atividade, vai nos ajudar a compreender a estrutura como sistema dinâmico. Nessa idéia, está presente o entendimento de atividades interiorizadas, com uma gênese, sendo ativas e suscetíveis de se coordenarem com outras estruturas. A estrutura é compreendida como estrutura de transformações, sendo a auto-regulação fundamental nesse processo. Assim sendo, toda estrutura tem uma gênese, e toda gênese parte de um tipo de estrutura para chegar a uma forma de estrutura mais evoluída.

É, na adaptação, que encontramos a possibilidade de abertura do sistema. A adaptação, enquanto trocas com o meio, dá um caráter cíclico ao sistema. A adaptação e a organização são indissociáveis: “um sistema organizado é aberto para o meio e seu

funcionamento supõe assim trocas com o exterior, cuja estabilidade define o caráter adaptado que possui” (Piaget, 1973, p. 199). No entendimento de Piaget, o organismo é um sistema aberto, trocando com o meio, mas com respeito às suas estruturas prévias. Entretanto, para Maturana, o organismo é visto como um sistema fechado, determinado na estrutura. Em que consiste a diferença desses entendimentos?¹¹ Para Maturana (1998), o desenvolvimento de uma conduta é uma consequência histórica de um processo de derivação estrutural, ou seja, “o organismo, em seu viver, segue um curso ou outro de transformação estrutural, conforme o caminho de conservação da adaptação que em cada instante se lhe dá” (op.cit., p. 186). Já a teoria de Piaget compreende o desenvolvimento como uma transformação ativa do sujeito, através dos processos de adaptação e organização.

Ao afirmar que o organismo é um sistema fechado, Maturana propõe o estudo da complexidade do conhecer e o papel do observador ou do sujeito. Para essa questão, ele começa usando o termo interações de orientação, ou seja, “interação é uma orientação no sentido da dinâmica interna, que é um resultado de uma orientação anterior” (Maturana, 1999, p. 37). Assim, o que Maturana quer mostrar é que na interação com o mundo exterior, com outras pessoas ou situações, o sujeito se modifica. Mas esse modificar tem relação com cada um e com sua estrutura; não é o mesmo modificar para todos os sujeitos, pois o que acontece com cada um diz respeito a si e a sua estrutura. Ou seja, a forma de conhecermos e experienciarmos depende do que permitirem as nossas estruturas filogenéticas e ontogenéticas.

Os seres vivos somos sistemas determinados na estrutura, e, como tais, tudo o que nos acontece surge em nós como uma mudança estrutural determinada também a cada instante, segundo nossa estrutura do momento. (Maturana, 1997a, p. 25).

O determinismo estrutural, em Maturana, não é um suposto ontológico, mas uma abstração das regularidades da experiência do observador. Dessa forma, não deve ser confundido com pré-determinismo ou predicibilidade. A noção de pré-determinismo implica em determinar o estado futuro em função da estrutura inicial; já no determinismo

¹¹ A compreensão dessas duas abordagens teóricas, sua complementaridade e sua dissonância serão construídas ao longo do percurso deste trabalho, juntamente com as relações de outros teóricos que

estrutural “os diferentes domínios de coerências experimentais que o observador vive constituem diferentes domínios de determinismo estrutural, cada um deles definido pelas coerências da experiência que lhe são próprias e o definem” (Maturana, op.cit., p. 25).

Voltando-se ao entendimento do ser humano como uma máquina vivente, Maturana especifica o aspecto da organização comum a todos os seres, criando o conceito de autopoiese. Na autopoiese, ele olha para a própria organização do ser enquanto máquina homeostática, em que toda retroalimentação é interior, evidenciando a autocriação. Essa concepção de máquina autopoética rompe com o paradigma tradicional de ciência. O próprio Maturana afirma:

Todos pensavam que eu estava meio louco, porque era óbvio que o sistema nervoso era um sistema aberto, captador de informações do meio, e eu dizia que era um sistema fechado... Mas no momento em que aceito seriamente o fechamento do sistema nervoso, toda a problemática do conhecer e, portanto, a problemática da linguagem, ganha corpo. (1999, p. 37).

Uma máquina autopoética não se define, no entanto, somente por ser homeostática. Sua peculiaridade consiste na variável fundamental que a mantém constante que é a sua própria organização.

Os estudos de Maturana, buscando o entendimento do conhecer, avançam para a linguagem, para um entendimento do ser humano como uma unidade, definindo o que o caracteriza. Com isso, faz relações com o social e com as emoções.

Retornando a Piaget e ao seu entendimento de sujeito ativo, aquele que interage para construir novos conhecimentos, temos um ponto chave da teoria piagetiana, porque ele possibilita o surgimento da ruptura com o objeto de estudo clássico da Psicologia. Piaget não estuda o comportamento, mas a conduta. A conduta é aqui entendida como mais do que a resposta ao ambiente, impregnada de valores, de intencionalidade. O sujeito vai interagindo a partir de sua estrutura e dando a sua

significação. Dessa forma, vemos como o conhecimento é construído em termos de significação. A inteligência constrói significações, dá significado ao mundo. Em Freire¹² (1992), encontramos a concepção de aprendizagem ligada ao seu contexto de significação. Com Maturana, vemos que o conhecer “é um fenômeno do operar do ser vivo em congruência com sua circunstância e, portanto, é um comentário do observador sobre este operar”. Assim, a interação é uma orientação voltada a uma dinâmica interna do sujeito.

Para Piaget, o significado é dado na relação entre o sujeito e o mundo, através do mediador, que é a própria ação do sujeito. A ação do sujeito, desde os primeiros momentos de vida, deflagrada pelos reflexos, é que vai permitir que o sujeito atribua significados e conheça o mundo. Essas primeiras ações irão permitir ao sujeito começar a construir a diferenciação entre o eu e o outro, ou, o eu e o mundo. No entanto, a delimitação entre o eu e o mundo exige a compreensão da complexidade dessas relações em que um está no outro e o que em um momento está no mundo pode, noutro, estar no sujeito, enquanto interpretação e incorporação desse.

Mergulhemos nessa relação a partir do conceito de **adaptação** e nos mecanismos de assimilação e acomodação que a compõem. Piaget busca, no conceito de adaptação, uma explicação para o progresso e funcionamento cognitivo. Ele deixa claro que se refere à adaptação no sentido de processo, distinta da adaptação-estado. Acompanhando o processo, percebe-se que é o “organismo que se transforma em função do meio, e essa variação tem por efeito um incremento do intercâmbio entre o meio e aquele, favorável à sua conservação, isto é, à conservação do organismo” (Piaget, 1987, p. 16). Esse processo é explicado pelas condições funcionais constantes e estreitamente ligadas, que são os mecanismos de assimilação e acomodação. A estreita ligação entre esses mecanismos requer um entendimento dialético de sua relação, caso contrário, estaremos colocando numa relação linear e determinista, o que deve estar em relação de contínua transformação e complexidade. Piaget nos alerta

¹² Para Freire (1992, p. 17), o aprendiz é o ator do processo de aprendizagem, sendo que “a memorização mecânica da descrição de um objeto não se constitui em conhecimento do objeto”.

quanto a isso, quando diz que só por abstração podemos falar da assimilação e acomodação enquanto funções separadas, e que “não há assimilação de qualquer coisa ao organismo ou ao seu funcionamento sem acomodação correlativa, e sem que essa assimilação faça parte de um contexto de adaptação” (Piaget, 1973, p. 200-1).

Tendo presente esse enfoque, proponho pensar no papel do sujeito no mecanismo de assimilação. Concebendo a “**assimilação** (grifo meu) como incorporação de uma realidade externa qualquer a uma ou outra parte do ciclo de organização”, não podemos deixar de considerar o sujeito como determinante das possíveis assimilações, pois a assimilação se dá pela interpretação que o sujeito faz de algo externo a ele, atribuindo um ou mais significados a esse objeto.

O que precisamos ter claro é que, na assimilação, ocorre a incorporação de dados a esquemas já construídos. No entanto, a assimilação não é uma simples absorção de uma experiência. A assimilação é sempre um fenômeno interpretativo, ou seja, a incorporação de um objeto a um sistema cognitivo que atribui uma determinada versão a esse objeto. O sujeito não fica à mercê do objeto, mas é ativo e seletivo nessa assimilação.

Piaget (1987) distingue três aspectos da assimilação: **reprodutora**, **recognitiva** e **generalizadora**. Esses aspectos estão presentes em todos os níveis de desenvolvimento. A assimilação reprodutora ou funcional refere-se à repetição da atividade assimiladora pelo sujeito, centrada na própria atividade, com o objetivo de consolidá-la. Já a assimilação recognitiva tem um caráter de discriminação, ou seja, reconhecer e classificar o objeto a um dado esquema. A reconhecimento leva em conta as características do real para fazer uso do esquema apropriado, marcando, com isso, o aspecto interacionista. Na assimilação generalizadora, o sujeito, em contato com objetos e situações novas, generaliza suas condutas habituais a esses objetos, a partir dos esquemas adquiridos, exprimindo o caráter exploratório da atividade cognitiva e abrindo caminho à novidade.

Piaget distingue, ainda, outro tipo de assimilação: a assimilação recíproca, que consiste na coordenação entre esquemas que anteriormente se exerciam separadamente, ou seja, consiste na assimilação entre sistemas de significação, pois ativa os esquemas. A assimilação recíproca é fundamental na constituição de um novo esquema que se dá a partir da coordenação de dois esquemas anteriores, além de possibilitar coordenações de noções e operações entre si. Ela é de fundamental importância na construção do conhecimento que é compreendido como resultado de novas coordenações.

Quando um esquema assimila o outro, e além da assimilação faz inferências, ocorre a **implicação significativa**. Vemos isso quando a criança, nos primeiros contatos com o computador, ao digitar, olha para a tela e se dá conta de que o que ela pressiona no teclado aparece na tela à sua frente, ou seja, coordena o pressionar com o olhar (Fagundes,1986). A implicação significativa é o nível mais básico da coordenação inferencial. Por que é significativa? Porque implica na significação de esquemas. Os esquemas depois se estruturam em sistemas. Os sistemas de significação são mais complexos que os esquemas.

O esquema só é visível nos primeiros dias de vida do bebê. A partir das interações do bebê, esses esquemas se compõem em sistemas. Os sistemas de significação são possíveis de observar pela linguagem oral e escrita. É sobre o sistema de significação do sujeito que se apoiam as novas assimilações. Na implicação significativa, é o sujeito que rege as relações entre os esquemas. Mesmo que a inferência não contemple a lógica formal e seja ingênua, ainda assim é uma implicação, quando o sujeito encontra nela uma coerência interna e a considera necessária (Piaget, 1978). Nesse sentido, é fundamental considerarmos o papel da inferência na teoria de conhecimento de Piaget, pois ela se encontra no “centro dos processos cognitivos, bem antes da elaboração das estruturas operatórias” (Ramozzi-Chiarottino, 1991, p. 22).

Passemos ao pólo da acomodação. Vemos que a **acomodação** ocorre quando o que estamos procurando entender ou conhecer, o objeto de conhecimento, impõe

resistência, ou seja, não é possível compreendê-lo apenas com as hipóteses e conhecimentos que trazemos. Assim, é necessário que o sujeito se modifique, mude sua forma de tentar entender o objeto, para depois poder assimilá-lo. Nisso constitui-se a acomodação, na modificação dos esquemas, para poder assimilar as várias situações que se apresentam. A acomodação exprime, dessa maneira, a pressão do real permitindo que o sujeito incorpore ou interprete esse externo. “A acomodação é fonte de mudança, enquanto que a assimilação assegura a conservação do sistema” (Montangero, 1998, p. 99).

Na adaptação é necessário um equilíbrio entre a acomodação e a assimilação e não a acomodação por si só; é através da ação adaptativa que ocorre a construção das estruturas mentais. Não existe assimilação sem acomodação e vice-versa, e, já que o meio desencadeia ajustamentos ativos, também não existe adaptação sem organização complementar dos dados incorporados pelo sujeito. Piaget explica o caráter ativo da adaptação, destacando as relações entre a função que permite a troca do sujeito com o meio (adaptação) e a que garante a estruturação e coesão interna do sujeito (organização). Dessa maneira, afirma a indissociabilidade dessas duas funções, ou seja, “é adaptando-se às coisas que o pensamento se organiza e é organizando-se que estrutura as coisas” (Piaget, 1987, p.19). Retorno aqui à questão da abertura e fechamento dos sistemas, em que o sistema cognitivo é considerado aberto no sentido das trocas e fechado enquanto ciclos. Isso nos remete ao problema do equilíbrio dos sistemas cognitivos e como Piaget explica o desenvolvimento e a formação do conhecimento pelo processo de equilibração.

A atividade cognitiva do sujeito, desde seu nascimento, constitui-se num esforço contínuo de compreensão do mundo, ou seja, passar da totalidade indiferenciada para diferenciações cada vez mais específicas. Esse é o próprio esforço da teoria da equilibração. O sujeito, nesse caminho, tem o seu sistema de significação como ponto de partida e referência para as novas adaptações. Se tudo está em equilíbrio não necessita de mais acomodações e não faz assimilações. No entanto, quando surge algo que exija uma nova adaptação e perturba o equilíbrio, o sujeito se vê obrigado a

ativar outros sistemas, fazendo novas implicações significantes. Se ele já consegue fazer a representação desse “novo”, poderá fazer **coordenações inferenciais**. As coordenações inferenciais têm por fonte a lógica do sujeito (construção em novo patamar das coordenações gerais de suas próprias ações). Elas se referem a conexões que ultrapassam os dados de observação, pois são deduzidas por composição operatória e referem-se a relações de necessidade do ponto de vista do sujeito. É importante destacar que Piaget entende a consciência como um sistema de significações ligadas pela inferência, assim “a consciência constitui um sistema de significações cujas duas noções centrais são a ‘designação’ e a ‘implicação’ entre significações” (Piaget, 1973, p. 63).

No que se refere à aquisição do conhecimento, Piaget (Ramoschi-Chiarottino, 1991) estabelece duas formas possíveis: através dos sistemas lógicos ou dos sistemas de significação. **Os sistemas de significação** são constituídos pela atividade humana de inferir. São os significados dos esquemas, isto é, um sistema formado pelas implicações das significações. Os **sistemas lógicos** são as estruturas dessas significações. Assim, o sistema de significação constitui-se no que é assimilável através da atividade de um esquema, ou seja, é a leitura do significado da ação, por exemplo, o que se pode ver é visível, o que se pode pegar é segurável, etc. Quando esses significados se assimilam reciprocamente, temos a assimilação recíproca, que se constitui em sistemas de esquemas. Quando a significação desses sistemas está vinculada pelos sistemas lógicos, é que os sistemas passam a ser coordenações inferenciais. “O conhecimento é um processo de organização de sistemas de significações fundado sobre os processos de assimilação e acomodação” (D’Agord, 2000).

Segundo Kesselring (1993, p. 87), ao examinar detalhadamente o processo de equilíbrio, Piaget distingue múltiplos processos decorrentes, sendo que os que se destacam são a assimilação e a acomodação, a abstração reflexionante, a tomada de consciência e a descentração.

Equilíbrio: motor do desenvolvimento

Ao preocupar-se em explicar como se dá a construção de novos conhecimentos, Piaget procura detalhar como ocorre essa construção a partir do modelo explicativo da teoria da equilíbrio e do processo de abstração reflexionante. Falarmos em processo e construção, nessa teoria, só tem sentido a partir dos desequilíbrios. São os desequilíbrios que ativam o processo de criação e construção e mantêm a vida, através da contínua troca com o meio e da auto-regulação.

Na teoria da equilíbrio, a fonte de progresso do desenvolvimento está nos desequilíbrios, já que esses impelem o sujeito a ultrapassar seu estado atual e a procurar avanços e novas direções. Quando esses elementos novos fazem com que as próximas assimilações sejam diferentes das anteriores, levam a equilíbrios majorantes, em que o novo equilíbrio é superior ao anterior. Considerados do ponto de vista da equilíbrio, os desequilíbrios constituem-se fonte de desenvolvimento, pois são impulsionadores de novas equilíbrios majorantes. Sob essa perspectiva, é indispensável, para o desenvolvimento, este ciclo dialético de desequilíbrios e equilíbrios progressivas.

São estes desequilíbrios que constituem o móvel da pesquisa, pois sem eles o conhecimento permaneceria estático [...]. Os desequilíbrios não representam senão um papel de desencadeamento, pois que sua fecundidade se mede pela possibilidade de superá-los [...]. É evidente que a fonte real do progresso deve ser procurada na reequilíbrio, [...] no sentido não de um retorno à forma anterior de equilíbrio, cuja insuficiência é responsável pelo conflito ao qual esta equilíbrio provisória chegou, mas de um melhoramento desta forma precedente. (Piaget, 1976, p. 19).

O equilíbrio cognitivo é entendido por Piaget como distinto de um equilíbrio mecânico (que se conserva sem modificação) ou de um equilíbrio termodinâmico (estado de repouso após a destruição das estruturas). O equilíbrio cognitivo é dinâmico e as trocas são capazes de “construir e manter uma ordem funcional e estrutural num sistema aberto” (Prigogine em Piaget, 1976, p.12). O equilíbrio cognitivo supõe constantes trocas com o meio, porém preservando o sistema.

Os componentes de todo equilíbrio cognitivo são os processos fundamentais da assimilação e da acomodação. A teoria da equilibração possui dois postulados considerados básicos para sua elaboração: o primeiro consiste em afirmar que a atividade do sujeito é motor da pesquisa, o qual, pelo seu esquema de assimilação, busca incorporar elementos exteriores e compatíveis; o segundo é que o esquema de assimilação precisa se acomodar aos elementos que assimila, ou seja, modificar-se em função de suas particularidades, porém sem perder sua continuidade. A partir desse segundo postulado, fica clara a necessidade de um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação.

Para fins de compreensão, Piaget distingue três formas de equilíbrio: i) o equilíbrio das relações entre o sujeito e os objetos, ou seja, a equilibração entre a assimilação do objeto aos esquemas de ações do sujeito e a acomodação desse aos objetos; ii) equilíbrio das coordenações entre esquemas ou entre subsistemas de esquemas, com vistas a assegurar as interações entre os subsistemas, já que os subsistemas podem evidenciar esquemas de início independentes; iii) equilíbrio geral entre o todo e as partes, isto é, o equilíbrio progressivo da diferenciação e da integração, buscando integrar os subsistemas em uma totalidade que os engloba. Essa terceira forma de equilíbrio acrescenta, em relação à segunda, uma hierarquia às simples relações entre colaterais.

O movimento progressivo das equilibrações é explicado, por Piaget, pelos conceitos de **perturbação**, **regulação** e **compensação**. Quando o meio resiste à atividade do sujeito, sendo um obstáculo à assimilação, ocorre a **perturbação**. As perturbações podem, ou não, levar a regulações que podem, ou não, ser compensatórias. As perturbações são apresentadas por Piaget como distintas em duas classes. A primeira refere-se às que se opõem às acomodações, sendo “a causa de fracassos e erros, na medida em que o sujeito se torna consciente disso. As regulações que lhe são correspondentes comportam *feedbacks* negativos. Os *feedbacks* negativos consistem em correções supressivas, afastando o obstáculo ou modificando seus

esquemas” (op.cit., p. 25). A segunda consiste em lacunas, “que deixam as necessidades insatisfeitas e se traduzem pela insuficiente alimentação de um esquema” (Idem, p. 25).

Nem sempre a lacuna se constitui numa perturbação; só o é, quando a perturbação é relativa a um esquema de assimilação já ativado. A lacuna é considerada perturbação quando se “trata da ausência do objeto ou das condições de uma situação que seriam necessárias para concluir uma ação, ou uma carência de um conhecimento que seria indispensável para resolver um problema” (Idem, p. 25). O *feedback* positivo é o que corresponde às lacunas, consistindo em reforços e sendo estranho a qualquer negação.

A reação do sujeito às perturbações dá-se mediante **regulações**. A regulação não ocorre quando a perturbação leva à repetição da ação, sem nenhuma mudança, e o sujeito, mesmo assim, espera ser bem sucedido na sua ação. Se não há regulações, tampouco há reequilíbrio. Para se produzir uma compensação é necessário que a perturbação (obstáculo ou lacuna) leve a regulações. Da mesma forma que nem toda perturbação conduz à regulação, assim também, nem toda regulação conduz à compensação. O processo interno de regulações e compensações se dá através dos mecanismos internos de assimilação e acomodação. “A intervenção de elementos perturbadores e as acomodações resultantes das compensações engendram conhecimentos novos, de tal sorte que a reequilíbrio se torna indissociável de construções, estando essas, além disso, configuradas pelo poder antecipador que resulta, cedo ou tarde, das retroações” (Piaget 1976, p. 34).

O processo de equilíbrio pode ser compreendido como uma busca contínua de auto-regulação, ou seja, uma busca de sintonia. Esse entendimento implica numa compreensão do erro distinta do tradicional. O erro, a partir da teoria piagetiana, pode ser considerado como um observável para o sujeito. Quando alguém, pela primeira vez, precisa usar o *mouse* para interagir com o computador, ativa os seus sistemas de significação. Por exemplo, uma professora, diante da necessidade de interagir com o

computador, tentou usar o *mouse* como se fosse um controle remoto de televisão. O que isso significa? Os sistemas de significação que ela tem com a tecnologia se referem ao uso do controle remoto. Assim, ela faz suas implicações significantes, pois entende que um periférico, ou seja, a caixinha com botões (como o *mouse* ou o controle remoto) serve para apertar e controlar a tela. Na frente da tela da televisão é possível controlar as imagens, direcionando o controle para a tela e apertando os botões. Para essa pessoa deve acontecer a mesma coisa com o *mouse* e a tela do computador. Desse modo, ela direciona uma ação a esse objeto (*mouse*) com seus significados anteriores (controle remoto). Ao fazer essa implicação, a professora começa a usar esquemas de movimento, fazendo coordenações inferenciais e implicações significantes, até coordenar o movimento da mão sobre o *mouse* com o cursor na tela.

Ver como alguém utiliza o *mouse* é importante como modelo, mas não é o suficiente para resolver a situação. A busca de significação é um processo que requer muitas correções, ou seja, a regulação envolve os aspectos do processo nos quais algumas coisas se mantêm e outras se corrigem. Aqui, temos o *feedback* positivo ou negativo. Quando alguns aspectos do processo nos aproximam do resultado esperado, pelo menos, no momento, temos um *feedback* positivo. No entanto, se pressionamos o botão direito do *mouse*, quando deveríamos ter pressionado o esquerdo, o resultado não é o pretendido. Temos, então, um *feedback* negativo e precisamos corrigir a ação. O importante é considerarmos que o limite entre o “bom” e o “ruim” no processo a ser conquistado não é pré-determinado, mas é parte do processo de auto-regulação.

O acerto e o erro não têm força nessa teoria, sendo apenas detalhes da nossa ação física ou mental. No exemplo do uso do *mouse*, o que quero destacar é que esse é um processo de fazer a cognição funcionar, ativado pela necessidade de um sujeito, mais do que uma simples descoberta de como o *mouse* funciona. Nesse contexto, a problematização pode vir a auxiliar no processo de significação, isto é, podemos problematizar a pessoa, solicitando que observe o *mouse* e compare com o controle remoto, o que eles têm de semelhante e o que eles têm de diferente, por que o *mouse* tem um fio que o liga ao computador, etc. A partir do momento em que a pessoa

percebe como o *mouse* funciona, se dá conta que pode descobrir outras coisas, assim ultrapassando pseudo-necessidades e abrindo novos possíveis.

Esse é um aspecto importante na teoria, pois é fundamental o sujeito tornar o “erro” um observável para si, tendo em vista o processo que está envolvido e o resultado que deseja atingir. E é justamente nesse ponto que a escola tradicional comete o equívoco, pois o erro é um referencial do professor e não um observável do sujeito no caminho das regulações e compensações. Um observável, na teoria da equilíbrio, é aquilo que a experiência permite constatar, ou seja, o observável pode ser definido por aquilo que o sujeito acredita constatar e, não, simplesmente, pelo que é constatável. Assim, temos que “uma constatação nunca é independente dos instrumentos de registro (logo de uma assimilação) de que dispõe o sujeito e que estes instrumentos não são puramente perceptivos, mas consistem em esquemas pré-operatórios ou operatórios aplicados à percepção atual” (Piaget, 1976, p. 46). É importante considerar que os observáveis estão relacionados às coordenações anteriores realizadas pelo sujeito a partir de seus esquemas.

No momento em que surge um fato novo que provoca a perturbação, três tipos de condutas são observadas, manifestando-se constantemente, desde o sensório-motor até o pensamento operatório-formal. A reequilíbrio e o grau de equilíbrio que se produz, depende da conduta que é adotada na busca de **compensação**.

A conduta de compensação inicial é chamada de Alfa (α), e a reação frente a uma perturbação consiste na neutralização da perturbação, negligenciando-a ou afastando-a. As reações de tipo α são parcialmente compensadoras, sendo que o equilíbrio resultante é instável. Caracteriza-se pela ausência das retroações e antecipações que seriam necessárias para integrar as perturbações exteriores. Essa reação parte de estruturas restritas e fracas, não chegando assim a integrações novas ou compensações.

O erro, nesse nível, é recalcado do ponto de vista cognitivo, pois, segundo Macedo, (1996, p. 14) “um sistema só assimila um problema se tem condições de lidar com ele. O recalçamento cognitivo cumpre esta função de evitar conflitos de algum modo não resolvíveis pelo sistema”.

A conduta Beta (β) leva em conta a perturbação, procurando um “deslocamento de equilíbrio” do sistema inicial. Consiste em integrar no sistema o elemento perturbador surgido do exterior. A compensação não mais procura anular a perturbação, ou rejeitar o elemento novo, para que ele não intervenha no interior do conjunto já estruturado, mas consiste em modificar o sistema por “deslocamento de equilíbrio”, até tornar assimilável o fato inesperado. O elemento perturbador incorpora-se à estrutura organizada. As novidades que ele provoca na estrutura asseguram a compensação, embora essa ainda seja parcial. A incorporação desse novo elemento modifica o próprio esquema de assimilação para acomodá-lo ao objeto e seguir sua orientação. A conduta β faz com que ocorra um deslocamento de equilíbrio, mas com minimização das perdas (conservar o que é possível do esquema de assimilação) e máximo de ganhos (integrar a perturbação a título de variação nova, interiorizada no esquema). As estratégias dessa conduta consistem em incorporar as perturbações por um processo retroativo e antecipador, produzindo variações internas no sistema. Já o erro corresponde à situação em que *a posteriori* se admite que errou, mas não há condições de antecipação ou pré-correção do erro.

Por fim, há a conduta Gama (γ) "onde não há fatores perturbadores, pois o sistema é ao mesmo tempo móvel e fechado e os dados exteriores não mais constituem fontes de contradições" (Piaget, 1976, p. 71). Essa conduta consiste em antecipar as variações possíveis, as quais, sendo previsíveis e dedutíveis, perdem a característica de perturbação e vêm integrar-se às transformações virtuais do sistema. Essas condutas generalizam as antecipações e retroações sob a forma de composições operatórias diretas e inversas, e o que, nos outros níveis, era perturbação é inteiramente assimilado como transformações internas do sistema.

Nesse nível não é que não haja mais erros ou problemas, mas a forma de lidar com eles mudou. Eles se tornaram internos ao sistema e podem, dentro de certos limites, ser antecipados, pré-corrigidos, pensados, ou seja, fazem parte do processo. Temos, então, o erro como um observável, isto é, um problema solucionável para o sujeito.

Essas condutas manifestam um progresso sistemático que, de forma geral, esclarece o progresso da equilibração dos sistemas cognitivos. A cada nível, a equilibração assenta-se sobre a compensação, que se caracteriza por graus distintos de equilíbrio. Deste modo, na primeira reação, o equilíbrio é muito instável e de campo restrito; na segunda, os deslocamentos de equilíbrio apresentam-se de múltiplas formas; e, na terceira reação, o equilíbrio é móvel, porém estável.

É nesse movimento constante que se envolve o sujeito, nas suas atividades cognitivas, sempre em direção a alguma forma de equilíbrio, sem nunca atingir um equilíbrio definitivo, mas equilíbrios provisórios. O processo de equilibração explica a construção de estruturas da inteligência, conforme Piaget destaca:

O conceito central que nos parece impor-se na explicação do desenvolvimento cognitivo [...] é, pois, o de um melhoramento das formas de equilíbrio, ou seja, de uma “equilibrção majorante” [...] constituindo o problema em explicar suas duas dimensões inseparáveis: a compensação das perturbações responsáveis pelo desequilíbrio motivador da pesquisa e a construção das novidades que caracterizam a majoração. (1976, p. 156).

As equilibrações majorantes trazem consigo o aspecto da construção e o crescimento da coerência às estruturas. Essa construção consiste na elaboração de operações apoiadas nas precedentes, de relações de relações, de regulações de regulações. Assim, o aperfeiçoamento da equilibração constitui-se no fato de o sistema superior suportar novas regulações a partir de uma maior complexidade das assimilações e acomodações, ocasionando os saltos de qualidade no decorrer do desenvolvimento.

No momento em que esse processo dialético de reconstruções (por equilibração) não mais envolve somente os objetos como tais, ou seja, as trocas do organismo com o meio, mas envolve conceitos, representações imagéticas, ocorre a abstração reflexionante. Seja no processo de equilibração ou de abstração reflexiva, são os desequilíbrios que desencadeiam o processo, e a possibilidade de superá-los é que determina a sua fecundidade.

Piaget, em suas últimas obras, afirma que a equilibração e a abstração reflexionante são duas formas de explicar o mesmo processo. Nas suas palavras:

[...] esta conversão das negações práticas em negações conceituais é a expressão de um processo de construção ligado de perto ao jogo das regulações e do qual ele constitui, aliás, um aspecto inseparável: é a abstração reflexiva¹³ [...] cujo mecanismo interfere continuamente na formação das regulações, se bem que no caso pareça tratar-se de um **único e mesmo mecanismo analisado em duas linguagens e sob dois pontos de vista diferentes**". (grifo meu) (Piaget, 1976, p. 38-9).

A abstração reflexionante pode ser entendida como uma regulação de ordem mais elevada, ou seja, uma regulação de regulações. Assim, as regulações, no nível anterior, tornam-se conscientes a partir da abstração reflexionante.

Abstração reflexionante e tomada de consciência

Piaget (1995) distingue dois tipos de abstração: **empírica** e **reflexionante**. A abstração empírica refere-se ao conhecimento obtido sobre a experiência física ou a ação sobre os objetos propriamente ditos. A partir dessa experiência, o sujeito descobre as propriedades do objeto como cor, textura, peso, etc. É importante destacar que para o sujeito abstrair esses conhecimentos dos observáveis empíricos, é preciso ocorrer a assimilação desse objeto pelas estruturas cognitivas já construídas. No entanto, esse tipo de abstração não dá conta da construção de novidades cognitivas, a qual permite pensar o mundo de múltiplas formas através da coordenação das ações. Essa é a característica da abstração reflexionante (*réfléchissante*), que não se refere somente às

abstrações das ações exercidas sobre os objetos, mas às abstrações das coordenações que ligam essas ações ou coordenações de coordenações de ações, construindo um complexo sistema de relações. Piaget (op. cit) ainda distingue a abstração pseudo-empírica, que ocorre quando o sujeito precisa interagir com objetos para fazer estabelecer coordenações que, com o decorrer do desenvolvimento são possíveis em nível dedutivo. Essa já é uma abstração reflexionante, pois ela se dá a partir das coordenações e não do objeto.

O processo de abstração reflexionante sustenta-se por dois momentos inseparáveis: o **reflexionamento**, que Piaget denomina *réfléchissement*, ou seja, a projeção num nível superior do que é retirado do plano inferior, como, por exemplo, conceituar uma ação; e a **reflexão** (*réflexion*), "ato mental de reconstrução e reorganização sobre o patamar superior do que foi assim transferido do inferior" (Piaget, 1995, p. 274-5). A reconstrução no patamar superior é um estabelecimento de relações entre as representações, ou novas formas, e aquelas que já existiam com certa organização, ou seja, é um ato mental de reconstrução.

Todo reflexionamento de conteúdos (observáveis) supõe a intervenção de uma forma (reflexão), e os conteúdos assim transferidos exigem a construção de novas formas devido à reflexão. Há, assim, pois, uma alternância ininterrupta de reflexionamentos → reflexões → reflexionamentos; e (ou) conteúdos → formas → conteúdos reelaborados → novas formas, etc., de domínios cada vez mais amplos, sem fim e, sobretudo, sem começo absoluto. (Piaget, 1995, p. 276-7).

Podemos compreender que a evolução, em termos de reconstrução, é um ininterrupto processo em espiral, em que a reflexão supera o reflexionamento anterior e, ao mesmo tempo, cria um patamar superior de reflexionamento. Dessa forma, o que estava a serviço do pensamento, enquanto processo, no patamar inferior, torna-se objeto a ser pensado. Ou seja, navegar em um *site* para, num segundo nível, refletir sobre a sua estrutura hipertextual e hipermediática.

¹³ Encontramos em traduções mais recentes o termo reflexionante, como em Becker (1993) ou Montangero e Maurice-Naville (1998).

O mecanismo da abstração reflexionante está presente em todos os estágios do desenvolvimento, como, por exemplo, quando um bebê coordena esquemas já construídos, reorganizando-os diante de uma situação nova, buscando a solução de um conflito. Quando a abstração reflexionante ultrapassa o nível da ação para o do pensamento, podemos encontrar a reflexão sobre a reflexão ou tomada de consciência, que é denominada de **abstração refletida** (*réfléchie*). A tomada de consciência, de modo semelhante à abstração reflexionante, reconstrói, num plano superior, o que se encontra, de outra forma, no plano inferior.

Vimos, anteriormente, que, a partir da interação do sujeito com o mundo é que vai se constituindo o conhecimento que “aprofunda-se à medida que o sujeito dispõe de estruturas que permitam apreender o seu significado” (Luz, s.d). Para Piaget, o conhecimento possui graus de tomada de consciência do sujeito sobre como ocorrem as interações. A **tomada de consciência** é desencadeada quando as regulações automáticas não são mais suficientes para dar conta do problema, sendo que é preciso procurar novos meios mediante uma regulação mais ativa, o que pressupõe escolhas deliberadas, ou seja, a consciência da ação. No entanto, a tomada de consciência deve ser considerada num contexto mais amplo do que o das inaptações a novas situações (Piaget, 1977a).

O caminho da conceituação é construído a partir de sucessivas tomadas de consciência da ação. As tomadas de consciência seguem uma lei geral que indica que elas partem da “periferia para o centro”, ou seja, dos objetivos e resultados que se pretende alcançar em direção ao mecanismo interno dessa ação. A periferia não está no sujeito ou no objeto, mas é a reação mais imediata e exterior frente ao objeto. A tomada de consciência parte dos objetivos e resultados (periferia) para as regiões centrais da ação, procurando alcançar o mecanismo interno dessa conceituação. Por exemplo, o sujeito, ao interagir em um fórum, constata um fracasso no envio da sua contribuição. A partir dos dados dessa observação, vai procurar os pontos onde houve falha na adaptação (periferia), e obtendo esse dado, vai concentrar sua ação nos meios empregados e em suas correções. Assim, vai do objeto à ação. Dessa forma, a tomada

de consciência aproxima-se do mecanismo interno da interação, ou seja, na direção da periferia para o centro.

A compreensão da dinâmica da tomada de consciência só é possível num entendimento de uma relação dialética entre sujeito e objeto, em que o sujeito só se desvela na interação com o objeto que se torna cognoscível em função do aprimoramento da inter(ação) exercida sobre ele. O mecanismo da tomada de consciência, para Piaget (idem, p. 204), aparece como “um processo de conceituação que reconstrói e depois ultrapassa, no plano da semiotização e da representação, o que era adquirido no plano dos esquemas de ação”.

Cooperação: o caminho da autonomia

Para Piaget, os progressos da inteligência são acompanhados por mudanças nas formas de interação social, na moral e na comunicação. Esse entendimento nos permite identificar dois tipos de interação: a interação sujeito-objeto (interação individual) e a interação sujeito-sujeito (interação interindividual). Os dois tipos de interação são indissociáveis, isto é, produzidos em nível endógeno pela transformação contínua de esquemas/estruturas, mas se relacionando constantemente com o exógeno, como elemento de troca, através da relação dialética da assimilação e acomodação.

[...] se a interação entre sujeito e objeto os modifica, é a *fortiori* evidente que cada interação entre sujeitos individuais modificará os sujeitos uns em relação aos outros. Cada relação social constitui, por conseguinte, uma totalidade em si mesma, produtiva de características novas e transformando o indivíduo em sua estrutura mental. (Piaget, 1973, p. 35).

A interação interindividual, definida como fato social, é paralela aos fatos mentais (interação individual), sendo que o “nós” substitui o “eu” e a cooperação, as operações simples. A **cooperação** é, para Piaget, operar em comum, ou seja, “ajustar por meio de novas operações (qualitativas ou métricas) e correspondência, reciprocidade ou

complementaridade, as operações executadas por cada um dos parceiros” (idem, p. 105).

Piaget (ibidem) aponta, ainda, para a existência de uma relação complexa entre o desenvolvimento operatório e a socialização. Ao examinar as estruturas das interações coletivas fica evidente como a socialização do pensamento e o desenvolvimento operatório são indissociáveis em forma e conteúdo. São duas faces da mesma moeda. O social e o individual são analisados a partir dos mesmos mecanismos. A interação e a cooperação têm como forma comum de equilíbrio o "agrupamento". Como em toda sua teoria, o que tem lugar privilegiado é o **equilíbrio**, e não existem dois modos de equilibrar as ações. A ação sobre o outro é inseparável da ação sobre os objetos.

A criança age, primeiramente, por ações irreversíveis e egocêntricas e, a partir de suas contínuas interações, vai passando da ação à operação. A operação implica que o sujeito seja capaz de ajustar as ações umas às outras e compô-las em sistemas, o que supõe a capacidade de **descentração**. Quando o sujeito é capaz de fazer agrupamentos operatórios ou operar com sistemas reversíveis é que se tornam possíveis as operações interindividuais, ou seja, a cooperação. A descentração refere-se à capacidade do sujeito colocar-se no lugar do outro, saindo do ponto de vista egocêntrico e de fazer-se entender pelo outro, criando novos argumentos que viabilizem a interação.

Na obra, *Estudos Sociológicos* (1973b), Piaget apresenta sua contribuição para a análise das relações entre a Sociologia e a Psicologia, principalmente quanto aos mecanismos comuns aos diversos domínios abrangidos pelas múltiplas ciências humanas, nos quais, as regras, os valores e os símbolos estão como objeto comum de reflexão no âmbito das interações sociais. Por esse olhar, o social passa a ser considerado não somente como uma forma particular de conhecimento do pensamento sociológico, mas como objeto de pesquisa sociológica.

A cooperação, na concepção piagetiana, realiza-se a partir de três condições necessárias e suficientes: escala comum de valores, conservação dos acordos e reciprocidade entre interagentes. Só na verdadeira cooperação ocorre o equilíbrio na troca, mas, para que se atinja esse estado, é fundamental que haja uma relação de igualdade e reciprocidade entre os sujeitos que interagem, diferentemente de um estado de anomia (egocentrismo) ou de heteronomia (coação). Vemos aqui que, para Piaget, o desenvolvimento intelectual é indissociável do desenvolvimento moral, ou seja, para cooperar e atingir a moral autônoma é necessário ter construído a lógica operatória. Mas é fundamental considerar que essa é uma condição necessária, mas não suficiente, pois não basta atingir a lógica operatória para ter uma moral autônoma.

Estudos empíricos atuais, segundo Dillenburger (1996, p. 9), vêm confirmar a importância das condições necessárias à cooperação discutidas por Piaget. Com relação à escala comum de valores, sabe-se que, se a diferença entre os sujeitos for pequena demais, pode falhar em dar início às interações e, se for grande demais, poderá não haver nenhuma interação. Uma linguagem comum partilhada é necessária até mesmo para decidir que existe um conflito.

Para Piaget (1998, p. 60), “[...] a educação é um todo: não poderia haver uma divisória para a inteligência, uma divisória para a moral e uma divisória para a cooperação entre os povos. Aquilo que se necessita é que o trabalho da criança, [...] se dê numa atmosfera de reciprocidade e de cooperação tanto morais como intelectuais”.

Nas relações entre a criança e o adulto, Piaget identifica dois tipos de respeito: unilateral e mútuo. O respeito unilateral implica na desigualdade entre o que respeita e o que é respeitado; é característico da relação de coerção. O respeito mútuo ocorre quando os sujeitos se consideram iguais e se respeitam reciprocamente; é característico da relação de cooperação. Encontramos, também em interações entre adultos, esses dois tipos de respeito. As formas de relação entre o adulto e a criança podem reforçar a sua heteronomia ou ajudá-la a se tornar moral e intelectualmente autônoma.

A autonomia, na teoria piagetiana, não deve ser compreendida como individualismo ou centração em uma visão particular de mundo. Ao contrário, a autonomia só se opera a partir da cooperação. Piaget (1977b) deixa muito claro que a autonomia se constrói a partir de relações de respeito mútuo, muito distinta da idéia de respeito unilateral a uma autoridade externa. Deve-se compreender que “(...) a autonomia é um poder que só se conquista de dentro e que só se exerce no seio da cooperação” (Ibidem, p. 321). Nesse sentido, a autonomia também não deve ser entendida como liberdade completa, mas considerando a descentração, implica em considerar o ponto de vista do outro, o que exige responsabilidade nas ações e decisões. A partir desse entendimento, fica evidente que uma nova educação e relação social, só é possível, quando se coloca em prática a cooperação e a reciprocidade e não apenas quando se fala de fora sobre essa realidade.

Morin (1996) discute a noção de autonomia ao definir o sujeito do ponto de vista da Biologia compreendida como a lógica do ser vivo. A autonomia, à semelhança de Piaget, não pode ser pensada como individualismo ou separatividade, é uma “noção estreitamente ligada à dependência, e a de dependência é inseparável da noção de auto-organização” (idem, p. 46). Para isso, traz o entendimento de auto-organização que pressupõe a autonomia, mas é necessário esforço para construir e reconstruir sua autonomia, ou seja, o sistema para manter a sua autonomia precisa interagir com o mundo externo; há uma dependência informativa, energética e organizativa. A autonomia, segundo esse princípio, é dependente da interação com outros sistemas; nesse sentido, vejo a relação com a autonomia em Piaget, que é decorrente da cooperação e que não se constitui distante de relações de implicação e reciprocidade.

O respeito unilateral e o respeito mútuo sustentam também dois tipos de solidariedade: a externa e a interna, respectivamente. Na solidariedade externa, a regra é exterior ao sujeito, sendo absoluta e intangível. Já na solidariedade interna, as regras são internas e estão sujeitas à revisão e ajustes contínuos. A preocupação de Piaget com a cooperação e solidariedade é extremamente atual e ainda a ser alcançada tanto

na educação como na política: “[...] necessitamos é de um espírito de cooperação tal que cada um compreenda todos os outros, e de uma ‘solidariedade interna’ que não elimine os pontos de vista particulares, mas coloque-os em reciprocidade e realize a unidade na diversidade” (Piaget, 1998, p. 67). Maturana (2001) assume também essa preocupação ao condenar a competição, pois entende que ela constitui-se na negação do outro ou, em outras palavras, na centração.

A construção da razão, nos aspectos lógico e moral, para Piaget, não pode se fazer distante da relação social, pois ela é produto da coletividade. Num contexto de coação moral, o desenvolvimento intelectual do sujeito tende a consolidar o seu egocentrismo. No entanto, as relações de cooperação são as que possibilitam a ultrapassagem desse egocentrismo, tendo elas um papel libertador e construtivo. O desenvolvimento moral e a evolução intelectual implicam-se mutuamente. Piaget afirma que “só a cooperação leva à autonomia” (1977b, p. 349). Do ponto de vista da lógica, as relações de cooperação é que levam à reflexão e à verificação objetiva, da mesma forma que favorecem a tomada de consciência da lógica das relações e a reciprocidade intelectual. Do ponto de vista da moral, é a cooperação que possibilita o sujeito a comparar as regras e intenções e a julgar objetivamente os atos e ordens de outros, o que vem a levar à construção de uma interiorização de regras e a uma consciência do bem através da autonomia, que se reflete na aceitação das normas de reciprocidade.

Fica claro que a autonomia requer uma contínua relação de cooperação e que implica na responsabilidade do sujeito em suas ações e relações. Esse não é o pressuposto da escola tradicional, cujo objetivo está na transmissão de informações e na preparação para a competição. Piaget, buscando compreender por que o espírito de cooperação não está presente em nossa sociedade, afirma que a causa está na educação:

[...] toda a nossa educação escolar tradicional repousa sobre o processo social que nossa sociedade adulta tende precisamente a eliminar de seu ideal, ou seja, sobre a coerção oposta à cooperação. Todos os progressos sociais que realizamos nos diferentes domínios intelectuais e morais devem-se ao fato de que nos libertamos do egocentrismo e da coerção intelectual e moral. (1998, p. 110).

Já, em 1932¹⁴, Piaget identificava essas questões e apontava o papel da educação a partir da cooperação e reciprocidade nesse processo de mudança e evolução social. No entanto, quase setenta anos depois, essas questões ainda estão tão fortes e presentes como quando discutidas por Piaget, com o agravante de estarmos submetidos a forças que privilegiam a competição e o individualismo. Dessa maneira, o ideal de cooperação, respeito e solidariedade também pode ser encontrado em dois teóricos, Freire e Maturana, que, a meu ver, aproximam-se de Piaget em vários aspectos. Freire (1999) propõe o exercício de uma pedagogia fundamentada na ética, no respeito e na autonomia do educando. O respeito à autonomia se faz a partir da consciência do inacabamento em Freire e se opera a partir do diálogo, ou seja, “[...] a dialogicidade verdadeira, em que os sujeitos dialógicos aprendem e crescem na diferença, sobretudo no respeito a ela, é a forma de estar sendo coerentemente exigida por seres que, inacabados, assumindo-se como tais, tornam-se radicalmente éticos”(op.cit., p. 67). Maturana (2001) fala da necessidade de respeito e aceitação construídos num espaço de convivência, em que respeitar e aceitar o outro implica no respeitar-se e aceitar-se, acrescentando a necessidade de considerar a emoção amorosa como aquela que funda o domínio das ações e permite aceitar o outro como legítimo na convivência. Afirma, assim, que “[...] uma criança que não se aceita e não se respeita não tem espaço de reflexão, porque está na contínua negação de si mesma e na busca ansiosa do que não é e nem pode ser” (idem, p. 31).

Algumas implicações educacionais

Piaget aponta para uma proposta de educação atual, em que o aprender é o foco central e não se encerra na sua formação escolar ou acadêmica. Para Piaget, "O ideal da educação é, antes de tudo, aprender a aprender; é aprender a se desenvolver e aprender a continuar a se desenvolver depois da escola". (1973c, p.32).

Piaget diferencia a aprendizagem, em sentido restrito, do conhecimento. Aprendizagem, no sentido mais limitado, é aquela que nos faz "saber fazer algo" ou "obter êxito em uma tarefa", ou seja, uma aprendizagem mecânica, mas que não nos traz a compreensão do que estamos fazendo. Já conhecer é "compreender, é distinguir as relações necessárias das contingentes; atribuir significado às coisas no sentido mais amplo da palavra, ou seja, levando em conta não só o atual e explícito como o passado, o possível e o implícito" (Chiarottino, 1984, p.73). Assim, educar para o compreender é educar para o conhecimento, implicando na construção da própria inteligência. Nesse sentido, segundo Rangel (1992), a educação privilegia a ação reflexiva do sujeito com o mundo e as trocas interindividuais. A aprendizagem geradora de conhecimento é a verdadeira aprendizagem. A aprendizagem, no sentido de conhecer, dá-se quando o sujeito retira seu conhecimento da coordenação das ações (físicas ou mentais) que exerce sobre os objetos. A partir disso, podemos inferir como será a relação de aprendizagem, professor e aluno.

A fonte do desenvolvimento, nessa teoria, está no desequilíbrio e na busca constante, pelo sujeito, de novas reequilibrações. Assim, é papel do professor promover situações que possam desequilibrar ou colocar em xeque as certezas provisórias dos alunos e dos grupos. Cabe ao professor promover interações que viabilizem as modificações internas dos mecanismos cognitivos com vistas ao progresso da inteligência. É tarefa do professor problematizar, desencadear conflitos e propor situações de cooperação entre os alunos, pois não há operação sem cooperação. A cooperação, nessa teoria, diferencia-se da ajuda. Ajudar significa fazer pelo outro; o outro aprende a ser dependente, a esperar que solucionem por ele os problemas. Já a cooperação é enfrentar solidariamente os problemas: é trocar e construir soluções e novos saberes junto com os outros. Nesse sentido, é fundamental a interação social, a troca com o outro.

¹⁴ A evolução social e a pedagogia nova, apresentadas por Piaget no *Sixième Congrès Mondial de la Ligue internationale pour l'éducation nouvelle*, em Nice, França, de 29 de julho a 12 de agosto de 1932.

A educação visando à cooperação e à autonomia deve basear-se em relações de solidariedade interna e, para isso, não pode ser reduzida à simples repetição oral, mas implica em uma nova relação pedagógica em que prevaleçam o respeito mútuo e a solidariedade interna, em que professores e alunos são parceiros num processo que exige confiança e responsabilidade. Piaget (1998, p. 77) nos diz que: “[...] os objetivos da pedagogia e da educação internacional são formar personalidades autônomas suscetíveis de cooperar entre si, libertando-se ao mesmo tempo de seu egocentrismo e da tirania das coerções coletivas”.

Piaget (op. cit.) fala da necessidade de propiciar uma organização pedagógica que faça com que as crianças passem de uma moral heterônoma, baseada no medo ou no amor, imposta pela regra exterior, para uma moral autônoma. No entanto, na visão construtivista-interacionista de Jean Piaget, as regras e os valores morais, para serem internalizados ou reais para o aluno, necessitam que este tenha a liberdade de optar, voluntariamente, colocando a regra em interação com o meio, de forma que favoreça o enfrentamento positivo dos conflitos de convivência, com base no diálogo, no respeito e na participação responsável do sujeito nos processos de tomada de decisão.

As concepções de aprendizagem e cooperação piagetianas, infelizmente, não são as que prevalecem nos contextos educacionais. Segundo Tornaghi, em Arriada (2001), identificam-se dois enfoques distintos com relação à aprendizagem cooperativa. Num deles, a “cooperação” é considerada uma técnica a serviço da “absorção” dos conteúdos apresentados pelo professor. Já, noutro enfoque, a aprendizagem cooperativa é concebida como uma pedagogia. Essas duas visões têm sua origem no diferente entendimento de cooperação. Na primeira delas, é entendida como um conjunto de ações e estratégias utilizadas para se atingir um objetivo pedagógico. Entretanto, na segunda, a preocupação está nos objetivos da ação pedagógica, ou seja, na proposta de uma educação voltada para o desenvolvimento da cooperação e da solidariedade. Nesse sentido, uma proposta de trabalho cooperativo vai muito além de explorar impulsos colaborativos de estudantes para atingir objetivos de instrução e de aprendizagem de algum conteúdo específico.

Abordagem socioconstrutivista

As questões epistemológicas e sociológicas, que foram base para os estudos de Piaget sobre a cooperação e autonomia, inspiraram um grupo de psicólogos conhecidos como “Escola de Genebra” que, na década de 70, empreenderam uma investigação empírica sistemática sobre como a interação social afeta o desenvolvimento cognitivo individual. Nessa abordagem, denominada socioconstrutivista, destacam-se as contribuições de Anne-Nelly Perret-Clermont e Willem Doise, especialmente com relação ao conceito de conflito sociocognitivo (Perret-Clermont, s.d.).

Essa abordagem defende que através da interação com outros, coordenando sua compreensão da realidade com a posição de outros, o sujeito constrói novas abordagens. Assim, o desenvolvimento individual permite a interação social que produz novos estados individuais que, por sua vez, tornam possíveis interações sociais mais sofisticadas, e assim continuamente. Nessa abordagem, a noção chave é o conflito sociocognitivo. São as diferentes perspectivas dos alunos frente à solução de um problema que permitem gerar um conflito sociocognitivo. Para que um conflito sociocognitivo venha a ser fonte de desenvolvimento, não é necessário que a perspectiva colocada em contraposição com outra seja cognitivamente mais avançada. O importante é que se crie uma oposição de modo a que o sujeito possa tirar proveito de respostas em nível igual, similar e, até mesmo inferior ao seu próprio. Para que ocorra um conflito sócio-cognitivo, os participantes em uma interação já devem ter certas ferramentas cognitivas à sua disposição, pois o sujeito poderá apenas tirar proveito de uma interação se ele já estiver apto a estabelecer uma diferença entre sua própria abordagem e a do outro (Perret-Clermont, s.d.).

A solução do conflito pode ser conseguida, transcendendo-se às diferentes centrações para chegar a uma solução “descentrada” mais avançada. No conflito sociocognitivo estão presentes a **perturbação** e a **descentração**. Dessa forma, retoma

em uma única perspectiva dois dos principais conceitos piagetianos desencadeadores do processo de equilíbrio. O fundamental, nesse processo, é a coordenação das respostas entre os sujeitos e não a simples imitação daquele que está mais avançado.

Segundo Dillenbourg (1996), resultados empíricos semelhantes aos dos estudos sobre o conflito sociocognitivo foram encontrados por pesquisadores de *Distributed Artificial Intelligence* (DAI), na medida em que o desempenho de uma rede de agentes de solução de problemas é melhor quando há alguma inconsistência entre o conhecimento de cada agente. Essas descobertas se referem à heterogeneidade de um sistema multiagente, que é uma das três dimensões que definem o espaço de projeto para sistemas multiagentes, sendo as outras dimensões a distribuição e a autonomia.

Pierre Dillenbourg, da Universidade de Genebra, é um dos pesquisadores contemporâneos da área de aprendizagem colaborativa¹⁵ apoiada por computador. Dillenbourg (1999) diferencia cooperação de colaboração que, conforme mencionei no capítulo sobre ambientes virtuais, são conceitos que desencadeiam controvérsias entre os pesquisadores. Esses dois termos são usados por alguns indistintamente. No entanto, alguns autores diferenciam-nos de acordo com o grau de divisão dos trabalhos. Assim, segundo Dillenbourg (1996, 1999), o trabalho cooperativo supõe que os parceiros dividem o trabalho, resolvendo partes da tarefa separadamente. Nele, cada parceiro é responsável por uma parte da solução do problema e, ao final, juntam-se os resultados.

Já, na colaboração, os parceiros fazem a tarefa conjuntamente, havendo um engajamento mútuo dos participantes num esforço coordenado para solucionar o problema juntos, embora possa haver uma organização em que os próprios aprendizes definam seus papéis para a realização da tarefa. Os estudos de Dillenbourg focalizam a questão da aprendizagem colaborativa, a partir de seu entendimento de colaboração.

¹⁵ O termo aprendizagem colaborativa é entendido segundo a definição de colaboração em Dillenbourg, que apresento logo a seguir.

Nessa tese, o termo cooperação em Piaget aproxima-se do que Dillenburg conceitua como colaboração ou *collaboration*.

Em estudo sociocognitivo, considerando as interações e trocas comunicativas, Duff (apud Germain, 1996) apresenta dois tipos de atividades cooperativas básicas: **tarefas convergentes** e **tarefas divergentes**. Cada tipo facilita ou evidencia alguns aspectos da troca interativa e comunicativa.

As **tarefas convergentes** centram-se na solução de problemas, ou seja, na concretização de acordos já estabelecidos pelo grupo. Nesse tipo de atividade, todos os sujeitos buscam alcançar um objetivo comum, como, por exemplo, uma tomada de decisão frente a um estudo de caso, em que o grupo precisa coletivamente chegar a uma única proposta. Assim, mesmo que haja diferentes papéis entre os interagentes, a ação é coletiva, e os acordos tendem a ser mantidos. Nessa tarefa, em geral, existe um forte relacionamento de equipe, no qual os sujeitos sentem-se confortáveis para apresentarem novas possibilidades de solução, como também pode ocorrer uma maior interação no sentido de confirmar uma posição adotada e avaliar o encaminhamento da solução (Arriada, 2001).

Nas **tarefas divergentes** a proposta está em debater, estabelecer acordos, construir conceitos e definir metas conjuntas para o trabalho cooperativo. Essas tarefas centram-se em construir um consenso entre os interagentes sobre seus objetivos e qual o resultado desejado.

Em estudos sobre desenvolvimento de segunda língua (L2), Germain (1996) investiga a relação entre as ações e a comunicação. Ao investigar o papel das interações sociais em sala de aula e o aprendizado de L2, as tarefas convergentes parecem ser preferíveis às tarefas divergentes. No entanto, não podemos generalizar essas considerações por situarem-se num contexto específico de desenvolvimento de habilidades lingüísticas e de comunicação.

Tanto as **tarefas convergentes** como as **divergentes** são importantes no processo de aprendizagem, pois cada uma possui características e vantagens distintas (Germain, 1996).

Considerando a unidade de análise como a atividade social, encontra-se a abordagem sociocultural, que segue a perspectiva de Vigotsky. Sendo o funcionamento mental individual considerado a partir dessa ótica. O princípio da origem social das funções psicológicas superiores constitui a pedra angular da obra de Vigotsky. Nesse sentido, defende que “as funções do desenvolvimento da criança aparecem duas vezes ou em dois planos. Primeiro, aparece no plano social e depois no plano psicológico, primeiro entre pessoas (interpsicológico) e depois no interior da criança (intrapsicológico)” (Vigotsky, 1989). Com isso, defende que as funções psicológicas superiores são de natureza cultural, sendo que sua construção, no plano individual, não é uma mera transposição do que já existe no social, mas é o resultado de uma transformação ativa e qualitativa durante o processo de internalização. A partir da análise da relação entre ensino-aprendizagem e desenvolvimento psíquico, Vigotsky cria o conceito de zona de desenvolvimento proximal, que se refere à distância entre o que a criança consegue fazer sozinha (desenvolvimento real) e o que consegue fazer sob a orientação de um adulto ou algum companheiro mais capaz (desenvolvimento potencial).

Com o conceito de “zona de desenvolvimento proximal”, desdobram-se estudos investigando as interações entre adultos e crianças e aprendizes com diferentes graus de saberes. Destaco que não será efetuado o aprofundamento dessa abordagem uma vez que fiz a opção pela concepção socioconstrutivista.

Pesquisas sobre aprendizagem colaborativa

Os estudos das abordagens socioconstrutivista e sociocultural têm interessado a diferentes áreas como a Psicologia, a Educação e a Inteligência Artificial. Uma posição presente, tanto na Psicologia Cognitiva como na Inteligência Artificial era investigar como o indivíduo funcionava em um grupo, ou seja, o contexto de interação era a base

para a atividade individual. Mais recentemente, no entanto, o foco se deslocou, sendo que o grupo se tornou a unidade de análise, ou seja, como o grupo funciona, o que emerge da interação construída socialmente.

A partir dessa visão, Dillenburg (1996) apresenta uma discussão da evolução da pesquisa sobre aprendizagem colaborativa e aponta para a necessidade de novas ferramentas para analisar e modelar interações, pois situa como uma necessidade o envolvimento de psicólogos e pesquisadores de aprendizagem a desenvolverem modelos de aprendizagem colaborativa. Trago aqui uma síntese das idéias de Dillenburg sobre a questão da aprendizagem colaborativa em ambientes virtuais.

Segundo a concepção de Dillenburg (idem), a colaboração caracteriza-se por quatro aspectos: a) **situação**, b) **interação**, c) **mecanismo de aprendizagem** e d) **efeitos da colaboração**.

Apresento, a seguir, o detalhamento de cada característica, sendo que elas interessam diretamente a essa pesquisa, pois a análise das interações no ambiente Navegantes¹⁶ destacou aspectos sociocognitivos, autopoieticos e cognitivos. Assim, temos que, segundo Dillenburg (1999), uma **situação** geralmente se caracteriza por colaborativa quando: a) os parceiros estiverem mais ou menos no mesmo nível de desenvolvimento e puderem executar as mesmas ações, b) se tiverem um objetivo comum e c) se trabalharem juntos. Para considerar o nível de desenvolvimento dos parceiros e o desempenho das mesmas ações, Dillenburg (1999) especifica o que ele entende por grau de simetria na interação. Dessa forma, discrimina três formas básicas de simetria: i) da **ação**: quando o mesmo conjunto de ações é possível a cada um; ii) do **conhecimento** (ou habilidades ou desenvolvimento): na qual os parceiros possuem mais ou menos o mesmo nível de conhecimento; iii) de **status**: na qual os parceiros têm um *status* similar com relação a seu grupo.

¹⁶ Navegantes é o nome dado ao ambiente virtual construído e analisado nesse estudo.

Cada tipo de simetria pode ser subjetivo ou objetivo. Dito de outro modo, um sujeito pode acreditar na perícia de seu parceiro e isso influenciar o seu modo de interagir, adotando uma posição mais fraca de argumentação. Não há situação em que haja uma simetria pura no conhecimento. O segundo aspecto que caracteriza uma situação colaborativa, refere-se aos objetivos compartilhados. Para Dillenburg (idem), os objetivos podem ser estabelecidos parcialmente e devem ser negociados e revistos ao longo da atividade colaborativa. Com relação ao aspecto do trabalho conjunto, o autor considera que a divisão do trabalho pode acontecer, mas de forma que cada tarefa seja interdependente e os parceiros possam inverter seus papéis com facilidade.

Quanto à **interação**, Dillenburg (1999) estabelece os critérios de **interatividade**, **sincronicidade** e **negociação**. A interatividade não é definida pela frequência das interações, mas pelo quanto essas interações influenciam nos processos cognitivos de seus parceiros. Um exemplo que o autor nos apresenta é a execução de uma mesma tarefa por dois arquitetos. Eles podem fazer isso individualmente e, ao final, compartilharem os resultados. Dessa forma, suas ações só seriam influenciadas pelo parceiro, se suas soluções tivessem que ser revisadas. No entanto, se eles interagissem durante a tarefa, um poderia sugerir algo que mudaria o rumo dos trabalhos dos dois. Essa concepção de interatividade traz o que Dillenburg (idem) considera um dos maiores desafios atuais para as pesquisas em aprendizagem colaborativa, que consiste em criar critérios operacionais para definir o grau de interatividade entre a interação e a ação. Esta tese vincula-se a esta idéia, apresentando alguns critérios e uma possibilidade de mapeamento da interatividade de alguns aprendizes do ambiente Navegantes.

A sincronicidade é entendida não somente com relação à divisão tradicional de síncrona e assíncrona, que corresponde à tecnologia existente e não propriamente ao desempenho real de sistemas comunicativos. Isso porque algumas ferramentas consideradas assíncronas têm o tempo de espera da chegada da mensagem muito reduzido. Dillenburg (1999) defende que a sincronicidade é mais uma regra social do que um parâmetro técnico, ou seja, pode ser considerado um contrato

metacomunicativo em que o falante tem a expectativa da entrega de sua mensagem e da resposta do receptor. Se o meio quebrar com as regras de conversação estabelecidas, os interagentes criam maneiras novas de manter o sentimento subjetivo de sincronicidade do raciocínio. O sentimento de raciocinar sincronamente incrementa o processo de modelagem mútua, ou seja, o esforço produzido por um sujeito para modelar o estado do conhecimento de seu parceiro.

O aspecto da negociação é uma das principais diferenças entre uma interação colaborativa¹⁷ de uma interação hierárquica em que um parceiro impõe o seu ponto de vista baseado na autoridade. Na interação colaborativa há discussão que envolve apresentação de seu ponto de vista, justificativa, negociação, argumentação. Dessa forma, a estrutura do diálogo colaborativo tende a ser mais complexa do que numa explanação simples com hierarquia de papéis entre os interagentes.

Com relação aos **mecanismos ou processo de aprendizagem**, Dillenburg (1999) retoma alguns aspectos da cognição que tanto parecem individualmente, mas que podem mais facilmente ou naturalmente ocorrerem em situações colaborativas. Alguns desses mecanismos são conhecidos por serem centrais na cognição individual, tais como: **indução, carga cognitiva, auto-explicação e conflito**. Quanto à indução, o autor considera que no contexto colaborativo aparece que os interagentes ou pares constroem mais abstrações representacionais do problema trabalhado, pois precisam integrar o que era comum às representações construídas por cada um individualmente. A carga cognitiva se refere à divisão horizontal de trabalho, à colaboração que reduzem a quantidade de processos executados por cada um individualmente. No entanto, ao interagir com os parceiros do grupo, aumenta a carga cognitiva, pois é necessário elaborar explicações, justificativas, entre outros processos sociais, exigindo esforços cognitivos que são importantes ao aprendizado. A auto-explicação está relacionado às situações sociais, mas vem dos estudos da cognição individual na Psicologia. O funcionamento desse mecanismo vem sendo estudado em comparação as explicações sociais. O conceito de conflito, conforme já foi discutido anteriormente, refere-se aos

planos intra-individual e inter-individual. É um dos conceitos centrais da teoria piagetiana e retomados por Perret-Clermont e Doise em seus estudos voltados à sociocognição. É importante destacar que estudos empíricos mostram que a discordância em si parece ser menos importante do que o fato de que ela gera a comunicação entre os membros que são pares (Blaye, 1988; Gilly, 1989, apud Dillenburg, 1996, p. 4-5).

O fato de verbalizar ou comunicar ao outro torna explícitos os processos de regulamento mútuo e podem contribuir para a internalização dos mecanismos de regulamentação por parte de cada parceiro. Em estudos realizados por pesquisadores do LEC (Laboratório de Estudos Cognitivos) da UFRGS, no início da década de 90, já se identificavam algumas especificidades dos ambientes telemáticos e, dentre essas, está o fato de que, nesses ambientes, devido ao desconhecimento do interlocutor e às diferenças existentes entre os sujeitos que dialogam, ocorre um maior esforço de representação, levando a uma descentração do ponto de vista próprio para buscar a compreensão do ponto de vista do outro (Fagundes e Axt, 1992).

Dillenburg (1999) ainda menciona alguns processos que são mais específicos de situações de interação social, como a internalização, que se refere à "transferência" das ferramentas do plano social ao plano individual (raciocínio), implicando a interação social, conforme vimos anteriormente ao abordarmos a abordagem sociohistórica de Vigostky. No entanto, Dillenburg (idem) considera que a internalização descreve mais um efeito do que seus mecanismos subjacentes.

Quanto aos **efeitos da interação**, existem diferentes visões com relação à medição dos efeitos da aprendizagem colaborativa. Grande parte das pesquisas medem os seus efeitos através de pré/pós testes realizados em cada sujeito com relação a ganhos na tarefa realizada. Para Dillenburg (1999), não se deve falar sobre os efeitos da aprendizagem colaborativa no geral, mas mais especificamente sobre os efeitos de categorias particulares de interações.

¹⁷ Uso o termo colaborativo, nesse contexto, para ser fiel à terminologia de Dillenburg. É importante lembrar que a

As pesquisas empíricas procuraram, por algum tempo, estabelecer se e sob quais circunstâncias a aprendizagem colaborativa era mais efetiva do que aprender sozinho. No entanto, a tentativa de controlar uma série de variáveis, tais como tamanho do grupo, composição do grupo, natureza da tarefa, meio de comunicação, etc., começaram a apresentar problemas na medida em que essas variáveis interagem umas com as outras, tornando-se quase impossível estabelecer os elos causais entre as condições e seus efeitos. Assim, o foco atual das pesquisas deslocou do estabelecimento de parâmetros para uma efetiva colaboração para a tentativa de compreender o papel que tais variáveis desempenham ao mediar as interações.

Para a abordagem da cognição compartilhada (*shared cognition*), segundo Dillenburg (1996), o meio ambiente é considerado uma parte integrante da atividade cognitiva e não simplesmente um conjunto de circunstâncias nas quais processos cognitivos são independentes do contexto. Essa abordagem determinou novas perspectivas e revisões das abordagens socioconstrutivista e sociocultural. Questionam-se, assim, a metodologia utilizada em muitas experiências em que os sujeitos desempenham pós-testes individualmente, freqüentemente em ambiente de laboratório. Considerando essa perspectiva, Perret-Clermont, Perret e Bell afirmam que: “... *research paradigms built on supposedly clear distinctions between what is social and what is cognitive will have an inherent weakness, because the causality of social and cognitive process is, at the very least, circular and is perhaps even more complex*”¹⁸ (Perret-Clermont, Perret e Bell, 1991 apud Dillenburg, 1996, p. 7). A partir dessa abordagem, o grupo é visto como um único sistema cognitivo. Essa concepção não é surpreendente para um cientista de computação, mas isso pode parecer bastante

definição de colaborativo para o autor, tem muita proximidade com o conceito de cooperação em Piaget.

¹⁸ “...paradigmas de pesquisa construídos sobre distinções supostamente claras entre o que é social e o que é cognitivo terão uma fragilidade inerente por que a causalidade dos processos social e cognitivo é, no mínimo, circular e talvez seja ainda mais complexa” (tradução da autora).

inovador para um psicólogo, pois, para a psicologia, um agente psicológico é um ser humano, enquanto que a escala para um agente computacional, é puramente arbitrária.

Considerando que o progresso cognitivo individual está associado à cooperação ou colaboração na interação, Dillenburg (1996) aponta a necessidade de identificar quanto de fato os estudantes estão efetivamente colaborando, a partir da perspectiva desse autor, ou cooperando a partir da abordagem de Piaget. Levando em conta essa necessidade e a evolução dos estudos sobre aprendizagem colaborativa, Dillenburg (1996, p. 21) propõe que o uso do termo “colaboração”, em geral, passe a ser substituído por referências mais específicas a determinadas categorias de interação. A necessidade atual é estudar e entender os mecanismos da negociação com mais profundidade do que foram estudados até o momento. Essa tese procura contribuir um pouco nesse sentido, fazendo uma eleição pela teoria de Piaget para o entendimento das interações e do conceito de autopoiese em Maturana para compreender a auto-organização sistêmica dos sujeitos que interagem no ambiente virtual estudado.

Ambientes virtuais de aprendizagem

Antes de mergulharmos no âmbito dos ambientes virtuais de aprendizagem, há um ponto neste oceano conceitual que merece atenção: o virtual. Na filosofia, já com Aristóteles *apud* Abbagnano (1982), encontramos a discussão sobre o virtual e a sua distinção do atual. O virtual é considerado como a potência do que pode vir a ser, mas que, no entanto, ainda não o é. Mesmo em Aristóteles, o conceito pode ser entendido como de possibilidade e de pré-formação ou pré-existência do atual. Essas duas compreensões estão presentes na metafísica aristotélica e são, às vezes, confundidos. Lévy (1996) discute esse conceito apontando para uma confusão entre a concepção de real e virtual. Sendo que o virtual é entendido como ausência da existência, opondo-se ao real. Assim, Lévy (*idem*) considera por demais superficial esse entendimento e propõe a discussão da questão do virtual e da virtualização. O virtual, nessa perspectiva, é considerado como um complexo problemático, uma força de tendências acompanhando situações, acontecimentos, objetos e entidades. O virtual é constituído em uma dinâmica que tem, na atualização, o seu processo de resolução. Já a atualização consiste no processo de criação, de invenção derivada da dinâmica de forças e tendências. Dito de outro modo, a atualização não se refere à simples realização de uma possibilidade, mas é “uma produção de qualidades novas, uma transformação das idéias, um verdadeiro devir que alimenta de volta o virtual” (*idem*, p. 17). O virtual é algo que impulsiona para uma dinâmica de relações e invenções, e essas são determinadas pela emergência dos envolvidos no processo. Agregada a essa compreensão, temos a noção de virtualização, que carrega consigo a força dinâmica da transformação do atual a partir das problematizações e interrogações que emergem do virtual. Nesta perspectiva, o virtual pode ser compreendido como a problematização, sendo o atual a sua solução.

Ultrapassando o campo da reflexão, podemos pensar na virtualização dos ambientes de aprendizagem. No contexto tradicional, o ambiente de aprendizagem é

constituído de salas, mesas, cadeiras, material didático, alunos e professores que interatuam conforme o entendimento desses sujeitos do que seja ensino-aprendizagem. Este é um ambiente físico, estático, determinado *a priori*. O contexto de interação obedece a leis de tempo e espaço, sendo que a aula se dá durante um período de tempo estabelecido e no espaço determinado do que seja a sala de aula. Já a virtualização deste ambiente de aprendizagem implica, inevitavelmente, em compreender e coordenar as novas relações de tempo e espaço. O ponto de articulação entre alunos e professores não é mais a sala de aula e o tempo determinado para as aulas. O ambiente virtual de aprendizagem é um espaço relacional criado pelas redes digitais e no qual é preciso aprender a se movimentar.

Assim, encontramos o que Lévy (1996, p. 18) chama de virtualizar uma entidade: “fazer mutar a entidade em direção a essa interrogação e em redefinir a atualidade de partida como resposta a uma questão particular”. Temos, com a virtualização, o movimento contínuo de passagem de soluções a novos problemas, com fluidez, indeterminação e invenção. No dizer de Kerckhove (1997, p. 32-33): “Estamos para sempre a ser feitos e refeitos pelas nossas próprias invenções.” Com a telemática, esta reconstrução é dinamizada.

Um entendimento comum de virtual está relacionado a não real, em que o virtual opõe-se ao real. Ou, ainda, o entendimento de virtual, como a noção de não-presença. No entanto, a virtualização, no entendimento de Lévy (idem), deve ser compreendida como um dos principais elementos de criação da realidade. Neste sentido, a virtualização traz novas relações como as de tempo, espaço, continuidade, ou seja, a unidade de tempo pode estar dissociada da unidade de lugar, sendo que a continuidade de um fato pode existir, apesar de uma duração descontínua.

Assim, temos um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) constituído por uma comunidade virtual que interage e organiza-se a partir de uma base epistemológica de aprendizagem (consciente ou inconsciente) por intermédio de sistemas de comunicação telemáticos. Uma comunidade virtual de aprendizagem não está submetida a um tempo

ou espaço clássicos. Em essência, constitui-se em um espaço desterritorializado, mas presente em cada interação, acesso e atualização, ou seja, em cada uma das participações que os envolvidos fazem num AVA. A virtualização nos faz deparar com pluralidades de tempo e espaço em que o virtual é real, mesmo que não possa ser fixado em um determinado tempo e espaço. O interagente de uma comunidade virtual está interagindo em um tempo e espaço distintos do clássico. Paradoxalmente, ao mesmo tempo, não está totalmente desvinculado deste, pois precisa se submeter a suportes físicos que viabilizem esta interação e a está operacionalizando em algum tempo e lugar.

Ao interagir em redes digitais, construímos novas formas de leitura e escrita, nas quais os textos e seus significados são ampliados, reconstruídos e modificados. O texto já não existe sozinho, mas conecta-se a novos *links*, abre espaço para novas relações. Além de romper com a relação tradicional de espaço e tempo, a virtualização de uma comunidade de aprendizagem implica na superação da visão disciplinar e curricular. O determinismo, a estrutura hierárquica e o pensamento linear da estrutura escolar tradicional entram em confronto com as possibilidades de interação das redes digitais.

É virtual toda entidade “desterritorializada”, capaz de gerar diversas manifestações concretas em diferentes momentos e locais determinados, sem contudo estar ela mesma presa a um lugar ou tempo em particular. (Lévy, 1999, p. 47).

A partir do entendimento de virtualização, vemos que as tecnologias estendem nossas faculdades e permitem-nos transcender as nossas limitações físicas, e, para Kerckhove (1997), essas possibilidades nos remetem ao desejo de adquirir melhores extensões de nosso corpo, tornando-nos *cyborgs*. As redes digitais interativas acrescentam às dimensões físicas da atividade humana a dimensão da virtualização, do ciberespaço. A virtualização das comunicações nos mostra bem isto desde a escrita até o rádio, a televisão, o telefone, os hipertextos, as teleconferências. No ciberespaço, cada computador é um nó da trama, da rede universal e não um centro. Nos hipertextos acessíveis a todo lugar, o texto se desterritorializa, faz parte de uma grande trama de significados, onde cada um pode acessar, retomar, reconstruir, modificar. A apropriação

que dele se faz pode estar muito mais voltada à significação que cada um dá no momento do que a proposta do autor.

Partindo dessa compreensão de virtualização e atualização, proponho ampliar o entendimento de “ambientes virtuais de aprendizagem”. Sendo o virtual um complexo problemático e a atualização a criação de soluções, o conceito de ambiente virtual aqui proposto se refere às relações que se estabelecem a partir de uma problemática emergente, sem um caminho pré-determinado, sendo as atualizações as soluções temporárias e criativas dadas em um determinado contexto específico. Essa proposta de concepção de ambiente está mais ligada às interações que se estabelecem entre os interagentes (aprendizes) do que à plataforma ou à interface, como mostrarei mais adiante.

Interação, tecnologia e trama

A complexidade da trama de significações e relações que se estabelecem entre os aprendizes num ambiente virtual de aprendizagem, pode encontrar, no entendimento dado ao múltiplo, a partir da proposta de rizoma apresentada por Deleuze e Guattari (1995), uma dimensão de aprofundamento e sustentação.

O rizoma compõe-se pela sua forma diversa e extensão ramificada em todos os sentidos. Um rizoma não tem começo nem fim, ele está no meio, entre as coisas. Um rizoma é elo, aliança e compõe-se da conjunção “e...e...e”. Para clarear essa idéia, algumas características do rizoma são definidas por Deleuze e Guattari (id., p.15), as quais apresento a seguir, pois compreendo uma aproximação desses princípios com a proposta de dimensões que compõem o ambiente virtual de aprendizagem e que apresento na seqüência desse capítulo.

O princípio de conexão e de heterogeneidade entende que qualquer ponto do rizoma pode ser conectado a outro e é importante que essa possibilidade se realize.

Num rizoma, as conexões se dão com cadeias semióticas de toda natureza e não estão somente ligadas a partir de um traço lingüístico.

Um rizoma não cessaria de conectar cadeias semióticas, organizações de poder, ocorrências que remetem às artes, às ciências, às lutas sociais. Uma cadeia semiótica é como um tubérculo que aglomera atos muito diversos, lingüísticos, mas também perceptivos, mímicos, gestuais, cogitativos: não existe língua em si, nem universalidade da linguagem, mas um concurso de dialetos, de patoás, de gírias, de línguas especiais. (Id., p. 15-16).

Portanto, sendo uma comunidade lingüística heterogênea, é preciso analisar a linguagem a partir de um descentramento sobre outras dimensões e outros registros.

Com o princípio da multiplicidade, é preciso abandonar qualquer relação com o uno enquanto sujeito ou objeto, como realidade natural ou espiritual, como imagem e mundo. Nesse princípio de multiplicidade, busca-se não mais dividir o sujeito. As relações se operam num tecer a trama. Assim, num rizoma, não se encontram pontos ou posições, mas somente linhas. “As multiplicidades se definem pelo fora: pela linha abstrata, linha de fuga ou de desterritorialização segundo a qual elas mudam de natureza ao se conectarem às outras.” (id., p. 17).

O princípio de ruptura a-significante funda-se contra os rompimentos e cortes que separam ou atravessam as estruturas. O rizoma pode ser quebrado, interrompido em qualquer parte e retomado a partir de uma ou outra linha ou segundo outras linhas. “Todo rizoma compreende linhas de segmentaridade segundo as quais ele é estratificado, territorializado, organizado, significado, atribuído, etc.; mas compreende também linhas de desterritorialização pelas quais ele foge sem parar”. (ibid., p. 18). Um rizoma se compõe de linhas segmentares e de linhas de fuga. Sendo assim, a ruptura está na essência do rizoma.

Tendo por base o princípio da cartografia e de decalcomania o rizoma não pode ser justificado por nenhum modelo estrutural ou gerativo, pois não pode estar ligado à idéia de eixo genético ou estrutura profunda. O eixo genético e a estrutura profunda

estão ligados ao princípio de decalque, ou seja, sempre reproduzível, voltando sempre ao mesmo ponto, a algo que já está feito.

O rizoma difere do decalque, o rizoma é mapa. O mapa tem múltiplas entradas e possibilidades. “O mapa é aberto, é conectável em todas as dimensões, desmontável, reversível, suscetível de receber modificações constantemente.”(ibid., p. 22). Um mapa é construído, ancorado no real, com múltiplas entradas e saídas, com suas linhas de fuga. Ele pode ser modificado, rasgado, revertido e preparado por um sujeito ou um grupo. No mapa, está o movimento, a performance. No decalque, o fixo, o já determinado.

Ao referir o “tecendo e aprendendo”, proponho uma compreensão rizomática do processo de aprendizagem e a busca de uma possibilidade de agenciamento e realização de significações nos ambientes virtuais.

A compreensão do processo de aprendizagem, que aqui expresso, procura romper com a “lógica da distribuição”, da transmissão de informações, e pretende nos conduzir para a “lógica da comunicação”, criando uma cultura da aprendizagem. Neste sentido, encontramos em Primo (1999) uma discussão sobre interatividade, buscando avançar além do entendimento da interatividade como diferentes possibilidades de navegação, ou seja, pensando a interatividade com relação também à aprendizagem. O autor propõe a definição de **interação reativa** e **interação mútua**, a partir dos estudos da comunicação humana e da teoria piagetiana. Nesta proposta, a ênfase da interação não está na máquina nem no homem, mas na interação que se estabelece, ou seja, na qualidade da relação que emerge das ações. Assim, de acordo com Primo (1998), podemos entender a interação reativa como aquela sustentada pelo paradigma mecanicista e pela perspectiva linear, cujas dimensões se fundamentam em concepções como a de sistema fechado, com reações lineares e unilaterais, no processo entendido a partir da relação estímulo-resposta, na operação estabelecida enquanto ação e reação. Em síntese, a interação reativa tem seu fluxo linear e determinado, sendo estabelecido fundamentalmente na relação

homem/máquina. Já na interação mútua, a interatividade, é vista como não-previsível e os conteúdos emergem durante a relação. Deste modo, estrutura-se na concepção de sistemas abertos, em que o contexto influencia o sistema. A relação se faz na construção negociada, ou seja, ela é emergente e se define durante o processo, sendo que o fluxo é dinâmico e sempre em desenvolvimento.

A virtualidade do ambiente digital inaugura um novo mundo de interconexões, possibilitando a construção de mundos virtuais e saberes e tendo na sua essência o constante processo de mudança. Nos contextos de aprendizagem, escolas e universidades, encarando o desafio da cibercultura, precisam compreender que a simples inserção de computadores no processo educacional, não ultrapassa o velho paradigma da transmissão. Com as redes digitais, os ambientes de aprendizagem podem ganhar mundo, romper com as paredes da sala de aula e, a partir disso, o mundo se fazer escola.

Contextos em AVA

Nas últimas décadas, vimos crescer velozmente o uso da informática no contexto educacional como uma ferramenta pedagógica. O que não significa dizer que o uso dos computadores, no âmbito educacional, vem acompanhado de uma reflexão pedagógica comprometida com a construção do conhecimento. Mais do que por compreender as possibilidades das tecnologias digitais na transformação e apropriação dos saberes, as instituições educacionais têm optado pela inserção dos computadores como uma simples ferramenta de ensino a serviço da transmissão de conteúdos (Fagundes, 1999 e Moraes, 2000). Não é surpreendente encontrar professores que não têm clareza de sua base epistemológica e, menos ainda, compreendem as possibilidades da interação com as tecnologias digitais no processo de aprendizagem. Grande parte dos professores que trabalham com informática em nível fundamental e médio, não conhecem os fundamentos pedagógicos e o papel das tecnologias no processo de aprendizagem. Mesmo no ensino superior, encontramos essa realidade. Nos cursos *on-line*, que têm se propagado velozmente, vemos como a prática instrucionista é o

modelo privilegiado destes contextos de ensino. O XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, realizado em 2001, teve como tema “Educação a distância mediada por computador”, refletindo a preocupação atual que envolve a Informática, a Educação, a Psicologia, dentre outras áreas. O estudo realizado por Fagundes et al. (2001) faz um levantamento das produções norte-americanas e da América do Sul para a *Web* e aponta as tendências identificadas nessas pesquisas. Assim, encontra-se uma tendência crescente em investigações sobre AVA na concepção construtivista, no entanto, essas produções referem-se, predominantemente, a contextos extra-curriculares. Estes dados indicam que as instituições de ensino ainda não incorporaram esses conhecimentos para buscarem a promoção de mudanças curriculares. O estudo indica, também, a presença de investigações utilizando a Internet na concepção instrucionista. Outro aspecto destacado é a tendência de pesquisas que se preocupam com o uso de ferramentas por si mesmas, sem considerar as diferentes situações de aprendizagem e a relação com as mesmas.

Alguns artigos, como o de Kawasaki, Carvalho, Fernandes (2001) ou Motta e Borges (2001) expressam a preocupação em efetivar o aprendizado através de atividades de “cooperação”, as quais dizem ser inspiradas no construtivismo ou sócio-construtivismo. No entanto, a ênfase de boa parte dos estudos apresentados reflete a preocupação com as atividades propostas, a metodologia empregada e as ferramentas utilizadas, deixando transparecer pouco aprofundamento e clareza dos fundamentos do processo de aprendizagem das teorias construtivistas e sócio-construtivistas.

Uma área de estudos que surgiu, visando pesquisar e desenvolver sistemas que apoiem a aprendizagem cooperativa, é a *Computer Supported Collaborative Learning - CSCL* (aprendizagem cooperativa apoiada por computador). Embora o foco de estudo da CSCL seja a aprendizagem cooperativa, há divergências entre os pesquisadores sobre o entendimento de cooperação e colaboração. Para fins da presente pesquisa, utilizo o termo cooperação a partir da definição piagetiana, ou seja, co-operar na ação¹⁹.

¹⁹ Especifico essa questão no capítulo 2, p. 57-58.

A área de CSCL conta com pesquisas atuais que, através da multidisciplinaridade, buscam a compreensão dos processos envolvidos na aprendizagem cooperativa. Segundo Arriada (2001), vários dos pesquisadores dessa área trabalham com Inteligência Artificial e Sistemas Multi-agentes (estudo da cooperação entre agentes de *software*). Dentre estes pesquisadores, destaco os estudos de Pierre Dillenbourg, sendo que o que mais particularmente nos interessa, nesse capítulo, são suas contribuições sobre ambientes virtuais de aprendizagem.

Os termos Ambientes de Aprendizagem e Ambientes de Aprendizagem Inteligentes são muito utilizados na área da ciência da computação e derivam do inglês *Intelligent Learning Environments*. Na Inteligência Artificial, podem ser considerados uma evolução dos *Intelligent Tutoring Systems*, ou Tutores Inteligentes, que foram (e ainda são) bastante populares como aplicações de técnicas de Inteligência Artificial na construção de sistemas para "Ensino". Por sua vez, os *Intelligent Learning Environments* estão mais sintonizados com a visão de "aprendizagem" como iniciativa do próprio aprendiz. Neste sentido, o termo ambientes virtuais de aprendizagem tem sido amplamente utilizado, referindo-se tanto à interface de site em 2D como à realidade virtual em 3D, sendo o ambiente virtual entendido como tudo o que envolve o sujeito. No contexto deste projeto, faço uso dos termos ambientes virtuais e ambientes digitais como similares.

Um ambiente virtual de aprendizagem, para Dillenbourg (2000), é muito mais do que um conjunto de páginas educacionais na *Web* ou um sistema com tecnologia de 3D/de realidade virtual. Segundo Dillenbourg (op. cit.), um ambiente virtual de aprendizagem é:

- um **espaço social**:

Um ambiente virtual de aprendizagem constitui-se de interação social sobre ou em torno da informação. Os aprendizes estão compartilhando um espaço de informação e percebem quem está mais interessado por qual informação, tornando-se um espaço inerentemente social. Alguns pesquisadores já introduziram a idéia de "*place*", ou seja, "lugar", para enfatizar o espaço como

um impacto social. Os lugares são “cenários onde as pessoas interagem”. Esses cenários fazem sentido através da configuração das ações sociais. Desta forma, os lugares fornecem o que se chama de enquadramento de comportamento apropriado. Nesta tese, utilizo a expressão “cenário” para especificar os diferentes espaço de interação que compõem o ambiente e que estão ligados à representação de um mapa de navegação. Além disso, a idéia de cenário evoca o ator (aprendiz) enquanto sujeito em ação.

- um **espaço representado explicitamente**:

A representação do ambiente de aprendizagem varia de interfaces baseadas em texto aos mais complexos gráficos 3D. O fundamental não é a representação em si mesma, mas o que os aprendizes fazem com essas representações, isto é, o espaço virtual interfere no comportamento do aprendiz mesmo quando o espaço é descrito somente por texto.

- um espaço onde os **estudantes** não são somente ativos, mas também **atores**:

O que é mais específico aos ambientes virtuais de aprendizagem é o conjunto de atividades nos quais os estudantes constroem e compartilham objetos. Na maioria das vezes, esses objetos são páginas *Web*, como por exemplo, atividades escritas (produção de sínteses, relatórios de estudo, jornais,...). No entanto, os alunos não estão restritos ao uso de informações da *Web*, ou seja, eles tornam-se produtores de informação, eles “entram no jogo”. Textos e páginas *Web* não são os únicos produtos que as equipes de alunos constroem juntos. Podem ser criados programas de computador, objetos gráficos e até mesmo o próprio ambiente. Como por exemplo, as produções dos alunos do Projeto Amora (Fagundes et. al., 1999). Para Dillenbourg (op. cit.), uma “atividade de aprendizagem” em ambientes virtuais de aprendizagem refere-se a algo mais rico do que um conjunto de materiais para cursos individuais, estando mais próximo, portanto, da noção de projeto, ou seja, os alunos são também atores, isto é, membros e construtores do espaço social e de informação.

- um espaço **não restrito à educação a distância**:

Embora freqüentemente associado à educação a distância, na prática, o ambiente virtual é também amplamente utilizado como suporte na aprendizagem presencial.

- um ambiente que **integra múltiplas ferramentas**:

Um ambiente virtual de aprendizagem integra uma variedade de ferramentas, dando suporte a múltiplas funções: informação, comunicação, cooperação, aprendizagem e gerenciamento. A própria idéia de ambiente inclui esta noção de integração. A integração de tecnologias também está presente em ambientes de aprendizagem mais simples, quando, por exemplo, um professor cria uma página para um curso que inclui referências, um *chat*, um tópico de apoio, um espaço para discussão. Dillenburg (idem) ainda acrescenta que a idéia de integração tem duas realidades: uma técnica e outra pedagógica. A Web aumentou a integração técnica, o que possibilita dar suporte à integração pedagógica.

- um ambiente que **se sobrepõe ao ambiente físico**:

Ambientes virtuais de aprendizagem não somente integram uma variedade de ferramentas de software, mas também integram todas as ferramentas físicas que podem ser encontradas em uma sala de aula. A maioria dos ambientes virtuais de aprendizagem incluem: i) variedade de recursos de aprendizagem não computacionais como instrumentos, livros, objetos de manipulação; ii) variedade de interações que não são mediadas por computador, ou seja, discussão face-a-face entre estudantes e professor, discussões em grupo, aulas dadas pelo professor e mídias tradicionais como cartas, TV, telefone e fax; iii) variedade de atividades que não são baseadas em computador (estudos de campo, representações, entrevistas).

O crescente uso de ambientes de aprendizagem, enriquecidos pelo uso de tecnologias, tem despertado alguns estudos e reflexões sobre suas possibilidades no processo de aprendizagem. Autores, como Oliveira et al. (2001), destacam a importância da informática na transformação da educação, desenvolvendo para isto materiais pedagógicos para ambientes virtuais.

Nessa tese, o entendimento de ambientes virtuais de aprendizagem não está ligado ao desenvolvimento de materiais pedagógicos destinados ao ensino, mas a um contexto de interação onde o aluno interage com: i) interlocutores variados (colegas, professores, profissionais e interessados), ii) teorias e casos, iii) tecnologias da comunicação e informação, iv) consigo mesmo (através de um movimento de reflexão e tomada de consciência), v) hipertextos (escrita). Essas diferentes interações podem ser reunidas em três grupos, como propõe Lévy (1999, p. 22): a) pessoas vivas e pensantes: interlocutores variados e consigo mesmo, b) entidades materiais naturais e artificiais: tecnologias da comunicação e informação e c) idéias e representações: teorias, casos e hipertextos e hipermídia.

Nesse contexto, o ambiente virtual aqui proposto pretende resgatar a atividade do aprendente centrada na interação e na construção do conhecimento, de acordo com uma concepção fundamentada na Epistemologia Genética e, no qual, as intervenções do professor estão apoiadas nos princípios do método clínico piagetiano. Assim, o ambiente desenvolvido pretende usar alguns recursos tecnológicos como apoio à metodologia que está sendo utilizada para a aprendizagem.

O Navegantes foi desenvolvido e utilizado como ambiente de aprendizagem sustentado por trocas interindividuais e cooperativas. No entanto, como um ambiente simplificado e com poucos recursos tecnológicos não pode ser definido como um *groupware* que, conforme Lévy (1997), é um sistema de computador desenvolvido para dar suporte ao trabalho ou ao aprendizado cooperativo, o Navegantes apresenta algumas características que estão presentes num *groupware*. Arriada (2001), num cuidadoso levantamento, aponta os benefícios e as dificuldades da utilização de um *groupware*. Dentre os benefícios apresentados, destaca as possibilidades:

- de cooperação sem restrições de tempo e espaço;
- dos alunos acompanharem o aprendizado dos seus companheiros;
- de cada interagente poder contribuir na produção dos outros;
- dos alunos tímidos exporem suas idéias mais facilmente;
- dos alunos mais agressivos não dominarem a discussão.

Quanto às dificuldades, Arriada (idem) destaca quatro fatores principais: limitações de *hardware*; limitações de *software*; resistência do usuário e falta de habilidade para escolher a ferramenta correta para um objetivo ou tarefa determinada. Essas dificuldades implicam na necessidade de avanços na área de *hardware* e de *software*. Além disso, é preciso considerar os fatores psicológicos e culturais, ou seja, as experiências competitivas e individualistas da educação tradicional que marcam a vida dos estudantes. Aliado a isto, Hansen apud Arriada (idem p. 17) aponta que há “falta de conhecimento e consciência com relação a quais ferramentas melhor suportam cada tipo de processo cooperativo”. Além do pouco conhecimento das ferramentas informatizadas que apoiam este processo, há falta de conhecimento e divergências sobre o próprio processo de cooperação.

Mesmo não tendo sido concebido como um *groupware*, o ambiente Navegantes pretendeu criar um contexto ou ambiente de aprendizagem cooperativo e interativo com base construtivista-interacionista e sistêmica, usando ferramentas de interação de fácil acesso à *Web*. Neste sentido, os aspectos facilitadores e dificultadores apresentados anteriormente, também são possíveis de serem considerados com relação ao ambiente Navegantes e ao estudo a que se propõe essa tese.

LaVia: a construção de um grupo

O resgate da história do grupo de pesquisa LaVia, que vem se construindo na Universidade de Caxias do Sul (UCS), não pode deixar de aparecer neste trabalho, pois a partir dessas interações e desafios está se constituindo uma comunidade interdisciplinar de pesquisa e aprendizagem.

O Laboratório de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (LaVia) teve como fundamento o desejo de um grupo de professores em pesquisar e experienciar uma mudança epistemológica e pedagógica, aliada ao uso de tecnologias da comunicação e informação. No segundo semestre de 1997, a partir do objetivo no. 9 do Planejamento

Estratégico do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade de Caxias do Sul, foi constituído um grupo interdisciplinar para apresentar um projeto de educação a distância auxiliado por computador, com início em 1998. Éramos professores de diferentes áreas de conhecimento (Psicologia, Matemática, Informática), com diferentes experiências e com o objetivo comum de compartilhar angústias, idéias, de estudar e iniciar a implantação do uso das novas tecnologias como ambientes de aprendizagem, na Universidade. Após um ano de estudos e reuniões, buscando compartilhar conhecimentos, desejos e perspectivas, em 1998, concretizou-se o projeto de pesquisa LaVia, encaminhado e aprovado como um projeto de pesquisa, com apoio institucional, pois seus objetivos estavam diretamente voltados à melhoria do processo de ensino-aprendizagem. A abordagem epistemológica, a perspectiva transdisciplinar, a concepção de pesquisa aplicada que é meta do LaVia, tem, no Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC/UFRGS) a sua inspiração. No decorrer dos dois anos de andamento da primeira fase do projeto, buscamos desenvolver, implementar e avaliar ambientes virtuais de aprendizagem, utilizando a rede digital. O principal desafio desse grupo de professores-pesquisadores está sendo a construção do referencial epistemológico comum que fundamente e sustente o desenvolvimento dos ambientes virtuais de aprendizagem. O projeto iniciou com a participação de cinco professores, sendo quatro deles da área das Ciências Exatas. O desejo e a necessidade de trabalharmos em equipe foi promovendo, aos poucos, a descentração das áreas de conhecimento, buscando uma linguagem e teoria em comum. Minha trajetória de formação acadêmica, de pesquisa e no próprio PGIE, integrando a área de Ciências Humanas com a Tecnologia, ajudou-me neste processo. Aos poucos, o LaVia foi tomando vulto na instituição e a ele foram integrando-se pesquisadores de outras áreas do conhecimento. No momento, o LaVia é composto por onze professores (Psicologia, Educação, Artes, Matemática, Informática, Comunicação e Lingüística) e bolsistas de diferentes áreas.

O desafio de congregar pesquisadores de diferentes áreas de conhecimento e bolsistas de iniciação científica desencadeou a busca de possibilidades para operacionalizar o trabalho em equipe. Uma das alternativas encontradas foi a organização dos pesquisadores em subsistemas, ou seja, subgrupos envolvidos com

problemas específicos dentro da pesquisa. Na segunda fase do projeto LaVia, os pesquisadores estão integrados numa comunidade de pesquisa e aprendizagem, tendo como base metodológica a Pesquisa-Ação²⁰. A produção científica do LaVia tem discutido o processo de constituição desta comunidade de aprendizagem e pesquisa, bem como as experiências de implantação das novas tecnologias no ensino superior e na formação de professores (Soares, E. M. S. et al. 2001a; Soares, E. M. et al. 2001b, Valentini, C. B. e Soares, E. M. 2001; Valentini, C. B. ; Soares, E. M. e Luciano, N. A. 2000; Valentini, C. B. e Soares, E. M., 2002a). Ainda, cada subsistema do LaVia, em seus objetos de pesquisa mais específicos, tem avançado em diferentes focos da aprendizagem em ambientes virtuais como mostram os artigos de Soares, E. M. S. e Valentini, C. B. (2002); Valentini, C. B., Ribeiro, L. B. M., Andreola, T., (2000); Valentini, C. B. e Luciano, N. A. (2000); Valentini, C. B. e Fagundes, L. C. (1999); Valentini, C. B.; Valentini, C. B., Andreola, T., Luciano, N. A. (2002c).

A proposta do LaVia é fruto de um trabalho interativo e cooperativo que, em seu início, propôs a criação de um laboratório interdisciplinar que congregasse diferentes projetos em andamento, implementando, desenvolvendo e avaliando formas alternativas para a criação de ambientes virtuais de aprendizagem; analisando, de forma compartilhada, as possibilidades reais e os limites no uso das alternativas tecnológicas; examinando novas estratégias educacionais e avaliando o processo de aprendizagem em decorrência das interações em ambientes virtuais de aprendizagem.

Com o andamento do projeto, e a partir dos interesses e necessidades institucionais, está se constituindo um Núcleo de Educação a Distância na UCS, sendo que o LaVia é sua semente e o seu projeto articulador. Boa parte da equipe do LaVia trabalha também no programa de qualificação em tecnologia e aprendizagem dos docentes da Universidade, que está em sua primeira fase.

Como pesquisadora do LaVia, integrei o subsistema CMI (Cooperação, Metodologia e Intervenção em Ambientes Virtuais de Aprendizagem) que, no contexto

²⁰ No capítulo Percurso Metodológico apresento mais detalhes sobre essa base metodológica.

atual, reconfigurou-se como subsistema ECO (A Constituição do Processo de Aprendizagem a Partir da Relação Emoção-Cognição nos Ambientes Virtuais), integrando outros pesquisadores e redefinindo seu foco de estudo. O subsistema CMI teve sua origem nas disciplinas Teleducação e Fundamentos da Psicologia Cognitiva Aplicada à Informática na Educação do PGIE, transformando-se num projeto de pesquisa da UCS e integrando-se ao LaVia. A pesquisa e os resultados do subsistema CMI foram bem acolhidos pelo Departamento de Psicologia, no qual estou lotada na UCS. Desta forma, mais um professor deste Departamento passou a integrar o grupo de pesquisa, além de estarmos trabalhando na proposta de integração das disciplinas Teorias da Aprendizagem, Psicologia Escolar I e II, a partir de um ambiente virtual de aprendizagem e na criação de um laboratório virtual de aprendizagem vinculado ao Departamento de Psicologia.

A minha participação no LaVia e as experiências com desenvolvimento, implementação e avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem permitiram-me identificar a necessidade de especificar e formalizar alguns aspectos ligados à aprendizagem e à interação nos AVA, que vem a ser o objeto de pesquisa desta tese. Cabe destacar que, dentre as experiências realizadas com ambientes virtuais de aprendizagem na Universidade de Caxias do Sul, a experiência com Teorias da Aprendizagem, através do ambiente Navegantes, é a única que contou com interações realmente a distância, em que os aprendizes interagem através do ambiente virtual, na maioria dos encontros. As demais experiências contaram com os recursos da *Web* apenas como apoio ao presencial. Nessa estrutura, alunos e professores se encontravam no mesmo espaço físico (laboratório) e realizavam algumas ou várias interações através da *Web*.

Navegando nos mares da aprendizagem

O ambiente Navegantes foi concebido para a disciplina de 'Teorias da Aprendizagem' do curso de graduação em Psicologia, da Universidade de Caxias do Sul. O ambiente foi construído em HTML utilizando vários editores de páginas Web

(Composer, Front Page e Dreamweaver), formulários em CGI e linguagens Perl, JavaScript, C e C++. O servidor que hospedou as páginas foi um UNIX. Na fase inicial, trabalhei na construção e implementação do ambiente, sendo que depois integrou-se ao trabalho uma bolsista de Iniciação Científica.

Em minha proposta, a problematização e a interação são enfatizadas como princípios para a aprendizagem. Deste modo, o contexto de aprendizagem faz uso de estudos de casos, textos e problemas. Algumas das atividades envolveram, além dos alunos do curso de Psicologia, alunos dos cursos de Pedagogia e Matemática, que utilizavam a Internet em algumas de suas aulas, formando, assim, grupos interdisciplinares.

A partir do entendimento de ambiente virtual de aprendizagem, que já explicitiei anteriormente, deve-se compreender o Navegantes como um espaço relacional, um espaço de trocas energéticas, materiais e informacionais. Um ambiente de aprendizagem é mais do que um endereço no ciberespaço onde os alunos acessam informações e enviam dados e respostas; é um complexo problemático que é atualizado a partir das diferentes e criativas soluções e encaminhamentos dados pela comunidade de aprendizagem, implicando para isto numa interação mútua. Um ambiente virtual de aprendizagem deve permitir a construção de uma comunidade virtual, em que os estudantes não absorvem a cultura, mas co-constroem nova(s) cultura(s) ou encontram a oportunidade de expandir a cultura existente (Dillenburg, 2000). Desta forma, não basta navegar. Mais que isso, é preciso construir e reconstruir-se nos mares da aprendizagem. Nessa construção, é necessário que o aprendiz possa apropriar-se do ambiente e dos recursos tecnológicos. A apropriação é entendida aqui como o envolvimento do aprendiz no processo de compreensão e adaptação ao ambiente (estrutura, recursos tecnológicos e dinâmica das interações) que permite a ele, ao longo do percurso, dizer “nosso ambiente”. A flexibilidade na apropriação do ambiente, considerando as particularidades de cada sujeito e o tecer de significados, que é processo de cada aprendiz, deve ser compreendido como inerente ao processo de apropriação do ambiente virtual de aprendizagem. Só há verdadeira apropriação do

ambiente se houver flexibilidade na sua aplicação com relação à estrutura, recursos tecnológicos e dinâmica das interações.

Destarte, criar um ambiente que possibilitasse ao sujeito aprender, construir uma cultura informatizada e um saber cooperativo, onde a interação fosse privilegiada, foram os pressupostos que nortearam a construção do ambiente virtual de aprendizagem tratado neste estudo. “Uma organização constitui e mantém um conjunto ou “todo” não redutível às partes, porque dispõe de qualidades emergentes do “todo” sobre as partes” (Morin, 1996, p. 198). O ambiente foi concebido a partir do entendimento de complexidade sistêmica. Desta forma, cada contexto específico do ambiente virtual é fundamental para compor a concepção de interação e aprendizagem. Isto significa que o ambiente como um todo possui qualidades que não são encontradas nos contextos isolados. Estou denominando Cenário cada um dos espaços de interação que compõem o ambiente Navegantes: Ilha do Sossego, Biblioteca de Alexandria, Orientação aos Navegantes e Plano de Viagem (Fórum, *Chat*, Estudos de Caso e Diário).

Cada cenário constitui um nó da trama, tecendo a rede do aprender, a partir de suas especificidades. Por exemplo, o Cenário Ilha do Sossego dá abertura ao informal e ao afetivo no ambiente. No entanto, a aprendizagem não acontece somente a partir desses dois fatores. Os demais cenários, da mesma forma que este, completam e integram a constituição do ambiente. Assim, o ambiente, como um sistema vivo, possui uma estrutura que se mantém, mas cada cenário cede ao fluxo, sendo reconstruído e negociado a partir das interações que se realizam.

Assim, a estrutura de um sistema vivo é constituída por uma rede de relações efetivas entre os diferentes componentes que o constituem. Uma rede que continuamente produz a si mesma, uma rede autocriadora, capaz de criar uma fronteira definidora do sistema em si, mas que, por sua vez, opera de forma reticular e permite as trocas energéticas, materiais e informacionais que garantem o processo de funcionamento ou de auto-organização dos sistemas vivos. (Moraes, 2000).

Na concepção de sistema como paradigma, ultrapassando a visão de sistema como teoria, Morin (1996) o considera como *unitas multiplex*, ou seja, é a palavra-raiz para a complexidade. Desta forma, estaremos olhando todos os fenômenos à luz da complexidade sistêmico-organizacional. Assim, Morin entende que, se a idéia sistêmica permanece enquanto teoria, não pode alterar o paradigma da separação/simplificação, sendo que permanece no reducionismo, pois seu “holismo torna-se reducionista por redução ao todo” (idem, p. 275). No paradigma sistêmico, o pensamento opera circulando entre o uno e o diverso, o todo e as partes. Desse modo, o todo é mais do que a soma das partes, o todo é menos do que a soma das partes (sob o efeito das coações da organização do todo, podem se perder ou inibir algumas de suas propriedades) e o todo é mais do que o todo (o todo retroage sobre as partes que retroagem sobre o todo, num dinamismo organizacional). A partir disso, o conceito de emergência toma força, pois esse dinamismo de ser e existir emerge do processo. O conceito de sistema (idem, p. 265) pode ser tratado a partir de três faces: **sistema** (compõe a unidade complexa e o caráter fenomenal do todo, o complexo das relações entre o todo e as partes), **interação** (conjunto das relações, ações e retroações que se tecem num sistema) e **organização** (caráter constitutivo das interações, formando, regulando, mantendo e regenerando, ou seja, a coluna vertebral do sistema). Essas três faces são indissociáveis, sendo que uma sem a outra, mutila o conceito de sistema.

Partindo dessa visão de sistema, como uma complexidade sistêmico-organizacional, podemos pensar nos ambientes virtuais de aprendizagem como sistemas organizados a partir de suas interações. Como afirma Morin (idem, p. 264), as relações entre o todo e as partes são mediadas pelas interações, dito de outro modo, “o conjunto dessas interações constitui a organização do sistema” (ibid., p. 265).

Proponho, conforme mostro na figura 1, três dimensões interdependentes²¹ para a organização e análise do ambiente virtual de aprendizagem a partir da visão de sistema de Morin (1996): epistemológica, interativa e tecnológica. A essas três dimensões faço analogia às três faces do conceito de sistema apresentado por Morin.

- ❖ **Epistemológica (Sistema²²)** – constitui-se na escolha do referencial epistemológico que sustenta tanto a concepção e construção do ambiente como as interações e construções cognitivas que se dão durante o processo de aprendizagem da comunidade virtual.

- ❖ **Interativa (Interação)** – constitui-se das relações dos interagentes no ambiente virtual. A dimensão interativa comporta os aspectos facilitadores e dificultadores da interação, pois as relações se dão tanto a partir de conflitos e antagonismos, como de unidades e compatibilidades. As trocas ocorrem a partir das ferramentas – fórum, formulários, *chat*, lista de discussão, *e-mail*. Essas interações e produções alimentam o funcionamento e a auto-organização do ambiente. É a vida do ambiente.

- ❖ **Tecnológica (Organização)** – é o ambiente em sua estrutura digital, constituído de hipertextos e hiperlinks que provêm e sustentam as trocas em rede digital. O contexto espaço-temporal foi concebido, buscando-se levar em conta os pressupostos epistemológicos e utilizando a metáfora de uma mapa de navegação que se configura como cenário organizacional. Dito de outro modo, a dimensão tecnológica compõe-se da linguagem hipermediática e hipertextual, que proporciona o tecido interativo configurado numa estrutura organizacional que faz uso da metáfora de navegação dos mares.

²¹ A interdependência das dimensões não acontece por si só, mas a partir da compreensão do ambiente como uma *unitas multiplex* (sistema), sustentando-se na abordagem epistemológica construtivista-interacionista.

²² O termo sistema está sendo usado aqui referindo-se à unidade complexa que constitui o ambiente virtual de aprendizagem a partir da fundamentação epistemológica adotada.

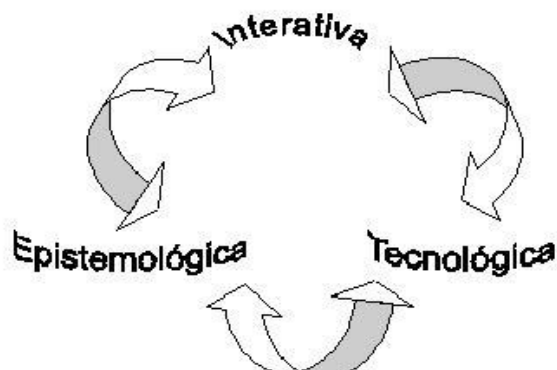


Figura 1 – Dimensões interdependentes do ambiente virtual de aprendizagem

Dimensão Epistemológica

Sabemos que todo fazer pedagógico reflete uma concepção epistemológica. Esta concepção, mesmo que inconsciente, define os papéis do professor e do aluno no processo de ensino-aprendizagem. Assim, também um ambiente virtual de aprendizagem deixa transparecer a abordagem epistemológica e psicopedagógica em que foi concebido e é “utilizado”, mesmo que não estejam explícitos esses pressupostos.

A dimensão epistemológica, neste contexto, constitui-se do referencial teórico de toda a tese, envolvendo a concepção do ambiente, da metodologia, das intervenções do professor e da metodologia de análise dos dados. Destarte, o aprofundamento epistemológico será feito no capítulo referente à construção do conhecimento.

Para a epistemologia construtivista-interacionista, é na interação do sujeito com o ambiente que a aprendizagem se dá. O sujeito aprende na medida em que constrói conhecimento novo, através da ação e da problematização da ação. Uma educação fundamentada nessa epistemologia educa a partir da interação, buscando compreender

o sujeito como aprendente a vida inteira, sendo que a experiência anterior sustenta a próxima proposição, desafio ou problematização. A relação da dimensão Epistemológica com as demais dimensões é evidenciado na dimensão que denomino Interativa.

Dimensão Tecnológica

A dimensão tecnológica é relativa à estrutura digital do ambiente. Vale destacar que a tecnologia não tem uma eficácia intrínseca em relação à aprendizagem, isto é, sua eficácia é somente potencial. Para Dillenburg (2000), o efeito é potencial '*affordances*', no sentido de que tipos interessantes de interações estão disponíveis, mas nem sempre são usados com boa orientação aos objetivos de aprendizagem e populações adequadas.

No ambiente Navegantes, visando facilitar a navegação e interação dos alunos, utilizou-se a metáfora do navegador dos mares, sendo um mapa náutico a página inicial de onde os aprendizes (navegadores) lançam-se em direção a suas aprendizagens, conforme mostra a figura 2.



Figura 2 – Tela do mapa náutico que introduz os diferentes cenários de interação no ambiente Navegantes.

As URLs das duas experiências investigadas são:

- <http://www.ucs.br/ccha/deps/cbvalent/teorias/>
- <http://www.ucs.br/ccha/deps/cbvalent/teorias014>.

Por que usar uma metáfora no ambiente? Por que a metáfora de navegação?

O uso da metáfora neste ambiente de aprendizagem pretende convidar o sujeito para compartilhar uma imagem, um conto, uma narração, buscando a cumplicidade do envolvimento e da ação. O navegador dos mares não tem uma reta traçada para sua nau; muitos são os caminhos possíveis, e o navegante escolhe a sua rota, traça o plano de viagem, a partir do significado que atribui à vida, à sua viagem. O propósito do navegante não é se guiar pelas ondas do oceano, mas pelas estrelas do céu.

Metáfora é uma palavra que tem sua origem do grego μετα-φερα, que significa transladação, mudança. A metáfora, como um processo imaginativo, é importante para o raciocínio, conforme Anders (no prelo). A metáfora é um recurso lingüístico útil para a cognição humana, traduz a correspondência entre nossas abstrações e fenômenos

nomeáveis. A metáfora bem escolhida oferece associações produtivas e funciona como suporte para os pensamentos.

A metáfora está baseada na experiência comum. Ela nos dá assistência não somente na cognição, como já vimos, mas também na comunicação uns com os outros. Usando as metáforas, nós podemos relacionar idéias no que diz respeito ao nosso meio ambiente, eventos e nossos corpos. Isso se adapta bem ao propósito da comunicação o qual, por definição, expande a abrangência da nossa experiência pessoal. (idem)²³.

A projeção da idéia de navegar para a idéia de aprender cria acarretamentos metafóricos, ou seja, elementos do navegar são usados para o aprender. Toda metáfora, da mesma forma que oferece um mundo de possibilidades significativas para expressar o pensamento, também oferece limites para a expressão. No entanto, no momento em que a metáfora não dá conta das possibilidades significativas, ela é ultrapassada.

A abertura para uma nova concepção de aprender é o que a metáfora do navegador pretende lançar. No momento em que aluno e professor estão em processo de construção de uma concepção de aprendizagem, a metáfora ajuda a expressar essa nova concepção. O aluno expressa em textos que são mais espontâneos e intuitivos, mas a imaginação se apóia na metáfora para criar modelos de uma nova concepção de aprender. Assim, a metáfora, neste ambiente, é usada para oferecer um nova possibilidade para o aprender.

Na sua concepção, o *site* encontrava-se estruturado, mas não pronto, ou seja, grande parte do ambiente ia sendo construído na medida em que o grupo interagia. Além da significação concebida para cada elemento que compõe o mapa, existe a intenção de que os seus significados metafóricos apóiem o navegador/interagente na compreensão lógica da organização do ambiente.

²³ Tradução livre do texto em inglês: Metaphor is grounded in common experience. It assists us not only in cognition – as we have seen – but also in communication with one another. Using metaphor we can relate ideas with reference to our environment, events and our bodies. This suits the purpose of communication which, by definition, expands the scope of our personal experience. (Anders, 2002).

Os dados nos mostram que os alunos abraçaram a metáfora do navegador em contextos de interação mais individuais do que coletivos, como nos diários de bordo, conforme o exemplo abaixo:

Acho que iniciar um trabalho como este é mesmo parecido com uma navegação, pois iniciamos e não sabemos exatamente como e por onde vamos, mas sabemos aonde queremos chegar. (A1 – I - J)²⁴

O contato com a marinheira-professora tem sido pequeno, se comparado às trocas efetuadas com os demais marinheiros... e a aprendizagem faz-se também – senão mais – possível desta forma. Eis o construtivismo abrindo-nos calorosamente seus braços amigos. (A1 – D – D1)

Os contextos de aprendizagem no ambiente são:



O **Navio**, aspecto central do mapa, indica a navegação como fundamental, mais importante do que a própria meta final, onde a viagem pode apresentar muitas surpresas. Nos navegantes, estão incluídos todos os participantes deste processo: alunos e professor. A metáfora do navegante deixa um espaço para o aluno desenvolver seu processo sem uma determinação através do plano ou pelo professor. Nesse contexto ou espaço, constam os nomes, *e-mails*, telefones, foto dos alunos e espaço para páginas pessoais.



A **Rosa dos Ventos** aparece indicando orientação, possibilidades de direção. Embora com enfoque aberto, a proposta não é a de um processo sem rumo, mas com pistas e orientações. É o espaço para a orientação dos navegantes, contendo o programa e a proposta da disciplina.



O farol, representando a Biblioteca de Alexandria, onde o conhecimento ilumina os caminhos, é a luz do navegador, indicando possibilidades, um espaço de aprendizado e de pesquisa. Compõe-se de textos da disciplina, links e textos dos alunos, organizados em forma de hipertextos.

²⁴ Detalho a forma de identificação dos extratos ao final do capítulo Percurso Metodológico.



O pergaminho representa o **Plano de Viagem** e nele podemos encontrar a idéia de trocas cooperativas, registro, sistematização do conhecimento, escrita. A construção pode ser observada mais facilmente no Plano de Viagem, ambiente onde a maior parte das construções e interações ocorrem. Nele estão os seguintes espaços: construindo o percurso (organização das atividades), estudos de casos, textos coletivos, diário de bordo, fórum de discussão e agenda de viagem. Neste contexto, encontramos a maioria das ferramentas de interação: formulários, fórum de discussão, *blogger*, *e-mail*, *chat*, lista de discussão.

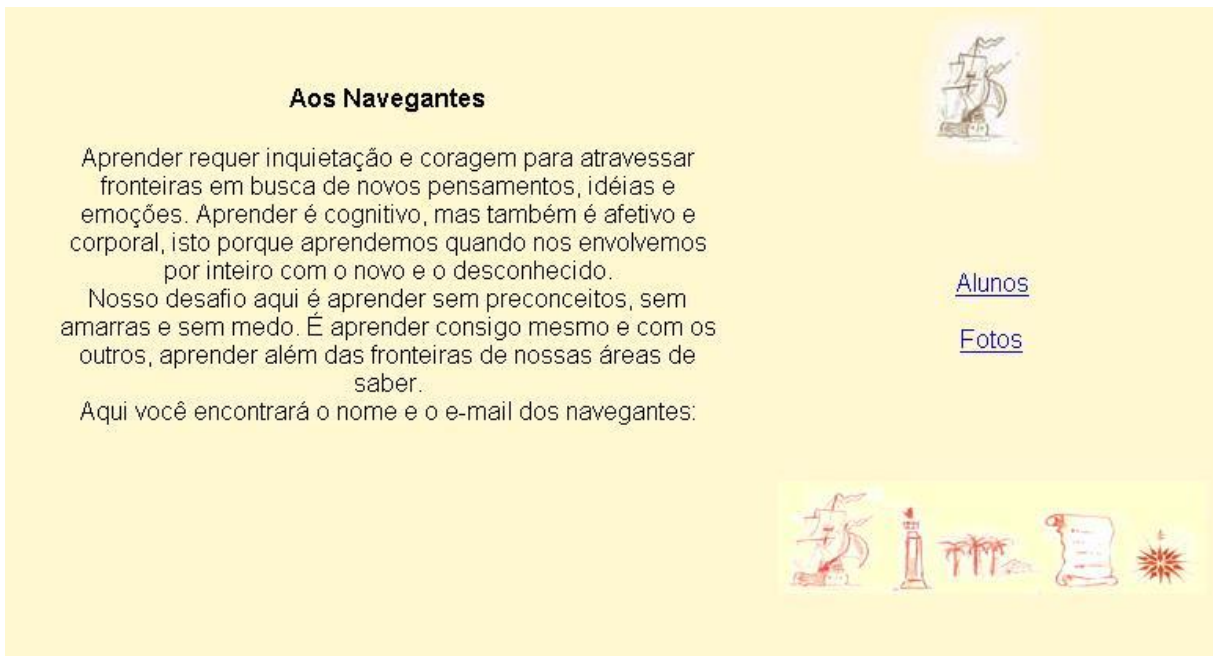


A **Ilha do sossego** representa um lugar de encontro, refúgio, calma, o lugar da afetividade, de encontrar o outro, de dividir as ansiedades e as alegrias, o lugar da integração. Constitui-se no espaço para trocas informais, suportadas através de um formulário ou mural.

Um ambiente de aprendizagem físico integra recursos (biblioteca, laboratório,...), professores, comunicação formal (quadros, livros, correspondências) e comunicação informal (bar, cantina, ...) etc. Um ambiente virtual de aprendizagem, da mesma forma, estrutura-se através de dois níveis de integração. Num primeiro nível, está a integração de ferramentas que dão suporte às interações. Existem diversos graus de integração, que vão desde à junção de diversos recursos em uma página Web (semelhante ao ambiente Navegantes) até ambientes mais elaborados com integração de diferentes recursos de comunicação, colaboração, informação, aprendizagem e gerenciamento. Num outro nível, está a integração técnica e pedagógica. É mais nesse sentido de integração que está a contribuição desta tese, centrando o foco no pedagógico e nas relações com o tecnológico. No entanto, destaco que o pedagógico não está sendo entendido como aplicação de técnicas e metodologias, mas como uma unidade complexa constituída da dimensão epistemológica, psicossocial e pedagógica.

Na proposta do ambiente Navegantes, cada integrante desta aventura tem a responsabilidade de conduzir o seu barco, embora todas as naus estejam orientadas por uma missão em comum, sendo que a cooperação e a interação devem reger a

viagem. Neste espaço, os navegadores precisam estar atentos para não se perderem no mar de possibilidades e armadilhas. Além das imagens, também o texto, contido em cada contexto do ambiente, oferece-nos indicadores do entendimento do processo de aprendizagem, como aparece na figura 3.



The image shows a digital interface with a yellow background. At the top center, the title "Aos Navegantes" is displayed in bold black text. To the right of the title is a small illustration of a three-masted sailing ship. Below the title, there are three paragraphs of text. The first paragraph discusses learning as a cognitive and affective process. The second paragraph describes the challenge of learning without preconceptions or fear. The third paragraph invites users to find names and emails of navigators. To the right of the text, there are two blue underlined links: "Alunos" and "Fotos". At the bottom of the page, there is a horizontal row of five small red illustrations: a sailing ship, a lighthouse, palm trees, a scroll, and a compass rose.

Aos Navegantes

Aprender requer inquietação e coragem para atravessar fronteiras em busca de novos pensamentos, idéias e emoções. Aprender é cognitivo, mas também é afetivo e corporal, isto porque aprendemos quando nos envolvemos por inteiro com o novo e o desconhecido.

Nosso desafio aqui é aprender sem preconceitos, sem amarras e sem medo. É aprender consigo mesmo e com os outros, aprender além das fronteiras de nossas áreas de saber.

Aqui você encontrará o nome e o e-mail dos navegantes:

[Alunos](#)

[Fotos](#)

Figura 3 – Texto inicial do contexto “*Os navegantes*”

Nesse texto, a idéia de navegação está relacionada com a aventura de conhecer e provoca os alunos, afirmando que "conhecer requer inquietação e coragem". O uso da palavra inquietação tem a intenção de desacomodar, isto é, de convidar o aluno a ser "ativo" nesta aventura de conhecer. A palavra "coragem" propõe a superação de medos e também pode ser entendida como uma provocação e um convite para o aluno "envolver-se" na disciplina para aprender. O texto sinaliza, ainda, que a aprendizagem se realiza pelo sujeito e com os outros. Sinaliza, também, a interdisciplinaridade no sentido de aprender além das fronteiras. No texto, tanto professor como aluno estão incluídos no processo ("nosso desafio" e "serão nossos parceiros"). O texto propõe o estabelecimento de uma parceria, em que todos compõem o grupo dos aprendizes. A intenção é suscitar. São relações de respeito mútuo e não hierárquicas. Assim, desde a imagem do (navio) e até a forma de redação dos textos, aparece um convite para o

processo (viagem) de aprender, sem especificar, como faria a pedagogia diretiva, por quais caminhos, o que se pretende encontrar e quais os resultados esperados.

É importante destacar que, mesmo buscando a coerência e a unidade entre as três dimensões que compõem o ambiente virtual de aprendizagem, as dissonâncias e diversidades precisam ser consideradas nesse sistema (*unitas multiplex*). Quero dizer com isso que, embora se tenha buscado propiciar trocas heterárquicas, desenvolvimento da autonomia, múltiplas formas de interação e problematização, encontramos momentos de dissonâncias, de diversidades e de desencontros que também tecem esse processo. É considerando a unidade e a diversidade, os pontos nebulosos e a transparência das interações e relações que podemos entender como o sistema retroage sobre si, auto-organizando-se, a partir de cada sujeito e de cada grupo, no processo de aprendizagem. O que chamo de dissonância e diversidade pode ser encontrado na dificuldade com o uso da tecnologia, na pouca interação entre os sujeitos, no entendimento da aprendizagem como reprodução, no medo de errar, na resistência e dificuldade em expressar suas idéias a partir da escrita, nos problemas com o funcionamento de ferramentas de interação, etc.

Dimensão Interativa

Este ambiente virtual é sustentado por tecnologias de informação e de comunicação que combinam recursos síncronos e assíncronos. Partindo disso, nomeio o ambiente de multissíncrono. Na dinâmica das interações, vemos que, em determinados momentos, um debate é iniciado através da troca assíncrona de mensagens no Cenário Ilha e, posteriormente, continua em um encontro virtual "em tempo real" numa sala de *chat*, para, em seguida, ser concluído através de um fórum. Neste sentido, a temporalidade que é experimentada nessa organização do ambiente, é de natureza diversa daquela introduzida pela escrita nos suportes tradicionais. Da mesma forma, esta interação difere daquela vivida por sociedades orais, revelando-se

num tempo cíclico em que o passado não se marca por datas. Nessa atualização,²⁵ há uma nova relação temporal, uma sensação de contigüidade sem simultaneidade, um estar sempre "aqui" independente do "agora", ou um tempo intemporal, conforme Castells(1999a). Diante disso, os interagentes dos ambientes virtuais necessitam adaptar-se e organizar-se a partir desta nova temporalidade.

As trocas interativas, no ambiente Navegantes, ocorrem através da escrita. A escrita dos aprendentes/interagentes é que alimenta e dá vida ao ambiente. Neste momento, interessa-me pensar nas trocas interativas enquanto fontes que criam e auto-organizam o ambiente de aprendizagem; nas mensagens e textos postados pelos interagentes que determinam o funcionamento e a organização futura do ambiente.

A dimensão interativa é a dimensão do processo, do fluxo. Ela é compreendida na vivência das trocas. É através dessa dimensão que podemos compreender melhor como os sujeitos se constituíram enquanto aprendizes e atores nesse processo, como também as conexões e rupturas que se operaram entre os diferentes cenários de interação. Para uma melhor compreensão desse movimento, trago mais dados dos sujeitos e dos cenários no processo de interação e aprendizagem.

Quem foram os aprendizes/atores?

Os principais navegadores, para quem foi projetado o ambiente, foram alunos de graduação do curso de Psicologia, da UCS que, por ocasião da matrícula, optaram por fazer a disciplina Teorias da Aprendizagem, na modalidade a distância. Ou seja, em torno de 70% dos encontros (ou da proposta) foram realizados via ambiente de aprendizagem. Para isso, os alunos poderiam acessar a Internet de casa, do trabalho ou dos laboratórios da Universidade, em dias e horários que escolhessem. Somente os encontros presenciais e os *chats* tinham dia e horário definido. Houve também a participação, como navegantes e aprendizes, de alunos de outros cursos de graduação (Pedagogia e Matemática), que foram convidados a fazer parte de alguns debates e estudos de caso, através da integração da proposta entre os professores das

²⁵ Atualização, segundo o conceito de Lévy (1996) apresentado no início desse capítulo, p. 71.

disciplinas. O ambiente ainda ficou aberto para outros interessados (estudantes, professores, pesquisadores) que interagiram em alguns cenários.

Os cenários e o fluxo das interações

Para compreender e descrever os cenários, retomo a idéia de rizoma e o princípio da cartografia (Deleuze e Guattari, 1995, p. 22) segundo, o qual é preciso pensar em múltiplas entradas e possibilidades, com várias entradas e saídas e com suas linhas de fuga. Neste sentido, o que é produzido, pode ser modificado, revertido e preparado por um sujeito ou um grupo. É com esse espírito que precisamos entender o fluxo das interações que se desenvolveram no ambiente. Escolherei uma entrada e algumas linhas de fuga para descrever as interações nos cenários, mas elas serão apenas possibilidades de interação ilustrativas para facilitar a compreensão do ambiente.

Os dados analisados contam com registros de duas turmas, ou seja, dois semestres de interação utilizando o ambiente Navegantes. Nessas duas experiências, o ambiente básico foi comum. No entanto, diferiram algumas ferramentas de interação e algumas estratégias de intervenção. Por exemplo: o Fórum foi construído e aprimorado para o segundo grupo, que denomino A2²⁶; interagimos e avaliamos o uso do Blogger, no primeiro grupo (A1); os formulários para a Ilha e os Diários foram sendo melhorados e modificados desde o primeiro grupo; os nomes de alguns cenários foram modificados, de Cronograma para Agenda de Viagem, de Atividades para Construindo o Percurso; as trocas interdisciplinares ocorreram no grupo A1; o grupo A2 contou com a participação de profissionais da área da Educação.

Os dois primeiros encontros foram presenciais. As interações foram em torno da integração do grupo, proposta da disciplina (enquanto conteúdo e enquanto metodologia – ou seja, tecnologia e pedagogia) e navegação no ambiente Navegantes (para reconhecimento e correções e modificações). No grupo A1, participaram dezesseis alunos, sendo que nove tinham pouco ou nenhum conhecimento de Internet.

²⁶ A especificação dos grupos e sujeitos analisados encontra-se no capítulo da metodologia.

No grupo A2, participaram vinte cinco alunos, sendo que nesse grupo a maioria se considerava internauta, apenas seis alunos eram iniciantes no uso da Internet.

A proposta se efetivou de modo a que as relações se constituíssem horizontalmente ou de forma heterárquica, superando as relações unidirecionais e autoritárias nas quais quem sabe (o professor) transmite e dirige quem não sabe (os alunos). No entanto, esse foi um processo que perdurou durante todo o semestre, tendo alguns sujeitos avançado mais que outros. As relações e comunicação no ambiente buscavam a multidirecionalidade, permitindo ao aluno ultrapassar a condição de consumidor, de espectador passivo, para a condição de sujeito operativo, cooperativo e criativo. Existiam algumas propostas de interação, leituras, discussões e outras iam sendo construídas na medida em que o grupo participava, apresentando suas idéias, interesses, dúvidas e sugestões. A ementa da disciplina já estava determinada pelo colegiado de curso, assim como algumas linhas gerais do programa, mas o percurso mais detalhado, os aprofundamentos e as rupturas foram definidas pelos próprios grupos.

O Cenário Ilha era um formulário simples de interação, uma espécie de mural. As interações nesse espaço foram basicamente trocas informais e de organização, tanto de todos os alunos como de subgrupos. Nesse cenário, aconteceram as primeiras interações, ainda quando os alunos estavam conhecendo o ambiente, sendo que as mesmas perduraram até o final do semestre. Nos dois grupos o Cenário Ilha apresentou um perfil semelhante, sendo que no grupo A2, ocorreram mais trocas de mensagens de organização e informação do que no A1.

O Cenário Plano de Viagem é composto por outros pequenos cenários: Fórum, *Chat*, Estudos de Caso, Diário de Bordo, Construindo o Percurso e Agenda de Viagem. Nele ocorreram a maior parte das interações. Os movimentos de construção, desconstrução e reorganização do ambiente foix foram evidenciados nos dois grandes cenários: Ilha e Plano de Viagem. No Plano de Viagem, já estavam definidos os *links* para o Fórum, o *chat*, os estudos de caso e diários. O cenário Construindo o Percurso

era uma página Web que, no início do semestre, estava vazia e, ao longo do percurso, foi sendo construída, ou seja, ia sendo explicitado o caminho percorrido pelo grupo e colocados *links* para as produções dos alunos, as discussões, os temas, etc. Cada *link* correspondia a uma proposta de atividade sugerida pelo professor ou pelos alunos. A Agenda de Viagem era atualizada semanal ou quinzenalmente a partir das propostas definidas pelo grupo. Assim, em cada semestre, a construção do Percurso foi diferente, embora com a mesma disciplina e mesma ementa, conforme mostram as figuras a seguir:

Construindo o percurso

1. Dúvidas temporárias e certezas provisórias
 - ↳ Idéias gerais do grupo
2. Análise de diários de bordo
3. Pense a aprendizagem
 - ↳ Sistematizações do grupo
4. Reflexões sobre o texto: Modelos Pedagógicos e Modelos Epistemológicos
5. Entrevista com professores
6. Reflexão sobre o texto introdutório do livro: Paradigma Educacional Emergente
7. Epistemologia Genética de Jean Piaget
8. Estudo de casos interdisciplinares
9. Estudo de caso - Laura (Deixe eu criar)
10. Chat - discussão de casos.
 - Arquivo do Chat

Figura 4 – Tela do Cenário Construindo o Percurso do grupo A1.



Figura 5 – Tela do Cenário Construindo o percurso do grupo A2.

Cada grupo traçou um caminho distinto, embora tivessem em comum o estudo de alguns autores, textos e casos, sendo que as próximas interações ou ações emergiam durante a relação ou interação. As interações procuraram respeitar o ritmo, os interesses e a iniciativa dos alunos e, como decorrência, existia a necessidade e a dificuldade do professor acompanhar a diversidade das aprendizagens e obstáculos dos diferentes alunos. A flexibilidade requereu, ainda, maior disponibilidade do professor para as intervenções pedagógicas individuais e para as sínteses do grupo, pois, nessa proposta, cada nova etapa de estudo era resultante dos estágios anteriores.

No Cenário Fórum, ocorreram a maior parte das discussões sobre os temas referentes aos assuntos estudados em Teorias da Aprendizagem. As discussões se referiam a leituras, análise de entrevistas, estudos de casos, filmes, etc. Este foi um espaço de discussão e reflexão coletiva do grupo e subgrupos. No grupo A1, foram disponibilizados vários formulários para as discussões e estudos de caso, pois ainda não tínhamos disponível um fórum eficiente para as interações. O Cenário Diário constitui-se de um contexto individual em que cada aluno postava sua percepção e reflexões sobre o seu processo de aprendizagem. Para tanto, fez-se uso de um formulário simples, em que cada aluno acessava o seu nome através de um usuário e uma senha. Esse era o único espaço totalmente privativo do ambiente de aprendizagem.

As decisões e organização dos grupos deram-se, muitas vezes, no espaço virtual e, em outras, no presencial. Na conversação presencial (vocal), temos poucos segundos entre as enunciações. Já na conversação escrita, pode haver uma demora maior, mesmo que a ferramenta de interação seja síncrona. E aí as decisões sobre os próximos rumos, sobre a necessidade ou não de encontros via *chat*, ou encontros presenciais eram decididos pelo Cenário Ilha, por *e-mail* ou pelo *chat*.

Em algumas propostas os alunos se organizavam em duplas ou pequenos grupos. Na maioria dos casos, os grupos eram definidos pelos próprios alunos; em outros, como nos estudos de casos interdisciplinares (participação de alunos da Pedagogia e Matemática), os grupos foram definidos previamente pelos professores para agilizar o tempo disponível para as interações entre os pequenos grupos. Nas tarefas de duplas e pequenos grupos, os alunos utilizavam vários recursos para a comunicação (Cenário Ilha, *e-mail*, *chat*, telefone), o que possibilitou, aos poucos, o desenvolvimento de uma espécie de contrato de comunicação e uma organização própria.

Em alguns momentos, o encontro presencial se fez necessário, pois, em determinadas situações, a co-presença física foi a forma mais efetiva de comunicação.

Um pequeno tempo de co-presença pôde resolver problemas que seriam mais dificilmente resolvidos a distância. Algumas situações se beneficiaram do encontro presencial, por exemplo, assistência técnica, início de um projeto, esclarecimento de mal-entendidos conceituais profundos, apresentação de projetos, etc.

Esse movimento auto-organizativo do grupo, no caminho da autonomia, será retomado nos capítulos referentes ao resultado e análise dos dados. Neles encontraremos alguns exemplos ilustrativos das trocas e construções efetuadas pelos aprendizes.

Percurso metodológico

A concepção de pesquisa

No contexto atual, o ser humano está cada vez mais envolvido com o planeta e com a realidade em seus múltiplos aspectos. Não basta mais só pensar na sua natureza racional, sem considerar a existência de relações que envolvem outros seres humanos, em seus aspectos sociais, afetivos, simbólicos, culturais e com os demais seres que conosco convivem neste planeta. Parece que um dos nossos desafios é experimentar um olhar que atravesse fronteiras. Essas fronteiras que o homem vem se colocando durante séculos, dividindo as áreas de conhecimento, isolando o homem dos demais seres e centrando-o nas suas certezas. Esse atravessamento requer um esforço de descentração, uma abordagem transversal que, ao mesmo tempo que nos permita construir novas e complexas relações, sustentem-nos em algumas bases teóricas.

A proposta metodológica desta tese encontra eco na concepção de homem e de ciência que se faz presente através de diferentes teóricos e pesquisadores das Ciências Sociais. Diretamente oposta ao Positivismo, essa concepção de ciência não pode ser compreendida distante dos novos paradigmas, que ultrapassam uma visão determinista, linear e homogênea, e propõem uma consciência crescente da descontinuidade, da não linearidade, da diferença e da necessidade da inter-relação e reflexão sobre as diferentes dimensões operativas das realidades que vivemos. Nessa concepção de ciência, as noções de ordem, desordem e organização constituem-se, dialogicamente, a partir dos pressupostos que evocam a reforma de pensamento proposta por Edgar Morin (1996).

Na concepção de pesquisa dessa tese, entendo o método e a teoria como componentes de uma relação recorrente, em que “a teoria não é o fim do

conhecimento, mas um meio-fim inscrito em permanente recorrência” (Morin, 1996, p. 336). Nesse contexto, isso significa que a teoria que dá suporte à organização e análise dos dados, não pode ser simplificada, ou ignorada em sua lógica, tampouco deve unidimensionalizar ou reificar a realidade investigada. A relação de implicação entre método e teoria pretende que o conhecimento revele saberes e interrogações.

Considerando essa concepção e a realidade em que essa pesquisa se efetivou, a Pesquisa-Ação constitui-se o pano de fundo da abordagem metodológica. Isso porque a pesquisa organiza-se a partir de uma experiência real de aprendizagem em um curso de graduação, em que a própria experiência gerou e gera interação com professores-pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento e novas práticas no contexto educativo em que se inscreveu.

No entanto, a concepção do que comumente se tem considerado pesquisa ação - *action research* - não necessariamente refere-se à proposta desse estudo. Assim, mergulho no entendimento de Pesquisa-Ação de Barbier (1996), na concepção de ciência de Morin (1996) e nos pressupostos de pesquisa cooperativa e pesquisa ação de Reason (2001).

A concepção de Pesquisa-Ação, de que trato aqui, não se refere ao entendimento dessa abordagem como um prolongamento da pesquisa tradicional em Ciências Sociais. Representa, antes, de uma revolução epistemológica defendida por Barbier (1996), sendo ela uma mudança na maneira de conceber e fazer pesquisa em Ciências Humanas. Nessa perspectiva, a investigação científica constitui-se em assumir a sua relação com a complexidade e dinamicidade da vida. O pesquisador, nessa concepção, assume uma nova atitude perante a ciência e a sociedade, integrando especificidades teóricas e diferentes sistemas propostos pelas culturas do mundo. Além disso, a proposta situa o investigador numa relação de implicação, interagindo com as noções de ciência, técnica e política, na busca de uma, como diria Morin (1996), ciência com consciência. Assim, encontramos três propostas que orientam a presente investigação: i) os aspectos institucionais da ciência não devem sufocar sua

característica aventureira; ii) os cientistas devem ser capazes de auto-questionamento; a ciência deve se auto-analisar; e iii) a revolução científica em curso deve ser apoiada para poder realizar a reforma das estruturas de pensamento (Morin, idem).

Reason (2001) analisa um recente assunto especial do jornal *Management Learning* contendo artigos que exploram *Action Research*, *Participatory Research*, *Action Learning*, *Action Science*, *Action Inquiry* e *Co-operative*. Destacam-se, nessas formas contemporâneas de pesquisa orientada à ação, a ênfase para uma integração repleta de ação e reflexão, de forma que o conhecimento desenvolvido no processo de investigação seja diretamente pertinente ao estudado e útil para o sistema (sujeito e objetos) envolvido.

Na proposta de Pesquisa-Ação, o pesquisador deve, então, percorrer diversos campos de conhecimento e adotar uma linguagem científica compreensível para as diferentes áreas. Esse papel articula-se com a formação de um doutor em Informática na Educação, em que a proposta está em ir além de uma única visão ou área e lançar um olhar de integração construindo um consistente e dinâmico espaço interdisciplinar. Fazer ciência, usando uma linguagem compreensível aos diferentes campos, é um desafio que, ao mesmo tempo, parece estar em oposição ao que comumente se espera de uma tese de doutorado, em que se prima pela especificidade da linguagem. Compreendendo o papel do pesquisador dentro da perspectiva de Pesquisa-Ação, em que há um reconhecimento de uma competência, em busca de técnicos do social e da interdisciplinariedade, é que situo o professor-pesquisador envolvido com Informática na Educação. Não basta simplesmente produzir conhecimento utilizando fortes referenciais teóricos e não o torna compreensível às diferentes áreas relacionadas. Encontramos aqui a dialética que deve estar impregnada no pesquisador, em sua ação e reflexão, em que ele articula constantemente a implicação e o distanciamento, a afetividade e a racionalidade, a autoformação e a heteroformação de si com o sistema pesquisado. Esta dialética, que está no pesquisador comprometido com a pesquisa ação, encontra-se também em meu trabalho, sustentando as abordagens teóricas que assumi.

A Pesquisa-Ação, segundo Barbier (idem.), vem ao encontro da necessidade de ampliar a visão de ciência social, sem se fechar em um único caminho/visão, considerando mais amplamente o cotidiano, pois, a despeito do grande número de pesquisas desenvolvidas em Sociologia, Psicologia, Economia, Educação, Antropologia, poucas contribuições chegam aos grupos e às pessoas diretamente envolvidas nas situações reais, sejam elas de exclusão social, fracasso escolar, dificuldades de relacionamento, tensões sociais, entre outras. Essa abertura das ciências encontra força nos teóricos como Edgar Morin, Henri Desroche, F. Capra, Michel Maffesoli e Peter Reason, Maturana que apontam para a importância deste enfoque na pesquisa em Ciências Antropossociais.

No decorrer de sua história, a Pesquisa-Ação vem passando por diversos processos, ocasionando os desdobramentos que encontramos atualmente. A questão da P-A não é uma nova lógica de pesquisa a ser construída, mas uma "nova estratégia que se distancia da pesquisa experimental, porque esta contém intrinsecamente uma lógica artificial quanto à realidade dotada de vida" (Barbier, 1996, p.16). Em diferentes países e momentos históricos, encontramos expressões da concepção de Pesquisa-Ação, como no Brasil, nas idéias de Paulo Freire com a "pedagogia do oprimido" (Freire, 2000). A grande abrangência da Pesquisa-Ação abre diferentes possibilidades e entendimentos: alguns a opõem sistematicamente à sociologia clássica, outros a vêem como uma forma de pesquisa efetuada pelos técnicos a partir de sua própria prática.

Em Quebec, a Pesquisa-Ação utilizada é dita integral por André Morin, numa linha teórica ligada aos "sistemas abertos em tecnologia educativa". Já outros seguem uma linha lewiniana e experimental. A Pesquisa-Ação Integral, defendida por André Morin (cf. apud. Barbier, idem, p. 46), também tem a implicação social como um fator forte, mas não deixa de lado o rigor metodológico, próximo das pesquisas experimentais. No entanto, o contrato e a participação entre os sujeitos da pesquisa é mais aberto e negociado. Diante disso, encontro na Pesquisa-Ação Integral sustentação e refúgio para minha proposta de pesquisa.

Nas propostas de Pesquisa-Ação, aparecem as pesquisas em educação em que os educadores estão profundamente envolvidos, participando diretamente da pesquisa, sendo que se trata de uma ação alicerçada numa teoria e associada a uma estratégia. Neste contexto, a Pesquisa-Ação é uma ciência da práxis exercida pelos professores/pesquisadores em seus contextos de trabalho. A pesquisa passa a ser uma elaboração dialética da teorização e ação, além de processo pessoal e coletivo de reconstrução do seu papel. Isso confere à Pesquisa-Ação uma característica libertadora, na medida em que os professores/pesquisadores se responsabilizam pela sua emancipação, auto-organizando-se. Destacam-se alguns pontos importantes da Pesquisa-Ação emancipatória, os quais pressupõem que os pesquisadores/professores: a) percebam o processo educativo como um objeto que pode ser pesquisado; b) reconheçam a natureza social e as conseqüências das mudanças que passam a acontecer; c) compreendam a pesquisa como uma atividade social e política/ideológica. Entre os trabalhos que já vêm sendo realizados há vários anos pelo Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC), da UFRGS, junto à Escola de Aplicação da UFRGS, através do projeto AMORA e do projeto EDUCADI (assessorando escolas de todo o Brasil e cursos para formação de professores), encontramos um claro exemplo de Pesquisa-Ação emancipatória voltada para a educação. Nesta mesma linha de trabalho, tem se constituído o Laboratório de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (LaVia), da UCS, atuando junto a docentes da própria Universidade e professores do ensino público e particular de dentro de sua área de abrangência. Nesses contextos, os professores são atores-pesquisadores preocupados em compreender melhor o processo de aprendizagem e em desenvolver estratégias de intervenção para atuar junto a seus alunos.

Na proposta de Pesquisa-Ação da presente investigação, o pesquisador é o próprio interventor e professor das disciplinas onde se realiza a experiência, e os alunos (atores) estão integrados ao processo de construção e auto-reflexão de sua aprendizagem, bem como na análise e avaliação dos ambientes virtuais de aprendizagem.

Desse modo, encontramos na Pesquisa-Ação três conseqüências paradigmáticas que também estão presentes neste estudo:

- a posição dos sujeitos (pesquisadores e atores) na implicação;
- relação com o saber mais ligada à metodologia do que ao resultado;
- concepção dos processos de mudança como um elo entre o processo de elaboração teórica e a elaboração de novas práticas coletivas²⁷.

A essência metodológica da Pesquisa-Ação consiste em uma abordagem espiral, sendo que os avanços ocorrem a partir das reflexões permanentes sobre as ações. Nessa abordagem em espiral, um objeto de estudo pode ser olhado mais de uma vez sob ângulos diferentes, pois na vida "tudo flui" e não cabe ao pesquisador de Pesquisa-Ação interromper o fluxo, mas ele pode observá-lo, implicando-se, sem querer retê-lo.

Princípios metodológicos

Destaco aqui alguns princípios metodológicos presentes nesta pesquisa. Estes conceitos, ou, melhor dizendo, noções-entrecruzadas²⁸, que permitem compreender a proposta de Pesquisa-Ação (Barbier, 1996), são: complexidade, escuta sensível, pesquisador coletivo.

A complexidade

O princípio da complexidade, apresentado por Barbier (op. cit) aparece como fundamental nesta concepção de ciência e nesta pesquisa, visto que o ser humano ou um sistema pode ser compreendido como múltiplo, ou seja, como uma totalidade dinâmica, biológica, social, cultural, psicossocial, cósmica, indissociável. Dessa forma, é importante considerar todas as noções em sua complexidade e assumir um

²⁷ Essas concepções estão também relacionadas à proposta epistemológica e pedagógica da aprendizagem nos ambientes virtuais deste estudo.

pensamento complexo. Trazemos também a contribuição de Vieira (2000), apoiada em Mario Bunge, que aponta para a necessidade das ciências e dos cientistas de mergulhar num exercício filosófico apoiado na Gnosiologia e na Ontologia, fundamental para a reflexão e construção de uma nova ciência. Não cabe mais, nesta nova concepção de ciência, adotar uma visão de realidade que ignore o entendimento complexo e sistêmico da mesma. É, dessa forma, que a reflexão filosófica pode permitir à ciência comprometer-se com a realidade, dando maior clareza e definição aos conceitos estudados e remetendo a uma implicação dela e dos cientistas com a vida e com as relações do homem com a natureza.

A escuta sensível

A escuta sensível é um colocar-se ao lado do outro, de forma aberta, sem preconceitos, sem expectativas, sem julgamentos, mas ao mesmo tempo em total abertura, aceitação e doação, buscando uma descentração, um colocar-se no lugar do outro, sem, ao mesmo tempo, deixar-se influenciar pelo outro, sem tomar posição. A escuta sensível, nessa pesquisa, acontece desde o momento da definição da situação de estudo, perpassando a construção do problema, as intervenções que ocorrem no processo de aprendizagem e a análise e discussão dos dados. A situação a ser estudada é uma situação real, da qual os problemas emergem e são tomados como objeto de estudo e intervenção.

A escuta sensível tem forte ligação com a intervenção do pesquisador-professor a partir dos princípios do método clínico piagetiano. A intervenção do professor deve ser feita tendo o ponto de vista do outro como base e, ao mesmo tempo, tendo a amplitude epistemológica que permite compreender e desvelar o processo pelo qual o aprendente está passando, assim ativando a sua aprendizagem.

²⁸ O termo *noção-entrecruzada* é usado em *Pesquisa-Ação* preferencialmente ao termo *conceito*. O termo *noção-entrecruzada* pretende deixar transparecer as diferentes compreensões e leituras destes conceitos em função da singularidade de cada trabalho.

O pesquisador coletivo

O pesquisador-coletivo é o grupo-sujeito de pesquisa, no sentido de atores e agentes e não de grupo-objeto. O grupo é composto por pesquisadores profissionais e membros da população vinculada à investigação participativa. As pessoas que compõem o pesquisador-coletivo, formam um grupo mobilizado, com motivação e comprometimento pela investigação, interessadas em uma ação sustentada pela reflexão. O pesquisador-coletivo vem a ser um multiplicador, um acelerador de mudanças; é o órgão da co-formação de profissionais e pesquisadores. Assim, confiança, afinidade e transparência entre o grupo são fundamentais.

O pesquisador-coletivo que constitui a pesquisa que dá suporte a esta tese, compõe-se de três grupos: LaVia, CMI e comunidade de aprendizagem da disciplina Teorias da Aprendizagem.

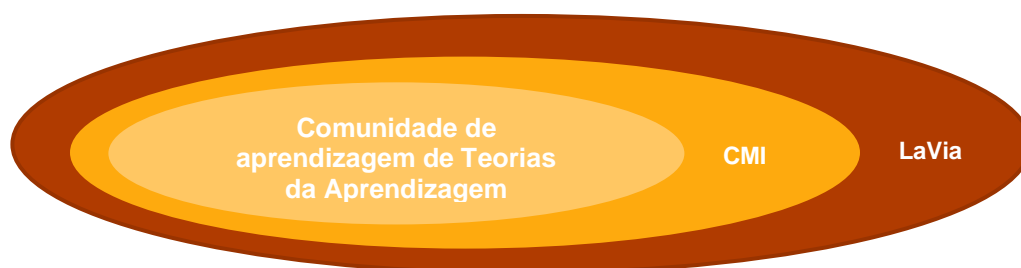


Figura 6 – Representação da abrangência e relação dos grupos que compõem o pesquisador-coletivo.

Nesta tese, identifico alguns grupos que integram este pesquisador-coletivo. O LaVia é o maior deles, composto por professores-pesquisadores e bolsistas do projeto LaVia²⁹. Os pesquisadores do LaVia constituem-se pesquisador-coletivo deste estudo a partir das preocupações e objetivos comuns. Estudos e teorias desenvolvidas nessa tese são compartilhadas com o LaVia, através de fóruns e seminários. Por sua vez, o pesquisador-coletivo, composto pelo grupo do projeto Cooperação, Metodologia e

²⁹ Mais detalhes sobre o projeto LaVia estão no capítulo Ambientes Virtuais de Aprendizagem, p. 86-87.

Intervenção em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (CMI), tem seus integrantes também vinculados ao LaVia, por isso a figura apresenta o CMI numa relação de pertinência ao LaVia. O aspecto mais específico do CMI, com relação a esta tese, refere-se ao marco teórico do CMI e a algumas disciplinas que são objeto de estudo em comum. O grupo pesquisador-coletivo mais específico se refere à comunidade de aprendizagem, ou seja, aos interagentes do ambiente virtual de Teorias da Aprendizagem do curso de Psicologia, desenvolvido especialmente para esta tese. O termo interagente é utilizado, referindo-se a alunos, monitores, professores e interlocutores que interagem no ambiente.

Teoria e Método

A proposta metodológica desta pesquisa foi construída a partir do entendimento de teoria e método conforme Morin (1996), incorporando aspectos da proposta Pesquisa-Ação de Barbier, André Morin e Peter Reason, mas estruturada na Epistemologia Genética Piagetiana.

A Epistemologia Genética de Piaget e a Biologia do Conhecimento de Maturana são o referencial teórico desta pesquisa. Elas são o ponto de partida e constituem-se na opção teórica de como tratar o problema. No dizer de Morin (1996, p.335), “uma teoria só realiza seu papel cognitivo, só ganha vida com o pleno emprego da atividade mental do sujeito. É essa intervenção do sujeito que dá ao termo método seu papel indispensável”. De acordo com Morin (idem), na perspectiva complexa, o método para se estabelecer precisa de “estratégia, iniciativa, invenção e arte”. Método e teoria estabelecem uma relação complexa, um e outro em constante relação. Isso equivale a dizer que o método é gerado pela teoria, e retorna a ela provocando reflexões e superações.

Esta tese pretende assinalar alguns possíveis caminhos que compõem a aprendizagem em ambientes virtuais, constituindo-se em um estudo exploratório, qualitativo. A estratégia de pesquisa constitui-se no estudo de caso.

Segundo Yin (2001), o estudo de caso é considerado uma estratégia particularmente apropriada quando "se colocam questões do tipo "como" e "por que", quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos mais contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real" (Idem, p. 18).

O estudo de caso, de acordo com Suler (2000), pode ser uma forma poderosa de gerar hipóteses para futuros estudos experimentais. No entanto, ele não pode ser visto simplesmente como uma etapa preliminar na pesquisa. O estudo de caso pode contribuir, dando mais complexidade à pesquisa. Permite isso ao considerar e examinar o todo, ultrapassando a visão das partes isoladas, característica essa que não é facilmente contemplada nas pesquisas quantitativas mais controladas. Suler (idem), em seus estudos sobre *CyberPsychology*, considera o estudo de caso como essencial para uma aproximação flexível e compreensiva da vida digital. Para investigar fenômenos no *cyberspace* Suler (op. cit.), considera que o estudo de caso deve integrar várias possibilidades de abordagem, como a observação participante, a manipulação quase-experimental, entrevistas, dados de *e-mail*, *chat*, fóruns, etc.

Então, considerando os aspectos metodológicos abordados, desenvolvi essa tese, tendo como pano de fundo a concepção epistemológica de Pesquisa-Ação, segundo Barbier (1996), e a estratégia de estudo de caso como delineamento metodológico.

Análise dos dados

Piaget estabeleceu uma definição no que diz respeito à aquisição do conhecimento, abordando os sistemas lógicos e os sistemas de significação. Através dessa sistematização, podemos compreender a essência do pensamento piagetiano, segundo Ramozzi-Chiarottino (1991). Os sistemas lógicos dizem respeito à condição de todo o conhecimento, e os sistemas de significação estão ligados à capacidade humana

de inferir e construir significados. Os sistemas de significação são os que aqui interessam particularmente, no sentido de que a linguagem, segundo Piaget (apud Borel e Miéville, s.d., p. 282), constitui o “revelador” ideal do pensamento e as estruturas, tal como o funcionamento dos enunciados, introduzem de maneira bastante direta os mecanismos da inteligência.

Considerando a linguagem, o discurso e propondo uma alternativa à lógica clássica, Grize apresenta, em sua tese de doutoramento, a lógica natural. Ela é uma lógica dialógica, considerada como “o sistema de operações lógico-discursivas que um emissor ativa, num contexto determinado, em função de um ouvinte e de um objetivo específico, de forma a modificar uma opinião, a modelar um objeto de conhecimento, a criar de fato um microuniverso: uma esquematização” (Borel e Miéville, s.d., p. 267).

Nessa tese, as categorias de análise são os enunciados. No entanto, considero-os em seu aspecto mais geral. Os enunciados são produzidos numa situação de interlocução e localizados relativamente aos sujeitos enunciadores. Segundo Benveniste, (1995, p. 267) “toda enunciação que supõe um locutor e um ouvinte, e no primeiro, a intenção de influenciar, de algum modo, o outro”. Os enunciados estão situados nas interlocuções relativas às trocas no ambiente de aprendizagem, envolvendo um ou mais interlocutores.

Os dados que são analisados são os enunciados dos aprendentes no ambiente Navegantes. Esse ambiente virtual, como já explicitado no capítulo 2, dispõe de algumas formas de interação assíncronas (formulários e fóruns) e síncronas (*chat*), pelas quais os sujeitos interagiram e que constituíram os registros para análise. Este é um recorte deliberado acerca de como esses aprendizes, enquanto sujeito e grupo, constroem as suas significações, pois só considerei como dado os registros escritos dos sujeitos. A análise procura revelar o que os enunciados nos permitem evidenciar a partir do referencial teórico adotado.

Ambiente

Foram analisados os dados das interações no ambiente Navegantes de dois semestres letivos. Para identificar os semestres em que os dados foram coletados, optei por utilizar a sigla A1 (para o primeiro grupo) e A2 (para o segundo grupo). Algumas diferenças de ferramentas e de propostas de interação ocorreram nesses dois semestres e também são objeto de análise.

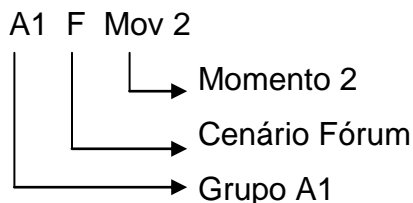
Cenários

O ambiente Navegantes, para fins de análise, compõe-se de diferentes cenários. Os cenários são espaços de interação que possuem algumas especificidades de interatividade e sincronidade³⁰. Temos, assim, os seguintes cenários: **Cenário Ilha** (Ilha do Sossego) e **Cenário do Fórum** (Fórum e formulário para discussão), **Cenário Chat** (*chats*) e **Cenário Diário** (Diário de Bordo).

Momentos e Atos

Cada cenário constitui-se de um contexto específico de interação, situando os atores (aprendizes) em suas interações. As interações nos cenários são divididas em três momentos ou movimentos. Assim, teremos os Movimentos 1, 2 e 3 da interação, conforme será especificado no capítulo de análise Estudos do Primeiro Movimento.

A divisão em atos tem o objetivo de permitir a identificação do movimento interativo dos sujeitos no ambiente Navegantes, nos dois grupos. Cada ato compõe-se do indicador do ambiente, do cenário e do movimento. Por exemplo, temos o ato A1 F Mov 2 que pode ser traduzido como:



Sujeitos

Nos Estudos do Segundo Movimento escolho, alguns sujeitos para fazer uma análise detalhada de seu processo de interação no ambiente. Dois sujeitos do grupo A1, que são identificados pelas siglas D1 e I2, e um sujeito do grupo A2, identificado pela sigla S1.

Para identificar uma contribuição de um sujeito, uso a seguinte forma:



Ao assumir essa metodologia, busca-se, além de construir conhecimento específico dessa área, oferecer uma contribuição efetiva no sentido de mobilizar os atores envolvidos com vistas à tomada de consciência de seu papel e, com isso, favorecer a construção de uma nova concepção de educação.

³⁰ Esses conceitos são considerados por Dillenburger (1999), como critérios de interação, conforme apresentados no capítulo 1.

Construção do problema

“Existe a ilusão de querer beber o oceano do real com o canudinho de um conceito.” (Barbier, 1996, p.53).

A discussão do problema, apresentada neste capítulo, constitui-se de um processo de idas e vindas entre os contextos reais para as teorias, um processo de ajuste de foco num cenário rico e desafiador. Assim, como ao tecer uma rede, a opção por algumas rotas e nós configura o objeto, a identificação das certezas provisórias e dúvidas temporárias tecem o problema de pesquisa. Essas definições se dão a partir da busca da compreensão do processo, de como os atores aprendizes se apropriam de um ambiente virtual de aprendizagem, de como se dá a interação entre os sujeitos através do ambiente.

Definido o foco: tecendo a rede

Os ambientes virtuais reconfiguram as relações de aprendizagem, ampliando e modificando as interações. Assim sendo, cabe um olhar atento sobre a aprendizagem nesses ambientes, ou seja, como se dá o aprender, sendo grande parte da interação suportada por contextos digitais.

Num contexto formal de sala de aula, em geral, há um professor para uma turma de alunos que trabalham em um tempo e em um espaço tradicionalmente definidos. Nesse espaço, na maioria das vezes, os alunos não se comunicam entre si. A comunicação acontece de um para todos, ou seja, do professor para os alunos, ou, de um para um, isto é, do professor para um aluno. O tempo e o espaço para a interação são reduzidos. Já nos ambientes virtuais, podemos encontrar diferença nessas relações temporais e espaciais. O tempo pode ser assíncrono e síncrono, a comunicação não é

mais seqüencial e linear, a interação se dá de muitos para muitos. O tempo pode ser um tempo individual, o tempo de cada sujeito, entrelaçado no tempo coletivo. Dessa forma, o AVA constitui-se em novas modalidades de espaço e tempo que podem permitir potencializar a construção das significações dos aprendizes. O ambiente é uma programação hipertextual, uma tecedura em rede. O espaço não é só bidimensional; são porções de espaço interconectadas. O espaço cibernético tende a constituir-se, segundo Anders (2002), como uma extensão de nosso espaço mental. Esse espaço nos leva para além de nossos corpos e de nosso contexto físico, e isto implica em mudanças em nosso modelo cognitivo de mundo e em nosso relacionamento com ele.

Na concepção tradicional, a aprendizagem é considerada como consequência do ensino formal, uma vez que toda formação e ação do professor são orientadas para o ensino. Já na Epistemologia Genética de Jean Piaget, o processo de aprendizagem é visto sem o formalismo do ensino, mas como um processo de relação do sujeito com outros, com o mundo e consigo mesmo. É por esse motivo que escolho a Epistemologia Genética como teoria orientadora da tese. As questões básicas desse estudo foram geradas da observação, no estudo-piloto³¹ e nos primeiros contatos dos alunos em ambientes virtuais de aprendizagem.

Considerando as transformações culturais que emergem da interação mútua com as novas tecnologias, podemos conceber uma nova concepção de comunidade de aprendizagem, convivendo em uma sociedade em rede. Como educar um novo cidadão para esta sociedade em rede?

Todo esse novo contexto de conectividade dinâmica, complexa, interativa, requer uma nova concepção de educação³², pois o aprender passa a estar estreitamente relacionado ao criar. É um aprender que convoca o sujeito a atuar, a interagir, a se modificar, a se expor.

³¹ Esse estudo piloto, a partir do foco da Pesquisa-Ação, é uma situação real de aprendizagem em ambientes digitais e não uma situação construída artificialmente.

³² Como já afirmamos no capítulo I "O contexto e as questões que movimentam esta tese, p.16 .

Assim, o problema se configura como um novo conhecimento a ser buscado sobre as interações no ambiente virtual. Isto significa que elejo, como parâmetros orientadores do meu fazer investigativo, a seguinte configuração de problema:

- Como se constituem as trocas interindividuais (autopoiese e processos sociocognitivos) no ambiente virtual Navegantes ?

Que interações ocorrem?

Sob quais condições?

Como a estratégia de tarefas convergentes e tarefas divergentes contribui nas trocas interindividuais no ambiente virtual de aprendizagem?

- Que condutas cognitivas, sociocognitivas e metacognitivas são evidenciadas nas interações no ambiente Navegantes?

Estudo do Primeiro Movimento

O Estudo do Primeiro Movimento foi construído, buscando atender a um dos problemas propostos nesta tese, a saber:

- Como se caracterizam as trocas interindividuais (autopoiese e processos sociocognitivos)?

Que interações ocorrem?

Sob quais condições?

Como a estratégia de tarefas convergentes e tarefas divergentes contribui nas trocas interindividuais (sociocognitivas e autopoieticas) no ambiente virtual de aprendizagem?

Para responder a essas questões, foram mapeadas as interações no ambiente Navegantes, considerando dois semestres da disciplina Teorias da Aprendizagem, em duas turmas de graduação em Psicologia. As interações do primeiro grupo são denominadas, nesse estudo, de interações do ambiente A1, e as do segundo grupo, de ambiente A2.

Para fins de análise, dividi o ambiente Navegantes em cenários de interação. Assim, temos como Cenários Coletivos: Ilha do Sossego, *Chat*, Fórum (debates e estudos de caso) e um Cenário Individual: Diário de Bordo³³. As interações em cada Cenário foram divididas em três momentos ou movimentos: Mov 1, Mov 2, Mov 3. A divisão em três momentos foi temporal e quantitativa, indicando o início, o meio e o momento final da interação nos diferentes Cenários (Fórum, Ilha, *Chats*). Para o estudo das interações no ambiente, utilizei o *software Classification Hiérarchique Implicative et*

³³ Para fins deste estudo, considero somente as interações dos Cenários Coletivos.

Cohésitive (C.H.I.C.) desenvolvido por Régis Gras e colaboradores no Instituto de Matemática da Universidade de Rennes (IRMAR), na França.

Compreendendo os Cenários e as propostas de Interação

Os Cenários Coletivos são os espaços destinados a trocas comunicativas entre os aprendizes. Cada cenário apresenta algumas particularidades, tanto de concepção como de resultados de interação, como procuro mostrar no decorrer da análise.

O Cenário Ilha do Sossego constitui-se de um formulário simples de interação, uma espécie de mural. A proposta de interação neste cenário é de um bate-papo informal. Nesse contexto, aconteceram as primeiras interações, ainda quando os alunos estavam conhecendo o ambiente, sendo que as mesmas perduraram até o final do semestre.

No Cenário Fórum, ocorreu a maior parte das discussões sobre os temas referentes aos assuntos estudados em Teorias da Aprendizagem. Este cenário compreende tarefas divergentes (debates, análises, discussões sobre teorias) e convergentes (estudos de casos, solução de problemas)³⁴. No ambiente A1, contamos ainda com dados referentes à interação entre alunos de diferentes cursos.

O Cenário *Chat* é o espaço para trocas síncronas entre os alunos. Os *chats* ocorriam a partir de uma combinação prévia de dias e horários, sendo que os alunos participavam dos mesmos em pequenos grupos, de cinco a nove interlocutores. Os *chats* tiveram como objetivo tanto a realização de tarefas convergentes como de tarefas divergentes.

³⁴ A discussão sobre essas duas estratégias de interação consta no Capítulo 1, p. 66.

As categorias de interação

A construção das categorias de análise foi marcada por idas e vindas nas abordagens teóricas, da Epistemologia Genética piagetiana e da Biologia do Conhecimento de Maturana, para o conjunto de dados. O *corpus* de análise desse estudo é composto pelos enunciados dos aprendizes que interagiram no ambiente Navegantes. Para fins de análise, os dados foram divididos em Cenários Coletivos e Cenário Individual. A análise dos enunciados dos Cenários Coletivos permitiu que fossem identificados dois conjuntos de categorias: autopoieticas e sociocognitivas. Nas categorias autopoieticas, os enunciados evidenciam aspectos do grupo como um sistema autopoietico emergindo no ambiente virtual e a metodologia de interação e aprendizagem. As categorias sociocognitivas compõem-se de enunciados que descrevem o processo evolutivo das trocas cooperativas entre os aprendizes, ou seja, da simples manifestação de interesse por um assunto até a descentração e reciprocidade. A partir disso, emergem as seguintes categorias:

Autopoieticas:

Enunciados que expressam:

- a. Estabelecimento de **vínculo, vivências pessoais, identidade;**
- b. **Concepção de organização;**
- c. **Demanda ao outro;**
- d. **Confrontação** de perspectivas;
- e. **Autoprodução, auto-organização** de si e do grupo.

Sociocognitivas:

Enunciados que expressam:

1. **Interesse** por determinado assunto;
2. Expressão do **ponto de vista;**
3. **Descentração;**
4. **Reciprocidade.**

A seguir, especifico a concepção de cada categoria e apresento alguns extratos representativos das mesmas. É importante ressaltar que, nos recortes dos enunciados, podemos encontrar uma ou mais categorias em um mesmo exemplo. Isso ocorre, porque, sendo os enunciados expressões da vida e organização do ambiente, carregam a organização e funcionamento sistêmico do mesmo, assim torna-se difícil isolá-los sem perder a coesão e coerência das trocas.

Categorias Autopoiéticas

Maturana (1997b) propõe o conceito de autopoiese para falar da dinâmica do ser vivo como uma rede de produção de componentes na qual esses componentes constituem a própria dinâmica de produção que os produziu. Dito de outro modo, a autopoiese define os seres vivos como sistemas que produzem continuamente a si mesmos. Assim, um sistema autopoiético é, ao mesmo tempo, produtor e produto. A utilização da autopoiese no âmbito das Ciências Humanas pode acontecer mais indicadamente, conforme Varela (1997b, p. 53), por continuidade. Isso se dá na medida em que se considera a autonomia do ser vivo enquanto noção central de sua caracterização biológica, ao mesmo tempo em que se assume o ser vivo como dotado de capacidade interpretativa. A autonomia, enquanto propriedade das máquinas autopoiéticas, significa que as modificações do sistema se dão na medida em que procuram a conservação de sua própria organização. A noção de autonomia está ligada à noção de dependência ou interdependência e esta é inseparável da noção de auto-organização. Estamos diante de um paradoxo, pois, para ser autônomo, é preciso depender do mundo externo, ou seja, para ser autônomo, o sistema precisa extrair energia e informação do seu exterior para manter sua organização. Na autonomia, segundo Morin (1996, p. 47), “há uma profunda dependência energética, informativa e organizativa a respeito do mundo exterior”.

Maturana propõe a geração de uma unidade autopoiética artificial, em que algo novo surge da dinâmica generativa, querendo, com isso, mostrar que:

(...) uma unidade autopoietica era simplesmente o resultado da organização espontânea de um conjunto de elementos em uma unidade composta particular, como consequência do operar de suas propriedades, sem que nenhuma dessas permitisse prever o que iria acontecer. (1997b, p. 22).

No âmbito desta tese, o ambiente Navegantes é considerado um sistema composto de microssistemas autopoieticos. Isso significa que cada cenário é considerado um microssistema autopoietico, sendo os enunciados os elementos do sistema autopoietico. A autopoiese aqui pode ser entendida como autoprodução de relações intersubjetivas que constituem o aprender, expressas nas mensagens ou no intertextuar dos sujeitos. Sendo que essas relações compõem ou constituem os sujeitos como atores aprendentes que autoproduzem e organizam o sistema autopoietico mais amplo que é o ambiente Navegantes. As trocas comunicativas entre os sujeitos alimentam o próprio cenário e as trocas seguintes (textos escritos), gerando novos rumos para a interação. Dito de outro modo, uma mensagem de um sujeito pode orientar para uma mudança de rumo nas interações ou para um novo *link* (um novo tema de conversação). Esse movimento de auto-organização e construção das interações opera como um sistema autônomo que constitui a sua própria identidade a partir das trocas que ali se realizam. No entanto, essa autonomia também pressupõe interdependência, pois há uma relação recíproca entre as mensagens.

Retomando as categorias autopoieticas, temos:

a. Estabelecimento de **vínculo, vivências pessoais, identidade**.

Os enunciados dessa categoria constituem-se da livre expressão de idéias e sentimentos aos parceiros, ou seja, aparecer de forma espontânea e gratuita para o outro, evidenciando o vínculo estabelecido, suas vivências pessoais fora do ambiente virtual, sua identidade. A troca espontânea que aparece nessa categoria, pode indicar que os sujeitos estão vendo o outro como um legítimo outro. Isso significa, segundo Maturana (2001), que se abre “um espaço de interações recorrentes com o outro, no qual a sua presença é legítima, sem exigências” (Idem, p. 67). Para que isto ocorra, Maturana aponta para a emoção que funda as relações sociais, isso é, a emoção que permite olhar para o outro como um outro legítimo, um outro que pode ser parceiro.

Essa emoção é o amor. As emoções que se fundam no compromisso de cumprir tarefas, não são consideradas relações sociais, pois o comprometimento está relacionado à tarefa e não ao outro. Da mesma forma, as relações hierárquicas também não são relações sociais para Maturana, pois elas se fundam na negação mútua, na exigência de obediência e na relação de poder. “O poder surge com a obediência, e a obediência constitui o poder como relação de negação mútua” (op. cit, p. 69).

Apresento abaixo alguns enunciados que expressam essas categorias:

Extratos do Cenário Ilha do Sossego

Oi... Tudo bem pessoal... Acabei de chegar da praia!
 Não peguei nenhum solzinho!
 Achei que o chat era às 10:00, mas acho que é as 10:30 porque não têm ninguém!!!
 (A2 – I - A)³⁵

N, feliz aniversário atrasadinho. Que você tenha uma vida com qualidade e seja muito feliz !! Um grande abraço M. (A1 – I – M- 18/04)

Oi colegas!!! Gostaria de desejar a todas vcs, uma feliz Páscoa! Aproveitem o feriado e tudo de bom!! Um abraço A P. (A1 – I – AP – 19/04)

Olá colegas, como estão. Aqui em Carlos Barbosa está muito friooooo....brrr!!! (A1 – I – I1 – 28/05)

Oi pessoal!
 Finalmente também estou aqui. Tive alguns probleminhas, mas agora está tudo resolvido.
 Estou com saudades de todos e espero que todos estejam bem.
 Um super abraço!!!! (A2 – I – R1 – 04/09)

Depois de um dia stressante de trabalho, só mesmo a Ilha do Sossego para me fazer relaxar. Gostei muito das conversas que estão acontecendo. Estou ansiosa para que possamos nos encontrar amanhã novamente. (A2 - D – 35)

Olá galera!!!
 Espero que vcs tenham um maravilhoso semestre!!! (A2 – C1 – 3)

³⁵ A notação que estou utilizando aqui é explicitada no capítulo da metodologia.

Extratos do Cenário *Chat*

<C> Oi, H, estou com muitas saudades de você!!! (A1 – Chat – D1)

<M1> Estou bem quentinha e de pantufas também.

<H> M1, faz favor, isto é golpe baixo. Só para fazer vontade...

<D1> Aqui em Bento está bem frio, mas falando com vocês chego a ficar quentinha em razão do calor humano. Ops, virtual!

<J1> Só queria ver a cara de todo mundo olhando pro computador e rindo sozinhas, hihihhi.... (A1 – Chat)

Extrato do Cenário Fórum

Concordo com a colega D1 que soube colocar muito bem o caso sob todos os aspectos e tenho a certeza de que ela ao assumir como professora procurará tomar uma postura que fará com que seus alunos cresçam a cada dia. Boa sorte para ti amiga. Que tu tenhas força para isso. (A1 – EC – D2 – 18/06)

b. **Concepção de organização**

Nessa categoria, são enunciadas como o grupo ou os sujeitos concebem a organização do ambiente, da metodologia e sua própria organização. Se a concepção de organização pode ser explicitada, fica evidente de que ela não é pré-determinada ou independente dos interagentes que compõem o ambiente. Essa noção está presente no que Maturana (2001) chama de objetividade-entre-parênteses, assim, “o que aceitamos não é uma referência a algo independente de nós, mas uma reformulação da experiência com elementos da experiência que satisfaça algum critério de coerência que nós mesmos propomos explícita ou implicitamente” (Id, 2001, p. 47). Essa noção está presente na discussão sobre a capacidade humana de conhecer e nas relações humanas, sendo possível encontrarmos a objetividade-entre-parênteses e a objetividade-sem-parênteses. Na objetividade-entre-parênteses, entende-se que “não há verdade absoluta nem verdade relativa, mas muitas verdades diferentes em muitos domínios distintos” (Maturana, op. cit. p. 48). Já na objetividade-sem-parênteses, as ações e explicações são dadas em função de uma referência que é exterior ao sujeito, ou seja, algo que é tomado pelo sujeito como verdadeiro, objetivo e real. Maturana (op. cit. 46) diz que “operamos neste caminho explicativo aceitando que, em última análise,

existe uma realidade transcendente que valida nosso conhecer e nosso explicar, e que a universalidade do conhecimento se funda em tal objetividade”.

A seguir, exemplos dessa categoria:

Extratos do Cenário Ilha do Sossego

É bem bom lermos as mensagens umas das outras, assim podemos compartilhar nossas expectativas e dúvidas. (A1 – I - L2 – 14/03)

Não nos esqueçamos de soprar, sempre que possível, as velas deste barco. Quanto mais longe ele for, mais longe nós iremos. (A1 – I – D1 – 13/03)

Vou fazer a tarefa 3 durante a semana ou no fim de semana. Espero contribuições. Abraço a todas. Até a próxima navegada. (A1- I – M – 14/03)

O trabalho sobre o conhecimento será colocado no computador, para nossa aula virtual. A nossa dupla V e F está aqui no bloco F acompanhando a aula virtual. (A1 – I - V1 – 11/04)

Extrato do Cenário Chat

Também precisamos dar um tempo até o pessoal chegar. (A1 – Chat – C)

Extratos do Cenário Fórum

Colegas!!! Estamos meio atrasadas, precisamos fazer a discussão do estudo de caso já que li Implantação de informática na escola, farei o meu comentário sobre esse caso. Abraços V1. (A1 – EC interdisciplinar – Psicologia – 27/06)

c. Demanda ao outro

Nessa categoria, encontramos a idéia de demanda a outro, de solicitação de retorno. Essas idéias estão contidas no que Maturana (2001) considera que seja o fluir das interações. Toda interação implica num encontro estrutural entre os interagentes, e esse encontro resulta no desencadeamento de mudanças estruturais entre os participantes do encontro. Assim, um acoplamento estrutural refere-se à dinâmica da estrutura do organismo que sempre se desenvolve acoplado ao meio. Se demando algo ao outro, estou aberto a sua proposta, a seu retorno. Segundo Maturana (2001, p. 60):

“o curso de nossa mudança estrutural espontânea e reativa se faz de maneira contingente com a história de nossas interações”.

Exemplos dos enunciados referentes a essa categoria:

Extratos do Cenário Ilha do Sossego

Aproveitando o momento, o que vocês acham de fazermos um *chat* nesta semana? Topam?

Usamos o mlRC ou a sala de *chat* que temos no ambiente? (A2 – I – Ca)

Gostaríamos de saber se na opinião de vocês existem pessoas mais ou menos inteligentes. Aguardamos respostas Ok? (A1 – I - J2 – 07/04)

Mandem-me mensagens, estou ansiosa por recebê-las. (A1 – I – I1 – 25/03)

Hoje fui fazer o meu diário de bordo e não consegui visualizá-lo.

Alguém conseguiu ver o seu? (A2 – I – D – 06/07)

Extratos do Cenário Chat

L, você leu a nossa conclusão e concorda com ela? (A1 – Chat – D1)

O que vocês acham disto enquanto trabalho com professores?? (A1 – Chat – C)

Extrato do Cenário Fórum

[...] e quanto a Laura³⁶, deveria ter um acompanhamento sem que interfira ou faça se sentir diferente das outras crianças. O que acham? (A1 – EC – V3 – 13/06)

d. Confrontação de perspectivas

Nessa categoria, aparece a noção de que não há verdade absoluta nem verdade relativa, ou seja, existem diferentes verdades em domínios distintos. Ter posições diferentes não implica em negar o outro. Este entendimento constitui-se no que Maturana (2001, p. 48) denomina de objetividade-entre-parênteses. É importante salientar que nessa perspectiva pode haver oposição à idéia e à posição apresentada pelo outro, mas essa oposição ou negação traz consigo o entendimento de que o não partilhar da idéia do outro, não significa que essa idéia esteja equivocada em sentido

³⁶ Laura é o nome de um sujeito fictício de um dos casos estudados.

absoluto. A oposição à posição do outro se faz num sentido responsável, apoiada na percepção da realidade “multidimensional” pelo sujeito.

Seguem exemplos dessa categoria:

Extratos do *Chat*

Pessoal, o trabalho preparatório é muito penoso, mas devemos pensar em algo mais local, voltado para aquela escola, sem envolver a sociedade, certo? (A1 – Chat – M1)

Acho que centralizar o problema na Laura e deixar-se guiar por ele é estar confinado ao fracasso! Devemos pensar em mudanças mais abrangentes! (A1 – Chat – D1)

Extratos do Cenário Fórum

O caso de Laura, apesar de poder ter um encaminhamento imediato, parece-me sugerir um encaminhamento mais amplo, visto as variáveis que abrange. Neste sentido, então, posicionar-me-ei.[...] (A1 – EC – D1 – 17/06)

Casos como o da Laura não devem ser tão raros assim. Abordarei o assunto sob 3 enfoques: 1o. LAURA: A escola teria feito alguma avaliação sobre maturidade, grau de conhecimentos? Os conteúdos da 1a. série não seriam insuficientes para chamar sua atenção, para despertar nela o interesse, a curiosidade? 2o. A PROFESSORA: Quais os motivos que teriam levado a professora a ter atitudes tão inconvenientes, tanto na situação do desenho, como na da escrita? O que está acontecendo com a professora? Estará descontente, desmotivada, com problemas pessoais, com conteúdos atrasados? Ou será que ela trata assim todos os alunos e eles não têm coragem de reclamar? 3o. A ESCOLA: Como está funcionando a coordenação pedagógica da escola? Dando apoio e acompanhamento aos professores ou anda um tanto "devagar", sem entusiasmo, acomodada? (A1 – EC – H – 20/06)

e. Autoprodução, auto-organização de si e do grupo

Os enunciados dessa categoria evidenciam o movimento autopiético, de auto-organização e de construção do grupo, concebido como sistema cognitivo. Embora o movimento de auto-organização esteja contemplado em todo o processo de interação, esses enunciados evidenciam a proposta de continuidade ou reorientação das próximas interações, ou seja, a busca de novos caminhos para a própria organização e para a organização do ambiente.

Exemplos dessa categoria:

Extratos do Cenário Ilha do Sossego

Gostaria de manter um grupo de estudos em uma página destas. É possível? Se for, convido a todas para participar. (A1 – I – M1)

Enviei um comentário para o grupo onde estou sugerindo um caso para discutirmos. Dê uma olhada e me responda se tu concorda com o caso ou se tu preferes outro, pois temos que iniciar a discussão. (A1 – I - I1)

[...] também pensei nisto S e estou propondo usar o *chat* do nosso ambiente na quinta. (A2 – I – C – 04/09)

Sobre a atividade dessa semana minha dupla é a A1, a gente vai fazer sobre desenvolvimento moral e intelectual. (A2 – I – V1 – 13/09)

Estou aqui na UCS e não estou conseguindo acessar o *chat*. O C, a F e a D também estavam no *chat*. Vamos nos comunicar pela ilha? (A2 – I – C – 06/09)

Bom, sobre a atividade desta semana eu vou fazer sozinha, porque não tive tempo para entrar no *site* esta semana e não pude combinar nada com ninguém... mas não tem problema.

Eu li o texto e escolhi o tema F (Punição e sanções de reciprocidade), agora vou dar minha contribuição do fórum. (A2 – I – R2 – 15/09)

Ah, profe eu li tudo e achei o tema C bem interessante e vou fazer sobre ele! (A2 – I – E – 18/09)

Extratos do Cenário Chat

Creio que o psicólogo deve propor uma reunião com a direção e apresentar o caso, mas juntamente uma proposta de motivação para que a escola possa atualizar-se em relação aos problemas pedagógicos. (A1 – Chat – M1)

Sugerimos a leitura das conclusões a que os grupos chegaram na atividade 8. (A1 – Chat – D1)

Extratos do Cenário do Fórum

COLEGAS... Como demonstramos ter idéias afins, tentei juntar todas elas em uma conclusiva intervenção.

Leiam-na e proponham mudanças, para que logo mais eu a envie às demais colegas pelo *chat*. [...] (A1 – EC D1 – 20/06)

Categorias Sociocognitivas

A Epistemologia Genética, ao estudar a gênese do conhecimento, afirma a importância tanto da Psicologia como da Sociologia, pois defende a interdependência entre a sociogênese e a psicogênese. Assim, defende que “o conhecimento humano é essencialmente coletivo e a vida social constitui um dos fatores essenciais da formação e do crescimento dos conhecimentos pré-científicos e científicos” (Piaget, 1973b, p. 17).

Entretanto, deixa claro que a interdependência do social e do cognitivo não implica em ignorar a construção individual do conhecimento. Todas as condutas supõem duas espécies de interação que são indissociáveis uma da outra, a interação entre o sujeito e o objeto e a interação entre o sujeito e os outros sujeitos. A abordagem piagetiana apresenta um aspecto dinâmico e dialético, em que a ênfase não está nem no sujeito nem no objeto, mas na interação que os une e lança em direção às novas equilíbrios.

A criança não sofre passivamente a coação da vida social, mas opera uma segregação ativa no que lhe é oferecido e reconstrói a sua maneira, assimilando-o. Entre o plano biológico e o social, há o mental (Piaget, 1973b, p.21).

Quando o social é tratado por Piaget, o "eu " é substituído pelo "nós", e as interações se tornam “operações”, ou seja, formas de “cooperação” em que as condutas se modificam umas às outras. Do egocentrismo às operações lógicas, o processo envolve a socialização das ações, que vai do egocentrismo à cooperação.

Segundo Piaget (1973b), no contexto das relações interindividuais são as regras, os valores e os sinais os elementos considerados reguladores ou estruturadores das relações sociais. As regras são o elemento de obrigação ou, melhor dizendo, as regras estão presentes em todas as sociedades e têm um papel estruturador. Para Piaget (1973b), a ação individual apresenta um aspecto normativo, ligado à sua eficácia e a seu equilíbrio adaptativo. No entanto, nada obriga o sujeito a ter êxito no que faz. A

consciência da obrigação está presente quando há uma relação entre dois sujeitos. Ela pode ser baseada no respeito unilateral, em que um determina, obriga e o outro cumpre, ou no respeito mútuo, em que ambos se obrigam reciprocamente. Isso significa que o sujeito que introduz coerência em suas ações, quando quer torná-las eficazes, é também obrigado a esta coerência quando colabora com o outro (Piaget, op. cit.).

Os valores compreendem tudo o que pode dar origem a uma troca, quer seja no sentido intelectual ou afetivo. Enquanto os valores individuais não levam a trocas, os valores de troca tornam-se “dependentes, não somente da relação entre um sujeito e os objetos, mas ainda do sistema total das relações entre dois ou vários sujeitos, por um lado, e os objetos, por outro” (Piaget, idem, p. 38). A relação entre valores e regras é complexa. É função essencial da regra conservar os valores, e esta conservação só se faz através do meio social. Assim, o valor que tende a se conservar no tempo, torna-se normativo.

Os sinais são meios de expressão, ou seja, elementos da própria língua que o sujeito utiliza para a transmissão de regras e valores. Os sinais são arbitrários e pressupõem a existência de uma convenção, que pode ser explícita e livre (sinais matemáticos) ou tácita e obrigada (linguagem corrente).

Piaget (1973b) coloca destaque na relação entre regras e valores. Assim, a regra constitui a estrutura reguladora das condições de equilíbrio nas trocas efetuadas através das interações interindividuais. Essas tendem igualmente para uma forma de reciprocidade, de intercâmbio, de cooperação, implicando na reversibilidade inerente ao agrupamento de operações. Com isso, temos que as relações sociais equilibradas em cooperação constituem agrupamentos de operações, como é o caso das ações lógicas exercidas pelo sujeito sobre o mundo exterior.

A partir dessas concepções e dos enunciados dos sujeitos, emergiram as categorias:

1. Interesse por determinado assunto

Como vimos anteriormente, os fatos sociais, segundo Piaget (1973b), compreendem três aspectos: regras, valores de troca e sinais. “Os valores de trocas compreendem por definição tudo o que pode dar vez a uma troca, desde os objetos utilizados pela ação prática até às idéias e representações que ocasionam uma troca intelectual e até os valores afetivos interindividuais” (Piaget, op. cit, p. 38). Nessa categoria, temos expresso o interesse por determinado assunto, a expectativa sobre o trabalho e o processo de aprendizagem.

São alguns exemplos dessa categoria:

Extratos do Cenário Ilha do Sossego

Oies gente!!! Blz???

Achei um site legal de Filosofia/ Filosofia da Educação.

Ainda naum li direito, mas tem cara de ser interessante, se alguém quiser é: www.filosofia.pro.br
Beijinhos (A2 – V3 - 126)

[...] Espero nos darmos bem nesta viagem, pois unidas alcançaremos nossos objetivos.
Um abraço L (A1 – I – L2)

Oi colegas!! Espero que possamos aprender muito umas com as outras. E que essa nova experiência, seja muito produtiva para todos nós. Com muito prazer me titulo navegante desse novo desafio. Um grande abraço... A P (A1 – I)

Oi colegas Adorei este grupo também. Gostaria que vocês pudessem me ajudar a aprender. [...] (A1 – I – M1)

Extratos do Cenário Chat

<E> C, e sobre a construção de home page?

<C> Bom falar nisto E... vamos combinar um encontro para quem desejar aprender... pode ser na Quinta. Que tal?

<E> C, eu topo! Confirmaremos via e-mail então?

2. Expressão de ponto de vista

A expressão do ponto de vista, nessa categoria, é referente a um conceito, tema ou ao próprio ambiente.

Ao discutir os mecanismos das trocas intelectuais, Piaget (1973b, p. 184-185) apresenta as seguintes relações e terminologias:

- o sujeito **a** enuncia uma proposição (verdadeira ou falsa em diversos graus) – **ra**;
- o parceiro **a'** se encontra de acordo (ou não, em graus diversos) – **sa'**;
- o acordo (ou desacordo) de **a'** une-o na continuação das trocas entre **a'** e **a** – **ta'**;
- este engajamento de **a'** confere à proposição **ra** um valor - **va**.

Considerando as relações expressas por Piaget, quanto aos mecanismos das trocas intelectuais, a expressão do ponto de vista situa-se como a primeira relação, ou o termo **ra**. Sendo que o equilíbrio nas trocas, ocorre quando os parceiros possuem uma escala comum de valores, conservação e reciprocidade, como destacarei ainda no andamento da apresentação das categorias sociocognitivas.

Exemplos dessa categoria:

Extratos do Cenário Ilha do Sossego

[...] A aprendizagem fazer-se-á (*sic*) mais prazerosa e rica quanto mais numerosas forem as trocas entre nós; compartilhar e interagir é preciso. As águas destes mares são profundas e tempestuosas, transparentes e serenas às vezes. Todavia, o fato de nos propormos a navegar juntas requer de cada uma extrema fidelidade para com as demais... [...] (A1 – I – D1)

[...] Com certeza tudo se tornará possível graças ao auxílio mútuo que tenho certeza que existirá. Desejo sucesso para todas nós. (A1 – I – H)

Extratos do Cenário Chat

Acho que mudar a prática seria muito difícil sem mudar a epistemologia dos professores! (A1 – Chat – D1)

Extrato do Cenário Fórum

Ao ler o caso Laura penso em várias intervenções, primeiramente eu iria elogiar a atitude da família em procurar a escola ao perceber que algo não vai bem. Eu penso também que é muito importante a mãe falar sobre as dificuldades que a Laura está vivenciando e a família se colocar sempre à disposição da escola. (A1 – E C – D2 – 14/06)

Penso que primeiro seria necessário esclarecer-lhes acerca de todos os modelos pedagógicos, das epistemologias que os sustentam, analisando com eles qual seria o mais eficaz e qualificado em termos de aprendizagem [...] (A1 – EC – D1 – 17/-6)

3. Descentração

Cooperar na ação é “operar em comum, isto é, ajustar por meio de novas operações (qualitativas ou métricas) de correspondência, reciprocidade ou complementaridade, as operações executadas por cada um dos parceiros” (Piaget, 1973b, p. 105). Para que o cooperar seja possível, é preciso que o sujeito ultrapasse suas ações egocêntricas e irreversíveis, chegando à operação que supõe uma descentração. A descentração é a capacidade do sujeito de sair de seu ponto de vista e colocar-se no ponto de vista dos outros, sendo que o sujeito constrói novas explicações com vistas a se fazer entender pelo outro. É a descentração que torna possível unir as operações de um sujeito a outro.

Alguns exemplos dessa categoria:

Extratos do Cenário Ilha do Sossego

Querida H, Recebi a tua mensagem o nome do nosso grupo já consta na página, obrigada por teres enviado. Para verificar entre em "os navegantes" e clique sobre "vejam os integrantes dos grupos". Você verá todos os integrantes dos grupos, inclusive o nosso com o nome PERDIDOS NA INTERNET, conforme havíamos combinado. Não é legal!?! Hoje à tarde estarei ligada à nossa página atenta para as atividades. Um abraço, I1 (A1 – I – I1)

Colegas!!! Vocês nem acreditam quase perdi o andamento da discussão pelo *chat*, estava no Bloco F e lá não é permitido....Tive que correr até o bloco G, que sufoco... V1 (A1 – I – V1)

Estou tentando entrar no nosso *chat*, mas minha conexão está caindo o tempo todo. Espero que possamos bater um bom papo. (A2 – I – C)

A: se vc quiser eu tenho o texto que vc está procurando, ou vc também pode ir na biblio, pegar o livro e tirar xerox. (A2 – I – R2 – 02/10)

Extrato do Cenário Fórum

Colegas, (D1, C, L1 E I1) quero fazer uma ressalva, quando digo Laura tem algumas dificuldades, quero dizer "dificuldades" tem a escola ou professora em entendê-la. A Laura além não ter dificuldade na alfabetização é a solução desta problemática. (A1 – EC – D2 – 14/06)

Gostaria de enviar minha contribuição sobre o caso "Laura". Primeiramente quero dizer que li e gostei muito das contribuições das colegas D1 e D2: concordo plenamente com as colocações de vocês e acho que vocês abordaram praticamente todos os aspectos pertinentes ao caso [...] (A1 – EC – I1 – 18/06)

Observei, ao ler o caso de Laura, a mesma coisa que a V colocou. Essa professora não está apta para alfabetizar, e acrescento, permitir que o aluno aprenda baseado em suas experiências vivenciadas. [...] (A1 – EC – L2 - 19/06)

4. Reciprocidade

A reciprocidade aqui está sendo considerada como as trocas recíprocas. Ela está vinculada ao conceito de cooperação e relacionada à descentração. O movimento de descentração torna possível o surgimento da reciprocidade, na qual ocorre a coordenação dos diferentes pontos de vista. Essa coordenação gera uma nova compreensão da realidade pelos sujeitos.

Seguem alguns exemplos dessa categoria:

Extrato do Cenário Ilha do Sossego

Oi M1, tudo bem? Li tua mensagem e estou enviando outra para o *e-mail* da tua casa explicando tudo sobre a tarefa do dia 04 que deveremos fazer juntas. Não estou conseguindo acessar o *e-mail* na UCS, por isso, liguei para a tua casa mas não te encontrei. Tu podes me responder pelo *e-mail* e-mail@net.net.br em minha casa. Meu telefone é 1111-1111, caso precises. Um abraço, I1. (A1 – I – I1)

Oi H, tudo bem? Enviei um comentário para o grupo onde estou sugerindo um caso para discutirmos. Dê uma olhada e me responda se tu concorda com o caso ou se tu preferes outro, pois temos que iniciar a discussão. (A1 – I - I1)

Em relação ao *chat*, eu concordo com a S em fazer o chat pela nossa própria HP pq acho que nem todo mundo tem MiRC. Por mim, pode ser na 5ª de manhã, só avisar o horário... (A2 – I – V)

Profe, também acho melhor usarmos o chat, mas vou avisar que vai ser difícil pra mim um horário compatível pq trabalho à noite e estudo de dia, se eu puder com certeza vou estar lá! (A2 – I – E)

Extrato do Cenário *Chat*

Bem, juntando forças com a coordenação pedagógica e diretoria, pensamos em trabalhar, primeiramente o que é epistemologia e pedagogia com os professores! (A1 – Chat – D1)

Extratos do Cenário Fórum

Colocando-me no lugar de psicóloga da escola eu promoveria uma discussão ampla e geral envolvendo todos os professores, direção e supervisão da escola para um processo de aprendizagem, [...] (A1 – EC – I1 – 18/06)

O caso de Laura, apesar de poder ter um encaminhamento imediato, parece-nos sugerir um encaminhamento mais amplo, visto as variáveis que abrange. Neste sentido, então, tentamos elaborar uma intervenção que abordasse praticamente todos os aspectos pertinentes à situação, valendo-nos da nossa experiência docente e discente, das leituras efetivadas e fazendo uma ressalva para as semelhanças entre este caso e o do “Joãozinho da Maré”.(A1 – EC – D1 -)

Método de Análise

Para análise estatística, utilizei o *software* CHIC na versão 1.4. O *software* CHIC tem sido utilizado em várias pesquisas, principalmente na Europa, sendo que sua difusão é assegurada pela Associação pela Pesquisa em Didática da Matemática (ARDM), da França. A utilização do CHIC para os tipos de dados que estou tratando, ainda é inovadora e carece de aprofundamentos. Dados semelhantes foram tratados, usando o mesmo método por D´Agord (2001), sob a orientação de Régis Gras.

O *software* CHIC faz o tratamento das variáveis, valendo-se do método multidimensional, ou seja, associando todas as variáveis simultaneamente, ao contrário de métodos clássicos que tratam as variáveis de duas a duas. Para tratamento pelo CHIC, os dados foram organizados em variáveis do tipo freqüencial, definindo ainda variáveis secundárias (ou suplementares). Os tratamentos indicam a contribuição das variáveis suplementares nas categorias, ou seja, nas variáveis principais. As variáveis suplementares escolhidas foram (Tarefas Divergentes e Tarefas Convergentes). Dentro

de um mesmo ato³⁷, é possível contar com momentos convergentes e divergentes. Por exemplo, num estudo de caso em que se propõe que pequenos grupos decidam por uma intervenção ao caso apresentado, há momentos de atividades divergentes (em que o grupo busca estabelecer acordos, construir conceitos conjuntamente e definir metas para o trabalho do grupo) e momentos convergentes (em que a atividade visa à concretização dos acordos já estabelecidos e à efetivação de uma solução para o caso ou problema). Nesta tese, para viabilizar a análise, a eleição dos atos em convergentes e divergentes teve por base a proposta de interação previamente definida, como uma estratégia de intervenção do professor. Em se tratando dos caminhos do gráfico implicativo, ou das classes coesitivas, é possível conhecer qual é a contribuição dos atos e das variáveis suplementares à formação das implicações e das classes.

Os tratamentos efetuados a partir do CHIC foram **análise das similaridades**, **análise das implicações** e **árvore coesitiva**. O valor estipulado como nível de confiança do gráfico inclusivo foi 90. Para os três tipos de análise, o CHIC apresenta duas janelas: uma em que aparece o gráfico solicitado, e outra com os resultados numéricos, destacando a contribuição das variáveis suplementares ou independentes e a contribuição de cada ato com relação às variáveis principais.

A **análise das similaridades** efetua a análise das semelhanças ou proximidades, segundo Lerman apud Gras (2000). Esse tipo de análise permite estudar e depois interpretar os resultados em termos de semelhanças (e de dessemelhanças) decrescentes de classes de variáveis, constituídas significativamente em certos níveis da árvore de similaridade e se opondo a outras ou a esses mesmos níveis (Gras, 2000). Para isso, gera uma janela de resultados numéricos e uma janela apresentando a árvore hierárquica das similaridades. Para construir uma árvore de similaridade, reúnem-se em uma mesma classe, no primeiro nível, as duas variáveis que se assemelham mais, no sentido do índice de similaridade, depois duas outras variáveis ou uma variável e a classe já formada, no sentido do índice de classe, depois outras variáveis ou classes de variáveis.

³⁷ Nessa tese estou denominando “ato” as trocas interativas ocorridas num determinado ambiente, A1 ou A2, num

A **análise da implicação** efetua os cálculos dos índices de implicação no sentido da análise implicativa de Régis Gras. Para efetuar a análise implicativa, o *software* CHIC disponibiliza o método clássico e o método entrópico. Esses tratamentos possibilitam uma análise das implicações ou quase implicações entre as variáveis e as classe de variáveis. Assim, pode-se dizer que, “quando se observa a variável **a**, então, geralmente, também se observa a variável **b**”. A essa quase implicação é associada semanticamente uma regra, uma espécie de teorema ligando uma premissa a uma conclusão. Vê-se, então, uma diferença entre o método de análise de similaridades, que é simétrico, e o método implicativo que é, por essência, não simétrico. O gráfico implicativo traduz graficamente o conjunto de ramificações de relações quase implicativas entre as variáveis. A transitividade que dirige a interpretação em termos de caminhos, é considerada no nível de 0,50 (Gras, op. cit.).

A **análise da coesão** efetua os cálculos dos índices de coesão implicativa no sentido da análise implicativa (Régis Gras e Annic Larher). O índice de implicação de duas variáveis é estendido ao cálculo da coesão de classe. Dessa forma, ela indica a quantidade de implicação orientada no seio de uma classe de variáveis e traduz a noção de meta-regra ou regra sobre regra. Uma hierarquia ascendente ou árvore coesitiva traduz graficamente o entrosamento sucessivo das classes constituídas segundo o critério de coesão que é decrescente à medida que o eleva na hierarquia. Um nível básico de coesão permite evitar constituir classes que não têm sentidos implicativos. Os nós significativos são sublinhados por uma flecha vermelha, assinalando as classes sobre as quais se deve dar mais atenção pelo fato de sua melhor conformidade com os índices de implicações iniciais.

Os dados que foram tratados e considerados como variáveis principais, nesse estudo, são as categorias autopoieticas e sociocognitivas, para os Cenários Coletivos, e as categorias Metacognitivas, para o Cenário Intra-individual. Essas variáveis qualitativas foram quantificadas em termos de freqüência, conforme já especificado

anteriormente. Assim, é feita a soma da quantidade de vezes que o enunciado que corresponde a uma determinada categoria aparece nos contextos de interação. As categorias principais e suplementares são consideradas somente no estudo dos Cenários Coletivos. Os objetivos desse estudo são: a) identificar a possível relação entre as categorias ou variáveis principais no ambiente Navegantes como um todo e em cada Cenário; b) identificar a relação da variável suplementar (Tarefas Convergentes e Tarefas Divergentes) com relação as treze categorias de análise dos Cenários Coletivos.

Análise dos Resultados do Primeiro Movimento

A forma que optei para considerar as interações no ambiente Navegantes foi juntar os dados dos grupos A1 e A2 e integrar todos os Cenários Coletivos em análises das similaridades, da implicação e da coesão, considerando a variável suplementar (Tarefas Convergentes e Tarefas Divergentes).

Abaixo, apresento o quadro geral das freqüências, construído no Excel, a partir do qual as análises foram realizadas pelo CHIC. Nesse quadro, encontramos os “atos”, compostos por ambiente, cenário e movimento, e os enunciados (categorias). Assim, temos as seguintes convenções:

- A1 e A2 – diferenciando os dois grupos
- Mov 1, Mov 2, Mov 3 – diferenciando os três momentos de interação
- C – *Chat*
- F – Fórum
- E – Estudo de caso
- I – Ilha do Sossego

<i>Enunc.</i>	1	2	3	4	a	b	c	d	e	Com s	Div s
Atos											
A1 C Mov 1	4	5	12	8	28	10	1	2	2	1	0
A1 C Mov 2	0	17	25	18	0	0	7	9	10	1	0
A1 C Mov 3	1	14	9	26	27	3	5	0	14	1	0
A1 F Mov 1	5	31	13	16	0	0	8	4	4	0	1
A1 F Mov 2	0	53	23	32	0	0	8	4	10	0	1
A1 E Mov 3	7	73	27	72	27	4	39	17	34	1	0
A1 I Mov 1	11	9	8	2	35	18	12	0	2	0	1
A1 I Mov 2	7	3	3	5	37	10	9	0	7	0	1
A1 I Mov 3	1	3	4	4	18	2	8	0	7	0	1
A2 C Mov 1	5	21	11	33	22	5	9	4	20	0	1
A2 C Mov 2	1	31	10	30	1	2	15	5	6	0	1
A2 C Mov 3	1	26	7	25	20	2	9	3	2	0	1
A2 c Mov 1	7	19	15	19	22	0	15	2	11	1	0
A2 c Mov 2	0	21	57	42	0	1	18	6	16	1	0
A2 c Mov 3	0	13	50	40	9	0	13	2	15	1	0
A2 F Mov 1	5	31	15	22	1	2	6	1	5	0	1
A2 F Mov 2	2	65	30	65	0	7	14	11	31	0	1
A2 E Mov 3	0	25	13	42	0	2	24	4	16	1	0
A2 I Mov 1	13	3	3	0	34	5	5	0	2	0	1
A2 I Mov 2	12	7	10	24	36	5	11	0	32	0	1
A2 I Mov 3	2	4	17	41	55	2	22	3	30	0	1

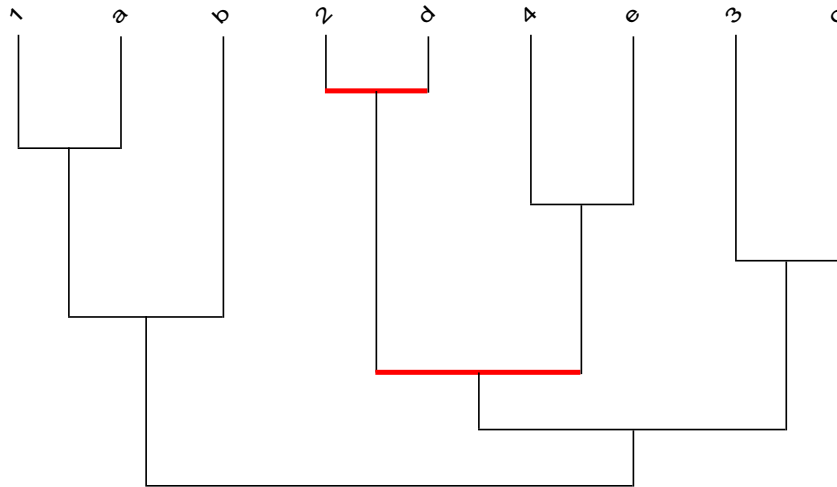
Quadro 1 – Categorização geral dos enunciados e atos dos ambientes A1 e A2

Ao analisar os dois grupos (A1 e A2) e todos os Cenários Coletivos, destacam-se aspectos que podemos considerar mais gerais em termos de trocas interindividuais, envolvendo as categorias autopoieticas e sociocognitivas. É possível identificar, conforme mostram os gráficos abaixo, uma inter-relação entre os dois grupos de categorias, tanto em termos de similaridade como em termos de implicação, fato que discutirei mais adiante.

Análise das similaridades

Na análise das similaridades, o gráfico apresenta dois nós significativos, nos níveis 1 e 6, sendo o mais significativo no primeiro nível³⁸, aparecendo a similaridade das categorias **(2 d)**.

³⁸ Os níveis são representados pelas linhas horizontais do gráfico.



Arbre des similarités : D:\CHIC 1.4.2\arquivos para análise - 2a versao\geral A1 e A2c.csv

Gráfico 1 – Árvore das similaridades dos ambientes A1 e A2

Na situação acima, **(2 d)** assemelham-se mais do que qualquer outro par de variáveis, pois elas são reunidas no nível 1 da árvore hierárquica. A seguir, aparecem outros pares e classes que se assemelham, mas nem todos em grau significativo. No segundo nó significativo, que aparece no nível seis, temos a seguinte classe **((2 d) (4 e))**.

Assim, temos os níveis superiores de coesão da árvore de similaridades:

Classificação ao nível 1: (2 d) similaridade: 0.824019

Classificação ao nível 6 : ((2 d) (4 e)) similaridade: 0.385359

Considerando o primeiro nó significativo, temos que a categoria **2** (expressão **do ponto de vista**) e a categoria **d** (**confrontação** de perspectivas) apresentam o maior grau de semelhança dentre todas. Se retomarmos a idéia central de cada uma dessas categorias, vemos que a categoria **2** compreende a enunciação de uma proposição pelo sujeito, enquanto a categoria **d** envolve a confrontação de perspectivas numa dimensão

de respeito à posição do outro, sendo que nem por isso o interlocutor deixa de argumentar a sua posição. Temos que os atos que mais contribuíram para a formação dessa classe (**2 d**) foram *A2 F Mov 2* e *A1 E Mov 3*, ou seja, as interações no Cenário Fórum, nos momentos intermediário e final. Temos, também, a confirmação da ocorrência dessa classe nos dois grupos que interagiram no ambiente Navegantes. É importante destacar que a presença dessa classe é quase nula no Cenário Ilha, em ambos os grupos, e pouco significativa no Cenário *chat*. Temos, nessa classe, que a variável suplementar que mais contribuiu foi a “Tarefas Convergentes”, com um risco de 0,551. O que esses dados podem nos indicar?

Num primeiro momento, destaco a contribuição das Tarefas Convergentes para essa classe, sendo que o “ato” que mais contribuiu para ela foi a realização do Estudo de Caso em situação Interdisciplinar, ou seja, os alunos nesse Fórum realizaram um estudo de caso, envolvendo interlocutores dos cursos de Psicologia, de Pedagogia e de Matemática. Isso nos ajuda a compreender a relação dessas duas categorias, pois, num estudo de caso, em situação interdisciplinar, é fundamental que os interlocutores enunciem o seu ponto de vista, como também assumam suas diferentes perspectivas. Conforme vimos em Maturana (2001), ter posições diferentes não implica em negar o outro. E mais: a não negação do outro é que possibilita a troca cooperativa. Temos, assim, a possibilidade da efetivação de um equilíbrio nas trocas intelectuais, a partir dos mecanismos que Piaget (1973b) propõe. Sem essas condições iniciais de expressão de seu ponto de vista e aceitação do outro em suas diferentes perspectivas (mais evidentes e presentes ainda quando se trata de grupos interdisciplinares), corre-se o risco de não se efetivar qualquer relação cooperativa. Ainda vale destacar outra relação entre essas duas categorias. A categoria **2**, conforme explicitiei anteriormente, refere-se ao mecanismos das trocas intelectuais de Piaget (op. cit.), em que o sujeito enuncia uma proposição. A partir dessa enunciação, o interlocutor entra em acordo ou desacordo com a idéia apresentada. Ou seja:

- o sujeito **a** enuncia uma proposição (verdadeira ou falsa em diversos graus);
- o parceiro **a'** se encontra de acordo (ou não, em graus diversos);
- o acordo (ou desacordo) de **a'** une-o na continuação das trocas entre **a'** e **a'**.

Dessa forma, o segundo e terceiro momentos do mecanismo das trocas pode ser relacionado com a categoria **d** (confrontação de perspectivas), no sentido do parceiro que, embora possa estar em desacordo, aceita a perspectiva do outro e dá continuidade às trocas. Vemos aqui uma interlocução entre as categorias autopoieticas e sociocognitivas.

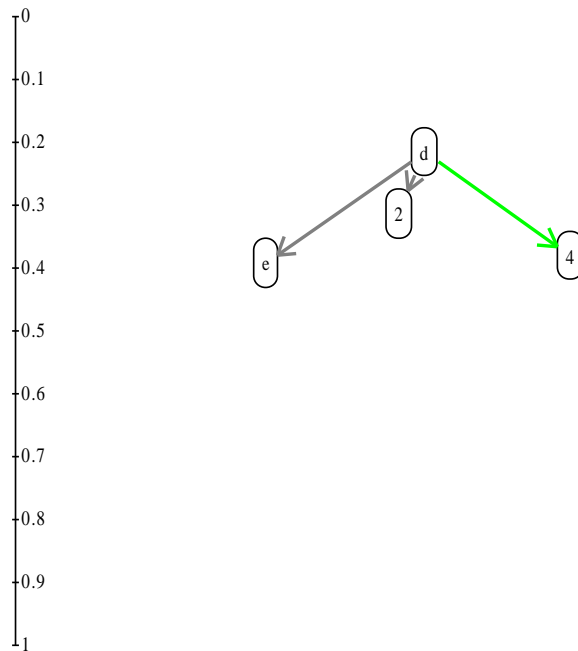
No segundo nó significativo do gráfico 1, temos a classe **(2, d, 4, e)** aparecendo como o terceiro grupo com melhor agregação. Novamente categorias autopoieticas e sociocognitivas aparecem como similares. Assim, unindo-se às categorias **2** (expressão de **ponto de vista**) e **d** (**confrontação** de perspectivas), temos as categorias **4** (**reciprocidade**) e a categoria **e** (**autoprodução, auto-organização**). Essas duas últimas são as que mais explicitam a relação sociocognitiva e autopoietica, pois a reciprocidade está vinculada ao conceito de cooperação, relacionando-se à descentração. Pela reciprocidade, ocorre a coordenação dos diferentes pontos de vista, gerando uma nova compreensão da realidade. Condição semelhante temos com a autoprodução ou auto-organização (categoria **e**), pois o movimento autopoietico constitui-se de uma rede operacionalmente fechada de relações que, em sua dinâmica, produz-se continuamente. No entanto, essa organização autopoietica se mantém enquanto houver um acoplamento estrutural ao meio. Isso implica que uma unidade autopoietica sempre se desenvolva adaptada ao meio, conservando sua organização e o acoplamento estrutural. Dito de outro modo, tanto a reciprocidade como a auto-organização não acontecem sem levar em conta o outro e as relações existentes no grupo enquanto um sistema cognitivo. Da mesma forma, para o primeiro nó significativo **(2 d)** os atos que mais contribuíram para essa classe foram: A2 F Mov e A1 E Mov 3. Assim, também Atividades Convergentes aparece como a variável suplementar que mais contribuiu para essa classe.

Análise implicativa

Conforme já explicitiei anteriormente, a análise implicativa é feita pelo *software* CHIC por dois métodos: o clássico e o entrópico. O método entrópico permite satisfazer

melhor o objetivo de modelização de inclusão do conjunto na base da teoria da implicação estatística, sendo mais exigente em matéria de intensidade de implicação, embora o método clássico seja mais indicado, quando o número de indivíduos é da ordem de 200 a 300 sujeitos, no máximo. A teoria permite utilizar em todos os casos a forma entrópica, que possui a vantagem de considerar, explicitamente, a contraposição da implicação (isto é “não b => não a”). Mas, para isso, ela torna-se mais severa do que a forma clássica e diminui o número de regras ou implicações extraídas dos dados. Considerando esses aspectos, optei por utilizar o método entrópico para destacar as implicações ou regras que permitem a contraposição da implicação e utilizei o método clássico para evidenciar outras implicações ou regras no sentido “se a então b”, conforme Gras (2002).

Pelo método entrópico, temos o seguinte gráfico:



Graph implicatif : D:\CHIC 1.4.2\arquivos para análise - 2a versao\geral A1 e A2c90s80 75 70

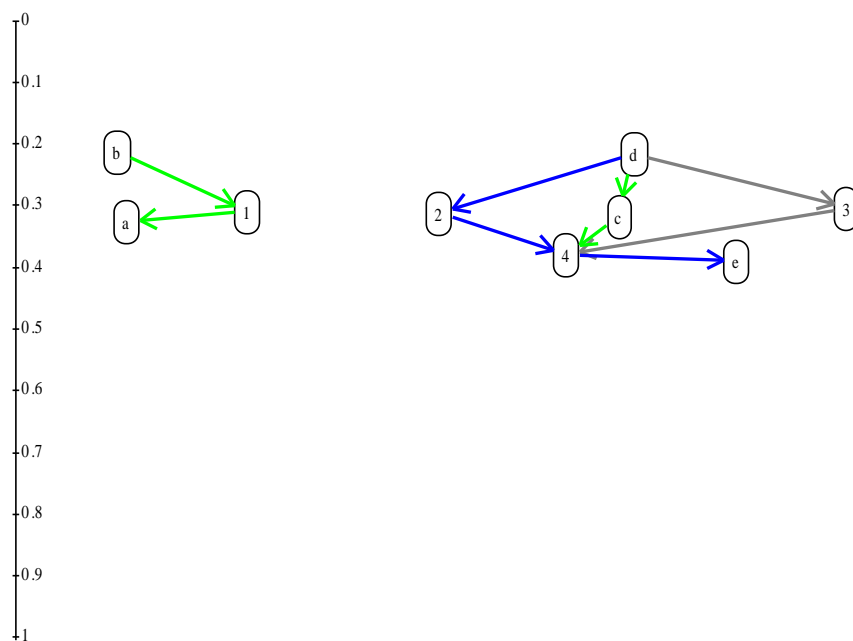
Gráfico 2 – Análise implicativa das categorias dos ambientes A1 e A2 pelo método entrópico.

O gráfico acima traduz o conjunto de ramificações de relações implicativas entre as variáveis, que passo a denominar rede (Ra). Nele podemos identificar a implicação, envolvendo quatro categorias, duas autopoieticas e duas sociocognitivas. As demais categorias não aparecem implicadas, tomando a intensidade de implicação de 90 a

70%. Podemos dizer que, quando se observa a categoria **d**, em geral, também pode-se observar a categoria 4, em um nível de implicação de 75 %. Além disso, quando se observa a categoria **d**, em geral, pode-se observar também as categorias **2** e **e**, em um nível de implicação de 70 %. Nessa relação de implicação, temos os seguintes caminhos: **d** → **4**, **d** → **2**, **d** → **e**.

Nos três caminhos **d** → **4**, **d** → **2**, **d** → **e**, temos como significativa a contribuição da variável Tarefas Convergentes, com um risco de 0.551. Os atos que mais contribuíram para esse resultado, são A2 F Mov 2 e A1 E Mov 3, nos três caminhos.

Utilizando o método clássico, com a mesma intensidade de implicação, poderemos perceber maior complexidade no jogo das ligações implicativas entre as variáveis, conforme o gráfico a seguir:



Graphe implicatif : D:\CHIC 1.4.2\arquivos para análise - 2a versao\geral A1 e A2c90:80 75 70

Gráfico 3 – Análise implicativa das categorias dos ambientes A1 e A2 pelo método clássico.

No gráfico acima, destacam-se duas redes de relações implicativas entre as variáveis. Na segunda, que passo a denominar rede (R2), posicionada mais à direita, as categorias implicadas correspondem, em sua maioria, à rede de implicação gerada pelo

método entrópico, sendo que o caminho implicativo sofre algumas variações, as quais discutiremos a seguir. Ainda cabe ressaltar que a variável suplementar ou independente que mais contribuiu para a R2 foi a Tarefas Convergentes.

Na primeira rede (R1), temos o seguinte caminho implicativo $\mathbf{b} \rightarrow \mathbf{1} \rightarrow \mathbf{a}$, em que a contribuição mais significativa, enquanto variável suplementar, é das Tarefas Divergentes, com um risco de 0.49. Os atos que mais contribuíram para esse resultado, estão entre as interações no Cenário da Ilha, com uma contribuição do Cenário *Chat* e uma do Cenário Fórum. É importante destacar que a estratégia de interação, mais significativa, embora em atos e cenários distintos, foi a Tarefas Divergentes, com exceção de um único ato.

Essa análise mostra três redes de implicação entre as variáveis. Visando facilitar a compreensão das relações de implicações nas redes, apresento uma representação, ou seja, transcrevo as categorias que estão por trás das variáveis. Dessa forma, teremos as seguintes redes:

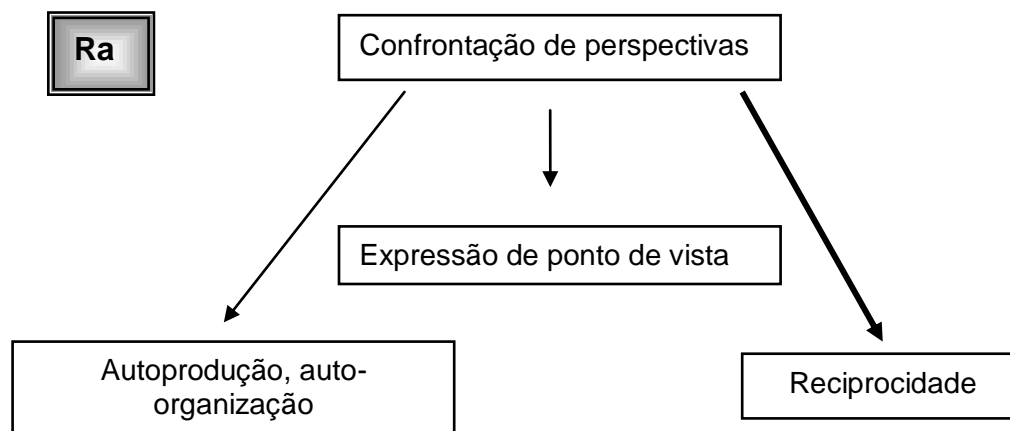


Figura 7 – Representação da rede de implicações Ra.

Com essa representação, vemos mais claramente como as quatro categorias se implicam, sendo que as mesmas já aparecem no estudo das similaridades como

significativas. Temos aqui a confirmação da relação entre elas, uma vez que a novidade está nas implicações que são evidenciadas.

No detalhamento dos caminhos implicativos, podemos dizer que, nessa situação de interação, principalmente sendo a atividade orientada por uma proposta de Tarefas Convergentes, quando se observa a **confrontação** de perspectivas, em geral, também se observa a **reciprocidade**. Dito de outro modo, se o aluno enunciar uma **confrontação** de perspectivas, ele também pode enunciar uma **reciprocidade** (num nível de 75%). Com um nível um pouco mais baixo de implicação (70%), é possível dizer que nessa mesma situação de interação, quando se observa a **confrontação** de perspectivas, também se observa a expressão do **ponto de vista** e a **auto-organização, autoprodução**. A vantagem do método entrópico no cálculo das implicações entre as variáveis incide no fato de podermos dizer também que, “se não há reciprocidade, também não há confrontação de perspectivas”. Pelos resultados encontrados, é possível dizer também que, “se não há expressão do ponto de vista, também não há confrontação de perspectivas” e ainda podemos dizer que “se não há auto-organização de si e do grupo, não há confrontação de perspectivas”.

A partir desses dados, a **confrontação** de perspectivas aparece como um aspecto importante das trocas interindividuais, no caminho da autonomia e da cooperação, sendo ela produto e produtora da **reciprocidade**, da **auto-organização** e da expressão do **ponto de vista**. A **confrontação** de perspectivas, conforme destaquei anteriormente, está sendo demarcada na medida em que o sujeito explicita a compreensão de que não há verdade absoluta nem verdade relativa, mas diferentes verdades em distintos domínios. Vemos como isso ficou evidente pela forte contribuição do ato A1 E Mov 3, na constituição dessa relação implicativa. Esse ato constituiu-se de Estudos de Caso, em que pequenos grupos interdisciplinares, envolvendo alunos dos cursos de Psicologia, Pedagogia e Matemática, trabalharam juntos. Os componentes de cada pequeno grupo escolhiam um caso para o qual deveriam propor alguma intervenção. É possível que, pelo fato dos aprendizes estarem situados em diferentes domínios de conhecimento e ação, a **confrontação** de perspectivas, numa dimensão

de assumir posições diferentes sem negar o outro, tenha sido favorecida pelo grupo interdisciplinar. Também parece que essa forma de organização do grupo pode ter favorecido a expressão do **ponto de vista**, já que essa se fez num sentido de posicionamento do sujeito, enquanto autor de uma posição ou idéia e não como mera repetição ou cópia. Para a compreensão da relação entre a **reciprocidade** e a **confrontação** de perspectivas como uma implicação mútua, é importante considerarmos o papel determinante da variável Tarefas Convergentes. Nesse tipo de proposta de interação, os aprendizes são desafiados a solucionar um problema, a efetivar o que se propuseram enquanto grupo. Para que isso ocorra, não é possível somente a confrontação de pontos de vista, pois, sem coordenar diferentes perspectivas numa nova compreensão da realidade, não há solução comum possível. Nisso constitui-se a **reciprocidade**, ou seja, como uma condição necessária para o equilíbrio das trocas.

Utilizando o método clássico para medir as implicações, destaco a presença de duas redes que traduzo nas figuras a seguir:

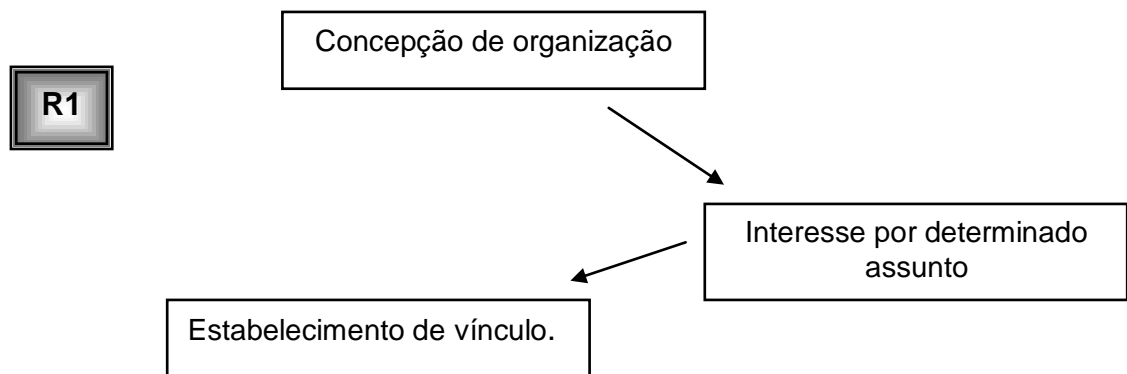


Figura 8 – Representação da rede de implicações R1.

Na R1, temos a seguinte relação de implicação: quando se observa a enunciação da Concepção de Organização, em geral, observa-se também a enunciação do Interesse por Determinado Assunto. E, se o Interesse por Determinado

Assunto é enunciado, também se pode observar a enunciação do Estabelecimento de Vínculo. Contribuindo para a primeira implicação, ou seja, Concepção de Organização → Interesse por Determinado Assunto, destaca-se o Cenário da Ilha, nos movimentos 1 e 2, tanto no primeiro como no segundo grupo (A1 e A2). Já para a segunda relação de implicação (Interesse por Determinado Assunto → Estabelecimento de Vínculo), temos a forte contribuição do Cenário Ilha e algumas contribuições do Cenário *Chat*, tanto do A1 como do A2. As categorias destacadas nessa rede, em geral, estão mais ligadas a um movimento de expressão de si sem, necessariamente, reconstruírem sua posição em função da interação com o outro. Cabe um questionamento sobre qual o papel que esse agrupamento tem no processo de interação e apropriação do ambiente virtual pelos aprendizes.

Esses resultados parecem evidenciar o perfil do Cenário Ilha do Sossego, que se constituiu como um espaço que, por excelência, favorece a criação de vínculo, a expressão de interesses pessoais e a explicitação da concepção de organização que cada sujeito traz. Embora sejam aspectos que poderemos considerar de menor complexidade sociocognitiva e autopoietica, eles têm um papel importante na medida em que contribuem para a legitimidade das trocas. Isso significa que, na medida em que vejo o outro como um legítimo outro, permito-me ser eu mesmo e, talvez, dar início a trocas que contribuam mais para a construção da autonomia e menos para a manutenção das relações de coerção. O que o estabelecimento de vínculos pode significar numa situação de aprendizagem?

Parece evidente que o Cenário da Ilha foi um espaço destinado ao “estabelecimento de acordos”, ou seja, nele os aprendizes apresentaram sua concepção de **organização** e seus **interesses** e, a partir dos interesses compartilhados, o estabelecimento de vínculos foi explicitado e evidenciado. Esses “acordos” não foram da ordem dos conteúdos e teorias estudadas, mas, sim, da ordem da intersubjetividade, ou seja, o que estou pensando e querendo e o que o outro está pensando e querendo. Aprende-se, também, graças à interferência afetiva. Alguns estudos (D’Agord, 2000 e Mendoza, 1998) falam da relação pedagógica como um

espaço propício à transferência, em se tratando da relação professor e aluno. Ou seja, transferência dessa relação que está sendo vivida com um vínculo anterior. No Cenário da Ilha, talvez possamos falar de um espaço propício à transferência na relação entre os aprendizes e não somente na transferência na relação professor e aluno. Isso é, um colega pode assumir, aos olhos do outro, a imagem da mãe ou de um irmão ou filho, isto porque temos sujeitos das mais variadas idades e características. Segundo Mendoza (1998), o vínculo afetivo na relação pedagógica constitui um fator importante no processo de aprendizagem.

O estabelecimento de vínculos através da atividade comunicativa é um dos aspectos do processo de aprendizagem, vindo a favorecer a constituição dos grupos de interação e a construção do conhecimento.

As implicações subjetivas da função ensinante estão sempre presentes. Pois quem sustenta a palavra está implicado como sujeito na relação com o outro (alteridade). A palavra, quer dizer, o discurso endereçado ao outro, não pode ser isolada da problemática singular do sujeito, do sujeito que fala e daquele que o escuta. (D'Agord, 2000).

O Cenário da Ilha parece trazer para o ambiente de aprendizagem o lúdico, a possibilidade de aventurar-se, de tornar-se inquieto, de expor seus desejos sem cobranças e sem máscaras. Para Fernández (2001), é a possibilidade de reconhecer-se como sujeito desejante que autoriza o pensar. E o sujeito a quem é permitido e se permite desejar e pensar, pode se constituir num sujeito autônomo e autor. A autoria é tomada aqui como um processo de produção de sentidos e no reconhecimento de si mesmo como protagonista ou participante de sua produção, incluindo a possibilidade de produzir uma diferença em uma rede de sentidos. A autoria implica em assumir responsabilidades, em colocar-se na origem, em responder pelo que diz e faz (Orlandi, 1998).

Isso nos leva à possibilidade de construção de uma moral autônoma. Piaget (1998) fala da necessidade de propiciar uma organização pedagógica que contribua para moral autônoma. Nesse sentido, para que as regras e os valores possam ser

internalizados e reais para o aluno, é necessário que estes tenham a liberdade de optar, voluntariamente, construindo as regras em interação com o meio, de forma a favorecer o enfrentamento positivo dos conflitos de convivência, com base no diálogo, no respeito e na participação responsável do sujeito nos processos de tomada de decisão. Num contexto tradicional de aprendizagem ou sala de aula, destinar tempo para que os alunos explicitem sua concepção de organização, expressem seus pontos de interesse e estabeleçam vínculo, parece ser dispensável, ou então, não é visto como uma necessidade dentro do pressuposto de ensino. Essa prática fortalece o desenvolvimento de uma moral heterônoma, baseada em leis externas e coerção, distanciando ainda mais o aprendiz da autoria do pensar.

O Cenário *Chat* também contribuiu para chegarmos a essas implicações, principalmente na relação Interesse por determinado assunto → estabelecimento de **vínculos**. Isso aconteceu na maioria dos *chats* que tiveram como estratégia Tarefas Divergentes. As Tarefas Divergentes têm como proposta debater, estabelecer acordos, construir conceitos e definir metas conjuntas. Essas tarefas centram-se em construir um consenso entre os interagentes sobre seus objetivos e qual o resultado desejado. Vemos com esses dados a relação entre o propósito das Tarefas Divergentes e rede de implicação que se estabeleceu entre: estabelecer concepção de **organização** → explicitar seus **interesses** → estabelecer **vínculo**.

Quanto à R2, temos a seguinte figura que traduz a relação de implicação das categorias:

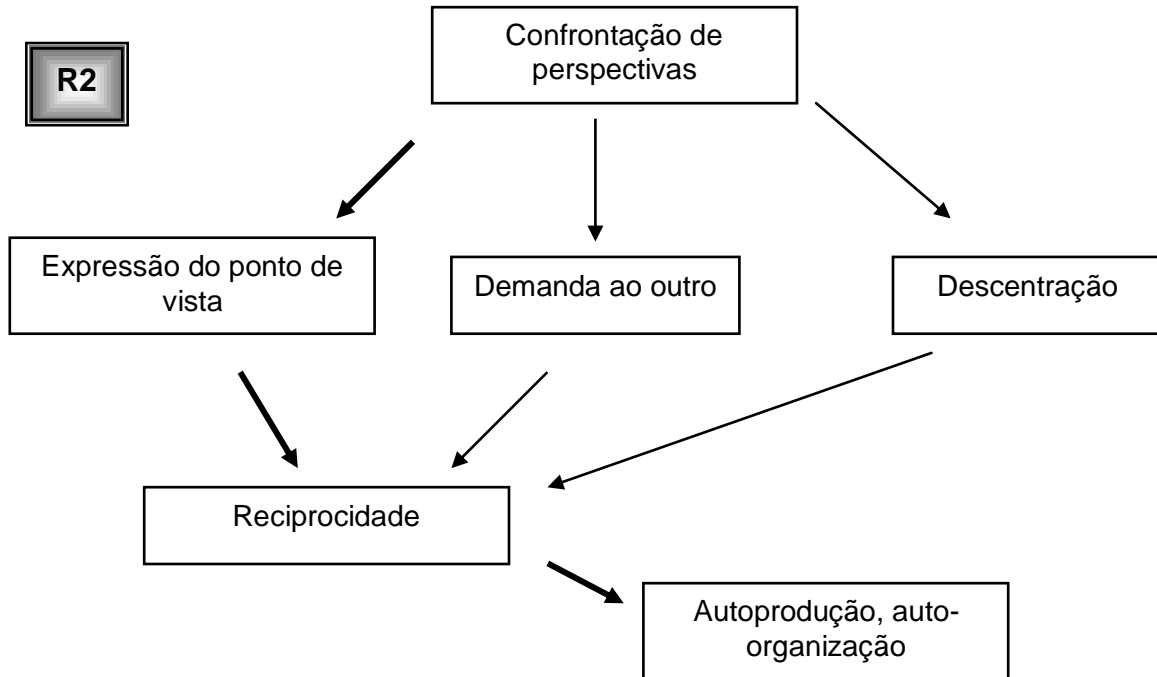


Figura 9 – Representação da rede de implicações R2.

A maior parte dessas categorias também está presente na rede Ra. No entanto, as relações se modificam e duas novas variáveis são acrescentadas a essa rede: **demanda** ao outro e **descentração**. Nessa relação de implicação, temos os três caminhos implicativos que têm como ponto inicial a **confrontação** de perspectivas e o ponto de chegada a **reciprocidade**, sendo que esta implica na **auto-organização** ou **autoprodução**.

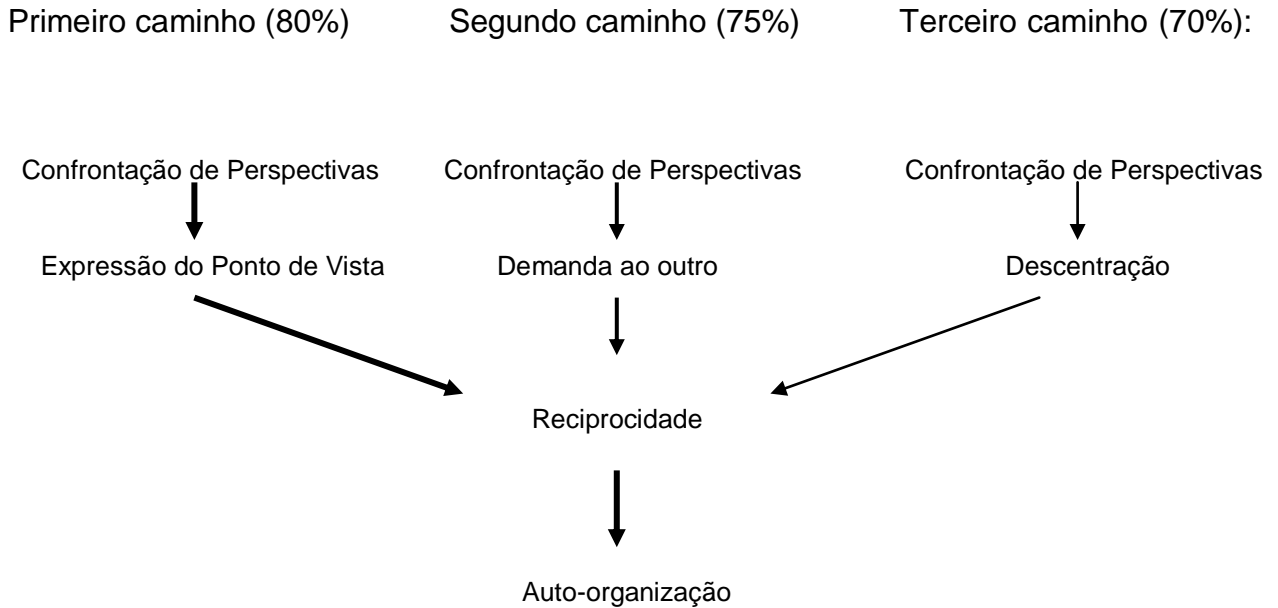


Figura 10 - Caminhos implicativos da rede R2.

Por essa análise, a confrontação de perspectivas aparece como propulsora de trocas que podem levar à reciprocidade e à auto-organização. Ela aparece na relação de implicação antes mesmo da enunciação do ponto de vista pelo sujeito, da demanda ao interlocutor e da descentração. Esses resultados parecem confirmar os estudos sobre conflitos sociocognitivos, sendo que, quando os pontos de vista diferem, um conflito pode nascer dos desacordos entre os sujeitos, e o fato de resolvê-los, pode conduzir a um progresso cognitivo (Garnier, 1996, p. 76).

A junção dessas categorias expressa um movimento de interação mais complexo, ou seja, evidencia a relação com o outro, mas não qualquer relação. As categorias (**confrontação** de perspectivas, expressão do **ponto de vista**, **demanda**, **descentração**, **reciprocidade** e **auto-organização**) apontam para uma relação de respeito mútuo, de considerar o outro como um legítimo outro e para a possibilidade de efetivação de trocas cooperativas, no sentido piagetiano, a partir desse fluxo de

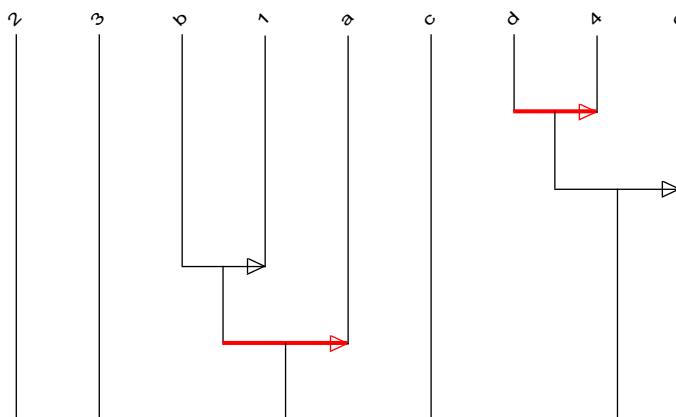
interação. A variável suplementar que se distingue, por contribuir mais com esta classe, é a Tarefas Convergentes, num risco de 0.323.

Análise coesitiva

Nessa análise, temos uma árvore construída a partir dos índices de coesão implicativa, ou seja, o índice de implicação de duas variáveis é estendido ao cálculo da coesão de classe. Ela indica a quantidade de implicação orientada no seio de uma classe de variáveis e traduz a noção de metaregra ou regra sobre regra.

Por esse gráfico, podemos verificar a existência de uma regra de associação entre variáveis, como, por exemplo, $(d \rightarrow 4)$. Ou, ainda, se a existência de uma regra de associação entre variáveis, implica no aparecimento de outra variável, como, por exemplo, $(b \rightarrow 1) \rightarrow a$.

Vejamos as coesões implicativas representadas na árvore abaixo:



Arbre cohésitif : D:\CHIC 1.4.2\arquivos para analise - 2a versao\geral A1 e A2c.csv

Gráfico 4 – Árvore coesitiva das categorias dos ambientes A1 e A2

Por essa análise temos, os nós mais significativos nos níveis 1 e 4, sendo o mais significativo o do nível 1.

Classificação ao nível : 1 : A classe (d 4) tem por coesão : 0.653

Classificação ao nível : 4 : A classe ((b 1) a) tem por coesão : 0.188

Os nós significativos são sublinhados por uma flecha vermelha, assinalando as classes sobre às quais se deve dar mais atenção, pois apresentam melhor conformidade com os índices de implicações iniciais (90%). No gráfico acima, observa-se que, no primeiro nível, forma-se a classe ordenada (d, 4) pelo fato de que a implicação de d sobre 4 é a mais forte de todas as implicações possíveis entre variáveis que lhe correspondem necessariamente a um nó significativo. Em seguida, no nível 4, uma metaregra aparece de (b, 1) (a). Ela pode ser interpretada, por exemplo, da seguinte forma: se **(b, 1)** é verdadeiro, então **a**, ou **(b,1)**, implicam em **a**. No nível 3, forma-se a regra (d, 4) e e, no nível 3, outra regra (b, 1), de menor significação. As variáveis **2**, **3** e **c** não implicam e não estão implicadas por qualquer outra.

O resultado do índice de maior coesão entre as classes (d, 4), confirma o que o gráfico implicativo (segundo o método entrópico) já havia revelado, ou seja, se aparece confrontação de perspectivas, também aparece reciprocidade. O segundo nó significativo também confirma a relação entre as variáveis que já aparecia no gráfico implicativo (segundo o método clássico): ((b, 1) a). Com relação a esse segundo nó significativo, a novidade está na metaregra, ou seja, se aparece concepção de organização e interesse por determinado assunto, também aparece estabelecimento de vínculo.

Também nas classes coesivas, temos dados da contribuição das variáveis suplementares (Tarefas Convergentes e Tarefas Divergentes). Para a classe (d, 4), a variável que mais contribuiu foi a Tarefas Convergentes, com um risco de 0.551. Já para a classe ((b, 1) a), a variável que mais contribuiu foi a Tarefas Divergentes, com um risco de 0.448. Os atos que mais contribuíram para essa classe, foram os que envolveram o Cenário Ilha. No entanto, temos também a contribuição do Cenário Fórum no ato A1 E Mov 3, ou seja, o estudo de caso que envolveu grupos interdisciplinares. Vemos como essa situação de aprendizagem pode favorecer tanto trocas cooperativas

mais complexas como também o estabelecimento de acordos e a construção de vínculo entre os aprendizes.

No segundo estudo, faço uma análise mais detalhada dessas trocas, mapeando as interações de determinados sujeitos, buscando destacar as condutas evidenciadas nas trocas entre alguns dos sujeitos no ambiente Navegantes.

Discussão do Primeiro Movimento

Nesse primeiro estudo, já temos indicadores importantes que nos ajudam a compreender como se caracterizam as trocas interindividuais no Navegantes, no sentido da autopoiese e dos processos sociocognitivos, quando entendemos o grupo como um sistema.

Considerando os resultados evidenciados pela análise com o *software* CHIC e a concepção de Dillenburg (1999) sobre a interação³⁹, em que a define segundo os critérios de interatividade, sincronicidade e negociação, estabeleço algumas relações entre as questões de pesquisa e os resultados alcançados nesse primeiro movimento.

Que interações ocorreram?

Segundo o critério da interatividade de Dillenburg (op. cit.), o foco deve estar na influência das interações sobre os processos cognitivos dos parceiros e não na frequência das interações. Como nesse primeiro estudo estamos olhando o grupo e não os sujeitos, podemos considerar a influência das interações no sentido do fluxo das categorias autopoieticas e sociocognitivas. Assim, retomando os resultados da análise, podemos dizer que as trocas interindividuais dos grupos fizeram emergir dois aspectos que se destacam quanto à interatividade, ou seja, uma rede de relações que expressa

³⁹ Esse tema foi desenvolvido no Capítulo 1, p. 69-70.

trocas mais complexas, considerando o ponto de vista do outro, e uma outra rede mais ligada a um movimento de expressão de si e constituição de vínculos.

Na primeira rede, que denomino “rede de trocas cooperativas e autopoietica”, encontramos a forte presença da categoria **confrontação** de perspectivas relacionada à **reciprocidade** e **autopoiese**. A **confrontação** de perspectivas evidenciou-se como sendo produto e produtora da **reciprocidade**, da **auto-organização** e da expressão do **ponto de vista**. Dito de outro modo, os resultados indicam que a **confrontação** de perspectivas, numa situação de interação, influencia na **reciprocidade**, na auto-organização e na expressão do **ponto de vista** e pode ser influenciada por elas. É preciso destacar que a **confrontação** de perspectivas, nessa pesquisa, não é definida como conflitos bem delimitados, mas se constitui na medida em que assumir posições diferentes não implica em negar o outro. Nesse contexto, pode haver oposição à idéia apresentada pelo outro, mas essa oposição ou negação traz consigo o entendimento de que o não partilhar da idéia do outro, não significa que essa idéia esteja equivocada em sentido absoluto. Nesse sentido, vale lembrar da posição de Laborde:

Se aspectos conflitantes ficam manifestos em diferentes pesquisas, já os relativos aos processos de cooperação não são tão evidentes. Contudo, não há motivos para privilegiar a contribuição das interações conflitantes em relação a das interações cooperativas. (1996, p. 41).

Essa concepção é reforçada pelo resultado da análise implicativa que mostra a **confrontação** de perspectivas como influenciadora e influenciada pela reciprocidade, auto-organização e expressão do **ponto de vista**.

Na segunda rede, que estou denominando “rede de identidade e vínculo”, aparece um movimento de expressão de si, sem, necessariamente, reconstruírem sua posição em função da interação com o outro e da constituição de vínculos entre os interagentes. Nessa rede, evidencia-se o aceitar o outro como um legítimo outro, sendo que só posso aceitar o outro se aceito a mim mesmo. A constituição dessa rede tem um aspecto complementar importante com relação à rede de trocas cooperativas e autopoietica na medida em que vem a contribuir para a legitimidade das trocas que se

efetuaram no ambiente virtual. Isso porque, na medida em que vejo o outro como um legítimo outro, permito-me ser eu mesmo e, talvez, dar início a trocas que contribuam mais para a construção da autonomia e menos para a manutenção de relações de coerção.

Nesse ponto, podemos nos encaminhar para a segunda subquestão, ou seja: Sob quais condições essas interações ocorreram?

Se, nas trocas, temos evidências da aceitação de si e do outro, então estamos nos referindo a um respeito mútuo, que caracteriza a relação de cooperação. Segundo Piaget (1998), no respeito mútuo, os indivíduos que estão em contato, consideram-se iguais e se respeitam reciprocamente. Em decorrência do respeito mútuo, temos a moral que Piaget define como “um sentimento diferente, o sentimento do *bem*, mais interior à consciência, cujo ideal de reciprocidade tende a tornar-se inteiramente *autônomo*” (Id., 1998, p. 29).

Essas características da interação estão contempladas no critério da negociação apresentado por Dillenburg (1999). Na negociação, que se opõe à interação hierárquica, a discussão envolve apresentação do ponto de vista do aprendiz, justificativa, negociação e argumentação. Como vimos anteriormente, na “rede de trocas cooperativas e autopoietica”, a relação entre as categorias aponta para as trocas interindividuais baseadas na negociação e cooperação.

É evidente que o diálogo cooperativo tende a ser mais complexo e multidirecional do que a explanação simples, baseada na hierarquia de papéis e trocas unidirecionais. Nesse sentido, é importante resgatar a concepção do critério da sincronicidade (Id., 1999) em que o sentimento de raciocinar sincronamente, incrementa o processo de interação mútua. Vale ressaltar que a sincronicidade é entendida como uma regra social, um contrato metacomunicativo entre os interagentes.

Qual a contribuição das estratégias de Tarefas Convergentes e Tarefas Divergentes nas trocas interindividuais?

As Tarefas Convergentes apareceram como contribuindo mais para a rede de trocas cooperativas e autopoietica do que as Tarefas Divergentes. Nas Tarefas Convergentes, os aprendizes, organizados em subgrupos, foram desafiados a solucionar um problema ou a propor intervenções para casos fictícios, compartilhando objetivos comuns. Já as Tarefas Divergentes, constituídas mais especificamente pelo debate e troca de idéias, apareceram mais contribuindo para a rede de identidade e vínculo.

Vale ressaltar a relação que se estabeleceu entre os tipos de tarefas e os cenários e atos do ambiente Navegantes. As Tarefas Convergentes tiveram como destaque a contribuição do estudo de caso em grupos interdisciplinares. O fato de interagir com parceiros que possuem saberes diferentes, parece ter contribuído para que se estabelecessem trocas cooperativas baseadas no respeito mútuo. Expressar sua idéia, considerar a idéia do outro (concordando ou mesmo discordando) e articular conjuntamente uma proposta foram ações que permearam as interações nessa atividade. Isso parece confirmar os estudos apontados por Dillenburg (1996, p. 5) em que a comunicação entre o grupo aparece como mais importante do que a discordância entre os interagentes. A possibilidade de construir saberes em grupos heterogêneos, compartilhando os mesmos valores e objetivos, também foi constatada em pesquisa realizada com alunos surdos de diferentes idades em rede telemática (Valentini, 1995). O estudo de caso em grupos interdisciplinares merece destaque também por ter sua contribuição à rede de identidade e vínculo, constituída pelas trocas que envolvem o estabelecimento de vínculo, explicitação da concepção de organização e do ponto de vista. Com isso, temos um indicador para pensarmos em situações de aprendizagem que favoreçam os aspectos destacados acima.

Para finalizar essa primeira discussão quero enfatizar alguns aspectos referentes à contribuição do Cenário Ilha para as trocas interindividuais. O Cenário Ilha manteve o

fluxo das interações durante todo o semestre, tanto no grupo A1 como no grupo A2. Se esse cenário fosse exclusivamente um espaço para o estabelecimento de vínculo, talvez as interações perdurassem durante o primeiro mês, mas o que pode explicar as intensas interações durante todo o semestre?

No Cenário Ilha, os papéis não eram definidos pelo professor, mas eram construídos e assumidos pelos interagentes no decorrer do percurso. Podemos nos perguntar o quanto isso pode ter dado suporte para a autoria cognitiva nos demais cenários. Do mesmo modo, as interações nesse cenário não tinham uma proposta estabelecida, uma vez que a divisão em Tarefas Divergentes e Convergentes, como estratégia do professor, não cabe no contexto deste cenário. No entanto, nesse cenário também ocorreu o estabelecimento de acordos e a definição de metas conjuntas para o trabalho cooperativo, característica das Tarefas Divergentes. Esse primeiro estudo evidenciou que este cenário foi propício para o estabelecimento de vínculo, explicitação da concepção de organização e do ponto de vista do aprendiz, também aspectos característicos das Tarefas Divergentes. Isso, talvez, possa ser uma das explicações para o fato das interações nesse cenário perdurarem com tanta intensidade durante todo o semestre, pois aos grupos eram apresentados diferentes desafios, para os quais era necessário tomada de decisões e a organização coletiva, para as quais o Cenário Fórum não era o contexto mais apropriado. A Ilha não foi explicitamente um cenário em que foram efetuados diretamente muitos movimentos autopoieticos, mas a autopoiese deve ser compreendida como um movimento dinâmico em que a rede de relações constitui a própria dinâmica de produção que a produz. Dessa forma, os aprendizes organizaram o sistema autopoietico mais amplo que é o ambiente Navegantes.

Assim, a análise aqui apresentada possibilita destacar alguns Cenários e Atos do ambiente Navegantes que tiveram uma contribuição mais marcante no caminho da cooperação e autonomia dos aprendizes.

Estudo do Segundo Movimento

No primeiro estudo, a análise procura identificar o movimento autopoietico e sociocognitivo do grupo, enquanto um sistema. Nesse segundo estudo, a análise concentra sua atenção no movimento autopoietico e sociocognitivo de alguns sujeitos, procurando identificar especificidades e complexidades que não se evidenciaram no estudo do grupo.

Nesse sentido, continuo buscando dados para responder às questões:

- Como se caracterizam as trocas interindividuais (autopoiese e processos sociocognitivos)?

Que interações ocorrem?

Sob quais condições?

Como a estratégia de tarefas convergentes e tarefas divergentes contribui para as trocas interindividuais no ambiente virtual de aprendizagem?

- Que condutas cognitivas, sociocognitivas e metacognitivas são evidenciadas nas interações no ambiente Navegantes?

Para isso, fiz um recorte, destacando as contribuições de três sujeitos: dois do grupo A1 (D1, I2) e um do grupo A2 (S1). A escolha dos sujeitos se deu em função das contribuições por eles efetuadas ao longo do semestre, considerando todos os cenários⁴⁰.

Foram quantificadas as contribuições de cada sujeito nos diferentes cenários (Ilha, Fórum, Diário). Assim, temos:

⁴⁰ Não foram contabilizadas as contribuições do Cenário *Chat*, para esse recorte.

Cenários Sujeitos	Cenário Ilha	Cenário Fórum (T. D.)⁴¹	Cenário Fórum (T. C.)⁴²	Cenário Diário	Total
D1 – A1	5	20	11	15	51
I2 – A1	19	16	10	10	55
S1 – A2	14	10	5	36	65

Quadro 2 - Contribuições dos sujeitos nos diferentes cenários dos ambientes A1 e A2

A quantidade de contribuições dos alunos não é o principal foco de meu interesse nesse estudo. Porém, esse quadro permite fazer algumas considerações e necessita de alguns esclarecimentos.

Em primeiro lugar, é importante destacar, conforme já mencionei no capítulo dos ambientes virtuais, que cada grupo (A1 e A2) viveu diferentes propostas de interação, embora com alguns aspectos em comum. Nos dois grupos as Tarefas Convergentes ocorreram do meio para o final do semestre. No grupo A1 foram realizados dois estudos de caso, analisados como Tarefas Convergentes. Um ocorreu com grupos interdisciplinares⁴³ e o segundo estudo de caso, em subgrupos na própria turma. No grupo A2, os dois estudos de caso foram realizados em subgrupos na própria turma. Em ambas as turmas os alunos definiram os seus subgrupos, com exceção dos grupos interdisciplinares. Na turma A1 os alunos quase não se encontraram presencialmente, pois moravam em cidades distintas e não tinham outras oportunidades de fazê-lo. Já na turma A2, os alunos encontraram-se algumas vezes presencialmente, para falar dos casos. Esses encontros ocorreram por combinação dos alunos, em horários por eles estabelecidos e não vinculados aos encontros presenciais da disciplina. Nem todos os subgrupos optaram por esses encontros. Talvez esse fato possa explicar a menor contribuição dos alunos do grupo A2 no Cenário Fórum, nas Tarefas Convergentes. No entanto, isso não nos impede de nos questionarmos sobre o que fez com que alguns alunos tivessem a necessidade de encontros presenciais. Por que um grupo sentiu mais necessidade do que outro de encontrar-se presencialmente? Foi uma questão de facilidade, ou seja, era mais fácil e cômodo discutirem presencialmente do que

⁴¹ T. D. – Tarefas Divergentes.

⁴² T. C. – Tarefas Convergentes

⁴³ Essa diferenciação foi explicitada na análise do primeiro estudo.

escrevendo e utilizando o recurso do Fórum? Foi uma questão de falha de comunicação entre professor e aluno, no esclarecimento da proposta?

No primeiro estudo, olhei o grupo como um sistema cognitivo, destacando os aspectos comuns do ambiente Navegantes e dos Cenários. Nesse segundo estudo, olho, então, os sujeitos em cada cenário, destacando suas interações e colocando em evidência aquilo que, das interações, o CHIC não evidenciou. Como essas interações acontecem no sentido autopoiético e sociocognitivo e as condutas são evidenciadas nas trocas interindividuais? Nessa perspectiva, ainda pretendo responder à pergunta sobre a contribuição da estratégia de Tarefas Convergentes e Tarefas Divergentes no processo de interação e aprendizagem. Além de considerar o tempo de apropriação do ambiente pelo sujeito, ou seja, início, meio e fim do semestre, vou olhar os sujeitos em cada cenário interindividual e procurar mapear o seu processo de interação e aprendizagem, compondo essa rede com as reflexões dos sujeitos no Cenário Diário, o único espaço intraindividual.

No primeiro estudo, a análise das categorias, considerando as turmas A1 e A2 como um sistema, evidenciou o perfil dos diferentes cenários. O Cenário Ilha configurou-se como um espaço que favoreceu a legitimidade das trocas, pois possibilitou a criação de vínculo, a expressão de interesses pessoais e a explicitação da concepção de organização. Evidenciou-se que esse cenário configura-se como um espaço destinado ao “estabelecimento de acordos”, em que os “acordos” não eram da ordem dos conteúdos e teorias estudadas, mas da ordem da intersubjetividade. O Cenário Fórum, por outro lado, destacou-se como um espaço propício para a **confrontação** de perspectivas, a **reciprocidade** e a **auto-organização**. Categorias que também podem ser identificadas no Cenário *Chat*. Sendo que as Tarefas Divergentes e Convergentes dão o tom da **confrontação**, **reciprocidade** e **auto-organização**.

Nesse segundo estudo, detalho mais o processo de trocas dos sujeitos nos diferentes cenários, buscando reconstruir um pouco do caminho desses sujeitos na interação com o grupo, apropriação do ambiente e no seu processo de aprendizagem.

Para isso, foram construídos diagramas de fluxo evidenciando as interações de cada sujeito e analisando as características dessas interações. Para a análise, destaquei as particularidades de cada sujeito, evitando generalizações e buscando estabelecer uma relação de complementaridade na compreensão das interações no ambiente. O diagrama de fluxo procura evidenciar as características mais marcantes de cada sujeito em cada cenário, ou seja, como este influenciou e foi influenciado pelos interlocutores.

A linha vertical representa o sujeito, e as setas horizontais os direcionamentos das interações.

Abaixo, apresento a legenda para a compreensão do diagrama de fluxo:

- ▶ Mensagem direcionada a todos.
-▶ Mensagem direcionada a um(s) sujeito(s) específico(s).
- ◆————▶ Retorno para todos, com resgate de alguma idéia ou argumentação.
- ◆.....▶ Retorno para um(s) sujeito(s) específico(s) com resgate de idéias.
- ←———— Mensagem para o grupo, com resgate de idéias do sujeito em questão.
- ←----- Mensagem para o sujeito.

Análise das Interações dos Sujeitos

Análise das interações do sujeito D1

No Cenário Ilha, temos o seguinte diagrama do fluxo de suas interações:

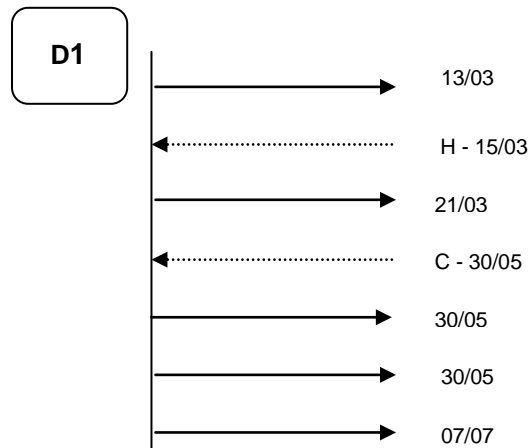


Figura 11 - Diagrama do fluxo das interações de D1 no Cenário Ilha

O sujeito D1 realizou poucas interações no Cenário Ilha, sendo todas destinadas a todos os interagentes. Na primeira mensagem, expressou boas-vindas ao grupo, explicitou seus interesses e expectativas quanto à proposta metodológica e ao ambiente virtual. Assim como, na última mensagem, demonstrou o estabelecimento de vínculo e sua posição enquanto aprendiz deste ambiente, como vemos abaixo:

É com muito pesar que me despeço neste instante de vocês, com a lembrança sempre carinhosa das palavras de cada uma e da afeição que juntas tecemos. Desejo sinceramente que não nos falte fôlego para prosseguir na construção de nós mesmas e agradeço o fôlego de cada uma que, ao soprar as velas deste barco, tanto influenciou em meu próprio processo. Sucesso a todas nós e obrigada pela chance de crescer em grupo. (A1 – I - D1 – 07/07)

Embora as interações de D1 no Cenário Ilha tenham sido poucas, suas interações, nos demais cenários, foram intensas e produtivas, como veremos adiante. Quando D1 expressa que “agradeço o fôlego de cada uma que, ao soprar as velas deste barco, tanto influenciou em meu próprio processo”, podemos nos remeter ao

conceito de acoplamento estrutural de Maturana, em que as interações resultam no desencadeamento de mudanças estruturais entre os participantes, pois “o curso de nossa mudança estrutural espontânea e reativa se faz de maneira contingente com a história de nossas interações” (2001, p. 60).

O Cenário Ilha, para D1, parece não ter sido tão fundamental para suas interações nos demais cenários, no entanto, foi o cenário que pôde evidenciar mais explicitamente para o grupo o vínculo estabelecido e o “efeito” das interações em seu processo de aprendizagem.

Para a análise das interações de D1, no Cenário Fórum, construí dois diagramas de fluxo, um relativo às trocas interindividuais nas Tarefas Divergentes e, outro, relativo às Tarefas Convergentes. Vale destacar que o diagrama identificou somente as mensagens trocadas pelo grupo e que estavam relacionadas com o sujeito da análise. As demais mensagens foram desconsideradas para fins dessa análise.

No diagrama do fluxo, que acabo de apresentar, D1 faz uma série de contribuições, sendo que a maioria é identificada como uma mensagem direcionada a todo o grupo. Somente em duas mensagens, D1 resgata alguma idéia para continuar o debate. No sentido geral, e retomando as categorias identificadas na primeira análise, temos a maioria das mensagens constituídas como expressão do **ponto de vista**. Essa categoria deixa transparecer um movimento de autoria do sujeito, pois, como veremos mais adiante, D1 se coloca como responsável pelo seu texto, assume sua posição e atua na construção da rede de sentidos construída pelo grupo. No entanto, a expressão do **ponto de vista** também pode ser compreendida como uma construção do sujeito com ele mesmo e com os textos, sem, necessariamente, reconstruir suas concepções a partir da interação com o outro.

Mas se faz necessário penetrarmos no conteúdo das mensagens, para podermos compreender melhor o processo vivenciado por D1.

Suas primeiras mensagens refletem sua concepção de aprendizagem, seu interesse por determinados temas e sua concepção de organização, como vemos nos extratos a seguir:

Ufa! Foi-me um alívio ler 'provisórias' após a palavra 'certezas', pois penso que redigir 'certezas perpétuas' é o mesmo que medir a profundidade de um rio valendo-se dos dois pés... [...] No caso da aprendizagem em sala de aula, o mais importante não é ensinar, mas criar condições nas quais os alunos possam aprender. Isto, aliás, já dizia e fazia Einstein. (A1 – F – D1 – 13/03)

[...] Pode-se dizer, então, que a liberdade criadora é uma das melhores formas de aprendizagem ou uma das mais eficientes? Oscar Wilde, um dramaturgo irlandês do século passado, disse certa vez que 'nada daquilo que realmente vale a pena saber pode ser ensinado', no caso, por outrem a nós. Até que ponto pode-se dizer que esta afirmação é veraz? A aprendizagem não é algo uniformizado. Pode-se também defini-la como 'uma modificação relativamente duradoura do comportamento'. Mas quando ela se faz mais duradoura? Ou valendo-se de que ela se faz mais permanente? (A1 – F – D1 – 13/03)

Nesses parágrafos já é possível identificar algumas de suas concepções e contradições, que nos possibilitam pensar sobre o seu processo cognitivo. Vemos que, ao mesmo tempo em que afirma que mais do que ensinar é importante criar condições para aprender, também afirma que a aprendizagem seria algo uniformizado e uma modificação relativamente duradoura do comportamento. Na teoria da equilibração, a

fonte de progresso do desenvolvimento está nos desequilíbrios, já que esses impelem o sujeito a ultrapassar o seu estado atual e a procurar avanços e novas direções. Por esses enunciados de D1, não podemos identificar um estado de desequilíbrio, ou seja, um movimento de perturbação. Talvez, nesse momento, ele ainda não tenha se dado conta das contradições expressas em seu texto.

No entanto, resgatando sua contribuição no Cenário Diário, alguns dias depois, D1 expressa um movimento de tomada de consciência, no qual já se dá conta de algumas contradições e faz um movimento de reconstrução. Vejamos, a seguir, o extrato de seu Diário de Bordo:

Há pouco nosso barco deixou o cais e, sequer avistamos o alto-mar, já estou questionando-me acerca das idéias, outrora certas imutáveis, agora convicções errôneas, as quais fico a lamentar. Para facilitar o entendimento, vou contar-lhe uma breve história: Há cerca de um ano foi-me solicitada a redação de um artigo acadêmico sobre um assunto pelo qual fosse apaixonada e cuja tese realmente acreditasse, a qual deveria defender. O assunto por mim escolhido foi o 'papel do professor' e o objetivo era 'provar que o mesmo é o protagonista da escola, o fator decisivo para a qualidade da educação e também o maior agente potencializador de talentos, em sala de aula'. É recente a nossa partida para esta viagem, mas a introspecção a que ela já me conduz faz-me sentir envergonhada e triste. O professor desempenha um importante papel na escola, sim; todavia, é coadjuvante da história que se escreve todos os dias em sala de aula. [...] Para redigir meu artigo não me faltou bibliografia de apoio, pois inúmeros são os autores que defendem essa afirmação que julguei peremptória um dia. E é esse fato que contraponho agora à frase que li esta semana em um artigo acerca da epistemologia genética de Piaget, na qual, o professor Yves de La Taille, do Instituto de Psicologia da USP diz que 'a teoria de Piaget salvou o homem'. Ouso censurá-lo, afirmando que o homem ainda não percebeu o quanto a teoria de Piaget pode ajudá-lo a salvar as gerações futuras, bem como a si mesmo. Ser construtivista exige do educador extrema humildade, a qual nunca recebeu de nenhum de seus mestres e para a qual, portanto, ele ainda não está preparado. Quando o educador der os primeiros passos em direção a esta humildade, desprovido até mesmo das lembranças de sua onipotência, talvez neste instante ele beire ao papel de protagonista; ao lado do aluno, quem sabe ele se faça também um lutador disposto a crescer e aprender um pouco mais. De nosso barco, neste momento, já é possível avistar o alto-mar e sinto-me tão mais leve e menos culpada por ter percebido tão cedo a minha erronia de outrora e ter o ensejo de com ela 'aprender'. (A1 – D – D1 – 20/03)

A tomada de consciência já começa a aparecer, fruto de vivências e reflexões sobre o viver e o fazer cotidiano, pois, além de aluna, D1 também é professora. Segundo Piaget (1977a, p. 198), a tomada de consciência é desencadeada quando as regulações automáticas não são mais suficientes. Assim, é preciso buscar novos meios

através de uma regulação mais ativa e mediante escolhas que pressupõem a consciência.

Nesse extrato do Diário de Bordo, destaco, ainda, a autoria aparecendo com força, pois D1 contrapõe a idéia de um autor, argumentando sua posição. O movimento de reconstrução de si, a partir da intervenção do outro, também aparece aqui a partir da interação com o texto, ou seja, o leitor, fazendo recortes e penetrando no texto ou na teoria, vai construindo a sua autoria.

Voltando às contribuições mapeadas no diagrama de fluxo da figura anterior, identifico alguns extratos em que D1 expressa seu **ponto de vista**, colocando-se num lugar de autoria:

Ao longo da leitura, foi-me possível identificar e enquadrar os vários professores que tive e tenho nos três modelos apresentados (o que indica compreensão e aprendizagem) e acredito serem evidentes as seqüelas que os dois primeiros modelos deixaram em ambos professor e aluno: culpa e fracasso. (A1 – F – D1 – 09/04)

Não sei se a tendência é o abandono da postura diretiva e passagem para a não-diretiva. Porém, se é de fato isto que ocorre, penso ser porque aos olhos docentes, renunciar à intervenção no processo de aprendizagem do aluno é mais cômodo ou mais prático que empenhar-se em aprender o quanto este aluno já construiu; renunciar a esta função fundamental é também, penso eu, menos agressivo que afirmar 'somente eu tenho algo a ensinar'. (A1 – F – D1 – 16/04)

Poder colocar-se no lugar de autor, assumir a responsabilidade pela sua posição e sua idéia é possível quando as relações se fundamentam no respeito mútuo, sendo que é impossível dissociar a educação moral da intelectual. Pois, como destaca Piaget:

não conseguiríamos promover a plena liberdade de consciência frente aos problemas políticos (quer se trate de questões de classes sociais, de nacionalismo, de conflitos ideológicos, etc.) em indivíduos formados para cooperação moral, mas que, por outro lado, estejam submetidos a verdades intelectuais prontas (Id., 1998, p. 165).

No Diário de Bordo, D1 expressa sua compreensão das interações no ambiente virtual, refletindo o seu movimento de tomada de consciência.

O contato com a marinheira-professora tem sido pequeno, se comparado às trocas efetuadas com os demais marinheiros... e a aprendizagem faz-se também – senão mais – possível desta forma. Eis o construtivismo abrindo-nos calorosamente seus braços amigos. [...] Entristeceu-me perceber quão falha foi a minha formação para o exercício do magistério, onde foi-me imposta a desconhecida prática construtivista sem a chance prévia de desvelar por inteiro esta e outras práticas pedagógicas... Não me recorro também de ter ouvido alguém indagar-me sobre ‘que professor desejava ser e que cidadãos almejava conduzir meus alunos a serem’, indagação esta, a meu ver, essencial para o exercício consciente e efetivo da ação docente. (A1 – D – D1 – 29/03)

A tomada de consciência aconteceu na medida em que a vivência no ambiente e as reflexões foram acontecendo. Essa constatação vem ao encontro do que Piaget afirma sobre esse processo, ou seja, “a tomada de consciência parte da periferia (objetivos e resultados) para as regiões centrais da ação, quando procura alcançar o mecanismo interno dessa (reconhecimento dos meios empregados, motivos de sua escolha ou de sua modificação durante a experiência, etc.)” (Id, 1977a, p. 198). A seguir, destaco mais alguns extratos que contribuem na compreensão do processo de D1:

Constrói-se tão pouco e tão lentamente quando se está só. A interação, ousou afirmar, assemelha-se de certa forma ao ato de amar, onde a troca transcende a entrega e onde o doar-se de um é comumente enriquecido pela doação do outro. O processo de interação traça seus passos paralelo ao de aprendizagem. Quanto mais avança o primeiro, mais espaçados são os passos do segundo. À medida que traspassamos o horizonte deste mar, sinto-me traspassada pelas trocas que efetuo e, nesse fundir de conhecimentos, sinto-me tão maior do que outrora fui. O processo de interação é um processo de vitória mútua e todo aquele que por ele optar deve, antecipadamente, abrir mão do que sabe para, de braços abertos, receber – multiplicando – o conhecimento que está por vir. Quanto mais interagimos, mais adentramos o mar do conhecimento e mais nos adentra a aprendizagem. (A1 – D – D1 – 18/04)

Ao expressar estar “traspassada pelas trocas que efetuo”, D1 evidencia, novamente, o encontro estrutural e o desencadeamento de mudanças a partir dessa troca, ou seja, segundo Maturana (2001), o acoplamento estrutural que, pela sua própria dinâmica, desenvolve-se no curso das interações.

Voltando às discussões no Fórum na estratégia Tarefas Divergentes, vemos que, embora tenhamos somente duas contribuições em que D1 resgata alguma idéia apresentada por um interlocutor, nelas fica evidente que a possibilidade de considerar

as contribuições dos colegas permite a D1 aprimorar a sua posição, num movimento de tomada de consciência e construção conjunta de saberes:

Quando D2 coloca que é mais importante saber como ocorre o processo de aprendizagem dos alunos do que qualquer outro conteúdo a lhes ensinar, pensei no quanto a essência da aprendizagem se perde pelo caminho que o professor percorre por desconhecer tão simplesmente “o que é essencial, fundamental” para a construção do conhecimento... impedindo simplesmente, que os alunos avancem “inúmeros degraus” acima dos que se postam os conhecimentos que instruíram em outros tempos e sempre. (A1 – F – D1 – 16/04)

Ao considerar a posição do outro, é possível que novos rumos surjam e, assim, efetive-se a construção de novos possíveis. É isso que fica mais evidente nas trocas que tiveram como estratégia as Tarefas Convergentes, como veremos a seguir.

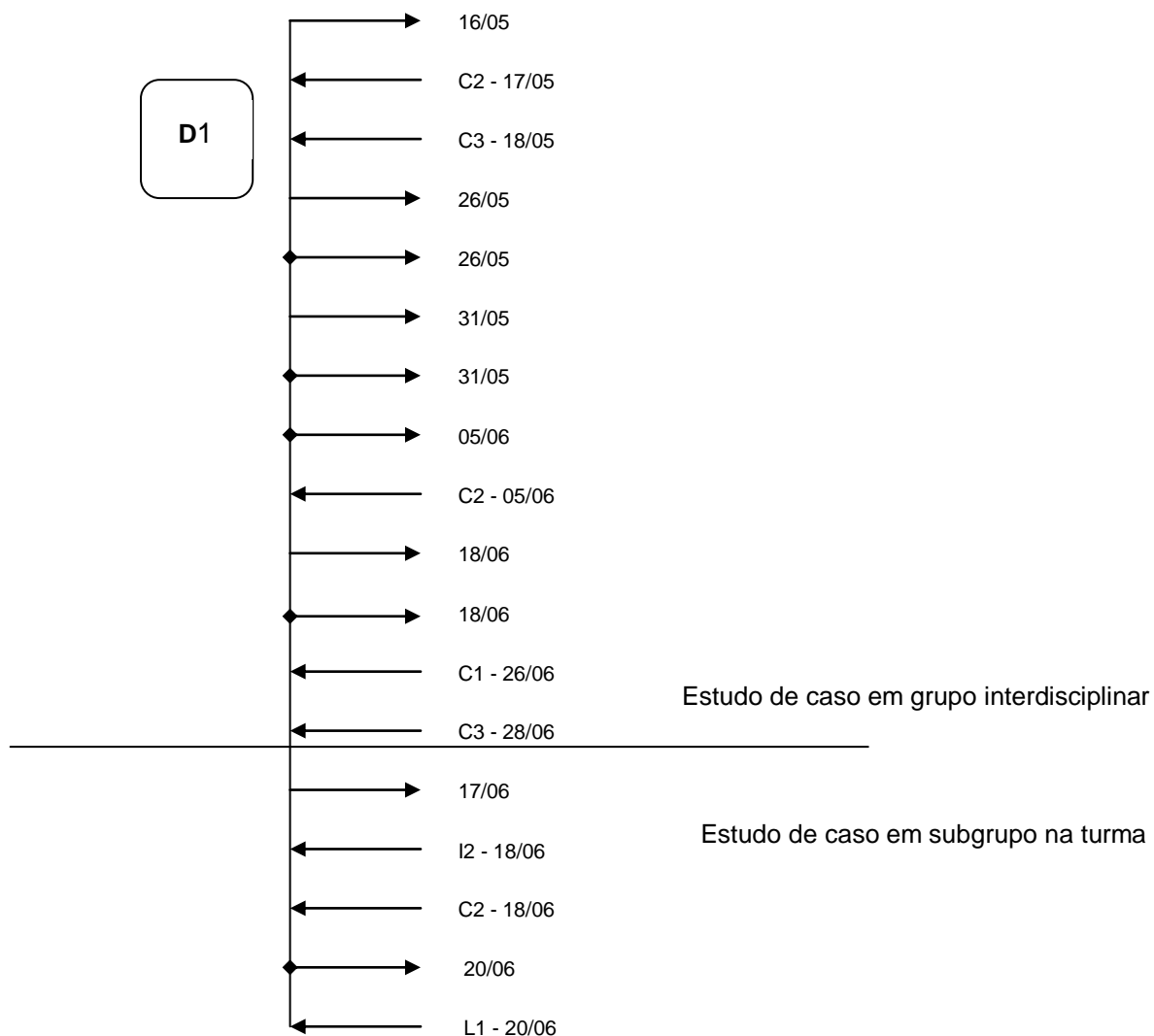


Figura 13 - Diagrama do fluxo das interações de D1 no Cenário Fórum (Tarefas Convergentes)

No diagrama de fluxo que retrata as interações de D1 no Fórum, na proposta de Tarefas Convergentes, encontramos mais contribuições que resgatam a idéia de um parceiro do que a simples expressão do **ponto de vista**. Encontramos, assim, a presença de categorias que evidenciam mais o envolvimento com o outro, como a **confrontação** de perspectivas, a **descentração**, a **reciprocidade** e a **auto-organização**.

Concordo com a B e a S2 quando dizem (ou teclam) que é necessário oportunizar a todos os alunos o contato com a informática e acrescento que, antes da chegada da máquina às escolas, é preciso que se formem professores não como instrutores, mas como construtores, junto aos alunos, de novas aprendizagens. [...] Quando minha xará diz que será considerado analfabeto todo sujeito que não souber manusear um computador, arrepio-me só de pensar em tal realidade. Em termos de nação brasileira, é evidente que a massa desprivilegiada é bem maior que o número de pessoas que pode e poderá ter contato com a máquina. Sugiro que pensemos a respeito e também em alternativas de solução para que a maioria da população não seja “duplamente analfabeta”... antes que seja tarde demais. (A1 – F (grupo interdisciplinar) – D1 – 26/05)

COLEGAS...Como demonstramos ter idéias afins, tentei juntar todas elas em uma conclusiva intervenção. Leiam-na e proponham mudanças, para que logo mais eu envie-na às demais colegas pelo chat. (A1 – F – D1 – 20/06)

Para o Estudo de Caso realizado em subgrupos entre os alunos da turma, foi proposto que cada grupo sugerisse uma intervenção a ser apresentada ao grande grupo em um *chat*, no qual seria buscado avaliar e incrementar as possibilidades de intervenção. Nessas interações, D1 assume um papel participativo, retomando idéias apresentadas e encaminhando propostas de organização do grupo e reorganização das propostas apresentadas pelos parceiros.

No Diário de Bordo, D1 expressa sua percepção das interações no ambiente virtual e a tomada de consciência dessas trocas como propulsoras do processo cognitivo de cada sujeito.

A interação no ambiente virtual, contudo, ficou um tanto prejudicada, em virtude de enviarmos nossas contribuições sem a preocupação em ler as das colegas e posicionar-se quanto às mesmas. E, nesse sentido, percebo quão fundamental foi a interferência da professora que despertou-nos para este e tantos outros pontos de extrema relevância para a experiência.

A interação ocorreu à medida que influenciámos nos processos alheios e foi influenciado o nosso pelas colegas, enfim, à medida que interferimos e contribuimos umas para as construções das outras.

A integração despontou no momento em que nos sentimos responsáveis umas pelas outras e isto me pareceu evidente do princípio ao fim da experiência.

A cooperação, por sua vez, foi consequência da interação e integração que descrevi acima e despontou por existirem interesses e linguagem afins entre nós todas e o desejo de operar sobre o processo cognitivo alheio. (A1 – D – D1 (07/07))

Destaco, aqui, o papel do professor no processo de aprendizagem. Cabe a ele contribuir para que a rede de interações se fortaleça, num movimento multidirecional, que envolva todos os aprendizes. Sentir-se integrante dessa rede e produtor do conhecimento, permite ao aluno descentrar-se, aceitar outras verdades, analisá-las, justificar seu ponto de vista e argumentar, não considerando as idéias como verdades definitivas. A seguir, destaco alguns exemplos das intervenções realizadas pelo professor na turma A1:

Lendo as considerações do grupo gostaria de fazer algumas reflexões:

A D1, em sua mensagem coloca a seguinte questão: 'É possível, então, o emprego de uma pedagogia relacional tão tardiamente (falando em adolescentes)? A aprendizagem faz-se possível na prática?'

Quem de vocês tem alguma experiência com essa abordagem com adolescentes ou adultos?

A L trabalha numa escola construtivista, talvez possa contribuir com a nossa discussão.

[...]

A I2 fala em melhor preparar os professores... Com isto, é importante pensarmos no papel de vocês enquanto futuras psicólogas. Mesmo que não venham a trabalhar em escolas, pelo menos nos estágios vocês estarão atuando em escolas. Nas escolas entramos em contato direto com esta realidade que estamos discutindo. [...]

Suponhamos que um professor, de uma escola que estamos trabalhando, venha a nos procurar para ajudá-lo com sua turma e com alguns alunos que estão tendo dificuldades em acompanhar o grupo. Em que nos ajuda reconhecer qual o modelo epistemológico e pedagógico que este professor tem como base (mesmo que ele não tenha consciência dos modelos)? Sabermos como o professor acredita que seja o processo de aprendizado pode nos ajudar a planejar nossas intervenções junto a ele ou a um grupo de professores?

[...]

É extremamente importante não deixarmos passar essa oportunidade de discutirmos idéias e dúvidas sobre a teoria. Nosso grupo possui pessoas que têm um maior conhecimento sobre Piaget e pessoas que estão querendo aprofundar seus conhecimentos, assim é importante que as questões propostas pelas colegas não fiquem à deriva esperando que somente a 'professora' as salve do naufrágio ou do esquecimento.

Acredito que se eu tomar para mim o papel de quem 'dá' as respostas, quem mais estará aprendendo sou eu, que terei que expressar de diferentes formas o entendimento da teoria. Não quero dizer que não poderei falar do entendimento da teoria para vocês, mas também gostaria de que vocês expressassem suas idéias e seus saberes.

Destaquei algumas questões ou entendimentos que aparecem nas contribuições do grupo. Vejam se vocês identificam mais algumas idéias para discutirmos:

- 'Como acontece a abstração reflexiva?';
- 'Piaget realizou estudos com adultos para estender a ação dos processos a eles?';
- 'A atividade do sujeito é que media a relação entre este e o ambiente. As atividades do sujeito são abstrações das coordenações que ligam as ações e não apenas os objetos.' Gostaria de poder esclarecer melhor esta passagem da sua teoria.'
- 'Quando a pessoa não consegue assimilar e, com isso, equilibrar uma situação de conflito (emocional) ou qualquer aprendizagem, como fica?'
- 'A equilibrção entre hereditariedade, experiência física e transmissão social determina a adaptação do sujeito no meio que vive?'
- 'Em cada estágio do seu desenvolvimento, o ser humano apreende a realidade e age sobre ela. Pode-se dizer que em cada estágio existe uma inteligência atuando (inteligência sensório-motora, inteligência pré-operatória, etc...) que possibilita um determinado nível de aprendizagem?'

Retomar os entendimentos dos aprendizes, suas dúvidas e suscitar o debate, através da expressão do ponto de vista, justificativas e argumentações, foi um dos papéis que o professor assumiu no ambiente virtual. Esse papel, no entanto, também foi tomado por alguns alunos que, no decorrer do processo, sentiram-se atores e responsáveis pela sua aprendizagem. Quais questões e dúvidas seriam retomadas foi uma decisão do grupo. "Entre o momento em que o aluno aceita um problema como seu e aquele em que ele produz uma resposta, o mestre não deve intervir propondo os conhecimentos que ele deseja ver aparecer" (Brousseau, apud, Laborde, 1996, p. 30). A partir dessa concepção, o respeito ao tempo de cada um e do grupo é importante, da mesma forma que compreender que a aprendizagem não se limita a informações sobre um quadro teórico desvinculado da realidade.

No seu último Diário de Bordo, D1 retoma e avalia o processo vivenciado:

Esta experiência afetou-me a eternidade, adianto-me em dizer.[...]
 A dificuldade relativa à adaptação e manuseio do ambiente virtual era evidente no início, mas foi logo superada, graças à cooperação da professora e das colegas de barco.
 Poderia citar as inúmeras facilidades que tive, mas ressalvo a maior, que foi discorrer sobre os temas e assuntos abordados, visto o prazer e atração cada vez maiores que em mim desencadeavam. [...]
 Ao perceber quão importante era receber a opinião das colegas sobre as minhas produções, inverti a luva, passando a discorrer sobre as produções alheias, numa exitosa tentativa de interação.
 Quanto às produções no diário de bordo, a cada nova elaboração (que me custava horas), as anteriores me pareciam pequenas e fracas. Isso porque a cada um eu mostrava-me maior em relação ao construído e mais exigente em relação à futura produção.[...]

E por falar em produção, quando nos foi questionado se sempre, antes de iniciarmos a experiência, produzíamos tanto e tão bem, foi que me dei conta do tanto tempo que eu não escrevia com prazer sobre coisas que provinham do âmago de mim mesma e com sinceridade não sei se voltarei a fazê-lo, visto as oportunidades para isso serem tão limitadas.[...]
O aprendizado a mim pareceu fluir sempre mais à medida que mais nos questionávamos e produzíamos sobre nossas próprias indagações acerca das leituras efetuadas. Foi, pois, exatamente esta a minha forma de estudo: indagando-me acerca de tudo que me era posto em contato relativo aos temas propostos.
As reuniões presenciais fizeram-se necessárias sempre que conceitos teóricos ficaram nebulosos e, percebida a necessidade pela professora, efetivamos os respectivos e tão precisos encontros. (A1 – D – D1 – 07/07)

Ao tomar sua vivência na disciplina e no ambiente virtual como objeto de reflexão, D1 fez incidir sobre ela uma operação que a lançou a um outro patamar, no qual pôde estabelecer novas relações e operações sobre a mesma. Isso exigiu uma reconstrução da própria vivência, agora separada da sua realidade empírica, constituindo-se no processo de abstração reflexionante.

Considerando, em linhas gerais, o processo de D1, retomo as questões da pesquisa. Assim, é possível dizer que, com relação às interações, foi evidenciada a presença das categorias autopoieticas e sociocognitivas nos enunciados de D1. Suas contribuições comprovaram um movimento de autoria e de construção de conhecimento, assumindo um papel participativo e responsável nas trocas efetuadas com os demais aprendizes.

Com relação à contribuição das Tarefas Convergentes e Divergentes, nas trocas interindividuais de D1, destacou-se o movimento de confrontação de perspectivas, descentração, reciprocidade e autoprodução nas Tarefas Convergentes.

As condutas cognitivas, sociocognitivas e metacognitivas de D1 foram destacadas ao longo da análise, evidenciando a complexidade do processo de aprendizagem. No processo de D1 foi identificado o movimento de tomada de consciência tanto nos Diários de Bordo, como em suas reflexões no Cenário Fórum. Essa riqueza pôde ser evidenciada em virtude de dois fatores principais: porque

contamos com um ambiente virtual em que as contribuições podiam ser registradas e porque a metodologia de interação baseava-se numa relação de respeito mútuo.

Análise das interações do sujeito I2

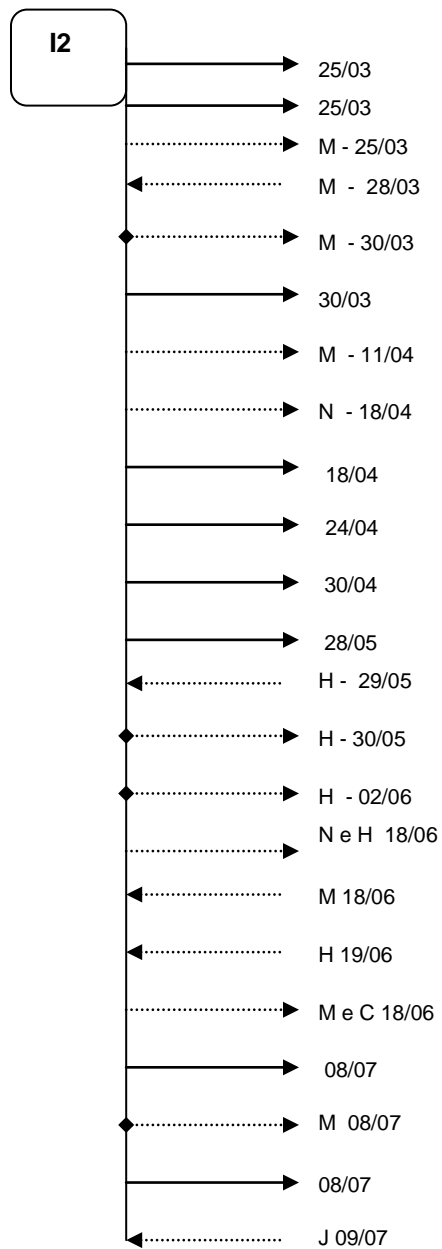


Figura 14 - Diagrama do fluxo da interações de I2 no Cenário Ilha

Nesse diagrama, faço um mapeamento de todas as interações de I2 no Cenário Ilha. As interações de I2, no Cenário Ilha, não ocorreram logo no início do semestre, mas quase um mês depois. Esse dado é interessante, na medida em que observamos I2 também interagindo muito pouco nos demais cenários e, em suas primeiras mensagens na Ilha, temos um indicador dessa demora em iniciar suas interações:

Oi Carla e colegas. Ainda estou com dificuldades para me adaptar a este 'oceano' que é a Internet. Logo mais espero estar me comunicando mais e melhor com vocês. Mandem-me mensagens, estou ansiosa por recebê-las. (A1 – I - I2 – 25/03)

Ao postar essa mensagem, I2 envia cinco cópias da mesma e, logo a seguir, outra mensagem dizendo:

Olá colegas, por favor, não riam das minhas barberagens na Internet. Prometo melhorar no futuro. Tchau.

Para poder expressar sua dificuldade e admitir suas falhas é preciso encontrar no outro um legítimo outro, ou seja, sentir-se num espaço de “interações recorrentes com o outro, no qual a sua presença é legítima, sem exigências” (Maturana, 2001, Idem, p. 67).

Ao mesmo tempo em que I2 silencia e depois manifesta sua dificuldade em lidar com os recursos do ambiente virtual, também expressa essa mesma dificuldade no Cenário Diário:

Hoje estou um pouco triste. Estou sentindo dificuldades para me adaptar neste início de semestre. Nunca cursei tantas disciplinas num semestre e isto está me preocupando. Outro desafio também está sendo a disciplina "Teorias da Aprendizagem", pois o fato de ter pouco conhecimento em informática está dificultando minha adaptação e gerando angústia e ansiedade. Mesmo assim não pretendo desistir. Acredito que aprenderei muito, mesmo que custe muito sacrifício. (A1 – D – I2 (21/03)

Parece que não consigo aprender e isto me desanima. Passo a maior parte de meu tempo livre trabalhando ou tentando trabalhar no computador nesta disciplina e como as vezes não dá certo me sinto frustrada. Mesmo assim, já sei um pouco mais do que quando comecei a disciplina a um mês atrás. Parece que alguma coisa já aprendi... (A1 – D – I2 (02/04)

Vemos que, na sua primeira reflexão, I2 retrata a sua dificuldade em lidar com os recursos tecnológicos, falando em angústia e ansiedade, no entanto, afirma não

pretender desistir do desafio. Na sua segunda reflexão, ainda expressa sua dificuldade de adaptação aos recursos tecnológicos, porém já consegue perceber suas primeiras aprendizagens.

No decorrer do semestre, I2 começa a se apropriar do ambiente. Isso fica evidente pela seguinte mensagem:

Olá Ma, estou do teu lado, presencialmente, mas preferi enviar este recado por e-mail. Gostaria de dizer que está sendo muito bom trabalhar contigo. Você é uma ótima colega e amiga, bay...
I2. (A1 – I - I2 - 11/04)

Percebe-se que I2 está se apropriando do ambiente virtual Navegantes, mas ele ainda se constitui de uma totalidade indiferenciada ou em processo de diferenciação. Isso fica evidente quando I2 usa o termo *e-mail* para se referir à mensagem postada no Cenário Ilha. Vemos que I2 usa seu sistema de significação como ponto de partida para as adaptações ao ambiente. Provavelmente, o termo *e-mail* seja sua referência mais conhecida ao se tratar de comunicação telemática, ou seja, o sistema de significação que ele tem a respeito de comunicação telemática, refere-se ao *e-mail*. Assim, ele faz suas implicações significantes, pois entende que toda troca de mensagem com recursos tecnológicos é denominada *e-mail*. Se tudo fosse conhecido para I2, ele não necessitaria fazer novas acomodações e assimilações. No entanto, estar interagindo em um ambiente totalmente novo perturba seu equilíbrio cognitivo, vendo-se obrigada a ativar outros sistemas e a fazer novas implicações significantes. O “erro”, aqui, pode ser considerado como o observável para o sujeito.

Outro aspecto que quero destacar nessa mensagem é o valor da troca, ou seja, o que deu origem à troca ou à mensagem. O valor, nesse caso, foi afetivo, procurando fortalecer um vínculo com uma colega. É interessante observarmos que I2 poderia ter conversado presencialmente com a colega, no entanto, deixa claro que preferiu utilizar o recurso tecnológico. Talvez isso indique o seu prazer em estar se apropriando da tecnologia, ainda mais nesse cenário em que não existem papéis determinados e nem compromisso com o conteúdo. Esse é o lugar do desafio na aprendizagem. “Em toda aprendizagem, põe-se em jogo uma certa cota de temor, o qual nem sempre deve ser

associado ao medo de mudança, mas aceito como próprio do encontro com a responsabilidade que a autoria supõe” (Fernández, 2001, p. 34). Em nenhum momento I2 mencionou o medo, mas, sim, a dificuldade em lidar com a tecnologia e de enfrentar situações novas. Mas ela desafiou-se em ir ao encontro desse novo e fez-se responsável por tê-lo procurado. Vemos que, no decorrer das interações de I2 no Cenário Ilha, ela começa a interagir com alguns colegas em específico e também com o grupo em geral. Nem todas as mensagens que enviou para sujeitos específicos tiveram retorno neste mesmo cenário. Alguns retornos ocorreram via fórum, *e-mail* e também presencialmente.

No Cenário Diário, I2 já começa a falar de sua apropriação do ambiente. O ambiente virtual já não a perturba tanto e pode, então, colocar sua atenção nas interações e no seu processo de aprendizagem.

Olá diário, estou de volta. Agora menos frustrada e mais adaptada o que me deixa mais disposta a continuar. Estou achando muito interessante a atividade que estamos realizando em grupos com colegas de outros cursos: será uma troca de experiências muito boa que só me fará crescer, além do que são novas amizades que farei. (A1 – D – I2 (28/05))

A apropriação do ambiente, por I2, aparece em uma mensagem enviada por ela para H, na qual explica em que cenário encontra-se o seu subgrupo, isso dois meses depois do início do semestre. Vale destacar que I2, um pouco antes desse período, também evidenciava no seu Diário de Bordo, estar mais adaptada ao ambiente virtual. Abaixo, temos a mensagem:

Querida H, recebi a tua mensagem. O nome do nosso grupo já consta na página. Obrigada por teres enviado. Para verificar, entre em ‘os navegantes’ e clique sobre ‘vejam os integrantes dos grupos’. Você verá todos os integrantes dos grupos, inclusive o nosso, com o nome PERDIDOS NA INTERNET, conforme havíamos combinado. Não é legal!?! Hoje a tarde estarei ligada à nossa página, atenta para as atividades. Um abraço, I2. (A1 – I – I2 - 30/05)

Nessa mensagem, I2 dá retorno a H sobre uma dúvida referente ao ambiente e ao subgrupo que elas compõem. Podemos identificar que um acordo estabelecimento foi mantido, ou seja, o nome do grupo. Verifica-se, ainda, que I2, numa descentração, especifica quando pretende dar continuidade às interações no ambiente virtual.

Em geral, as interações no Cenário Ilha, durante o primeiro mês, são direcionadas para todo o grupo. No decorrer das interações, nos diferentes cenários, e, a partir das propostas de interação, as duplas e os pequenos grupos vão se constituindo. Muitos dos vínculos estabelecidos nesse cenário vêm a constituir ligações com os futuros parceiros cognitivos das interações no Cenário Fórum. Isso ficou evidenciado com o sujeito I2, estabelecendo uma parceira com H. Para I2, ao contrário de D1, as interações no Cenário Ilha foram intensas e parecem ter sido importantes no seu movimento de apropriação do ambiente, bem como na sua integração ao grupo.

Cenário do Fórum – Tarefas Divergentes

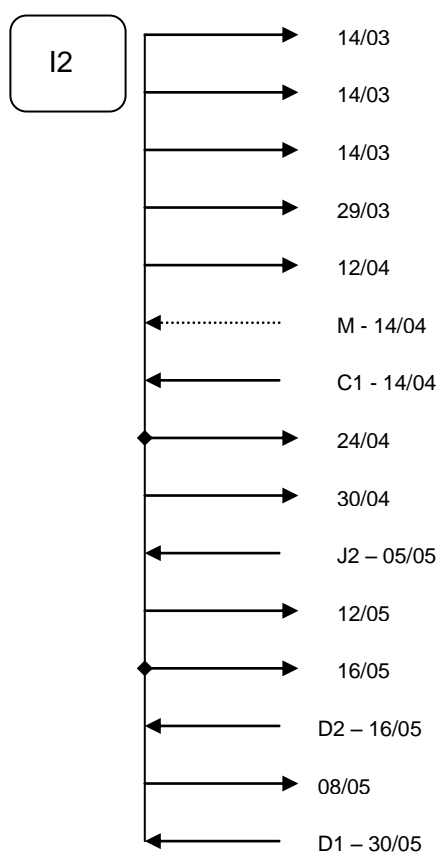


Figura 15 - Diagrama do fluxo das interações de I2 no Cenário Fórum (Tarefas Divergentes)

No diagrama do fluxo das interações de I2 no Fórum, em que a estratégia foi Tarefas Divergentes, temos, à semelhança do diagrama de D1, menos contribuições direcionada a todos.

Trago alguns extratos das contribuições de I2 nessas interações:

[...] Enquanto li me autoavaleiei e pude perceber que é realmente isto que acontece. É fácil cair na repetição de modelos prontos, ou seja, reproduzir o que aprendemos, da forma como aprendemos ou fomos ensinados. Isso ocorre talvez por insegurança quanto ao novo ou desconhecido ou porque ainda tenhamos internalizada a idéia de que 'temos que ensinar', transmitir o que sabemos e que o aluno precisa ser ensinado para aprender. [...] Se eu pudesse discutiria o seguinte com o autor: - como mudar a educação se a realidade de nossas escolas é tão diversa? [...] (A1 – F – I2 - 12/04)

[...] Agora ocorreu-me uma dúvida: será por causa desta diversidade subjetiva que as coisas são difíceis de acontecer ou será porque não existe vontade política?!? A Psicologia (a ciência) deve andar junto, de mãos dadas, com a educação, tendo o ser humano realmente como o centro de tudo e a idéia de que ele não vive sozinho e não pode ver visto em partes separadas. (A1 – F – I2 - 24/04)

As interações de D1, nas Tarefas Divergentes, expressam mais o seu ponto de vista e sua reflexão sobre a relação teoria e prática. Encontramos aqui, também, um movimento de autoria e, nas reflexões sobre o seu fazer pedagógico, um movimento de transformação das concepções desse fazer, num processo de tomada de consciência, expresso e compartilhado com o grupo.

Cenário Fórum – Tarefas Divergentes

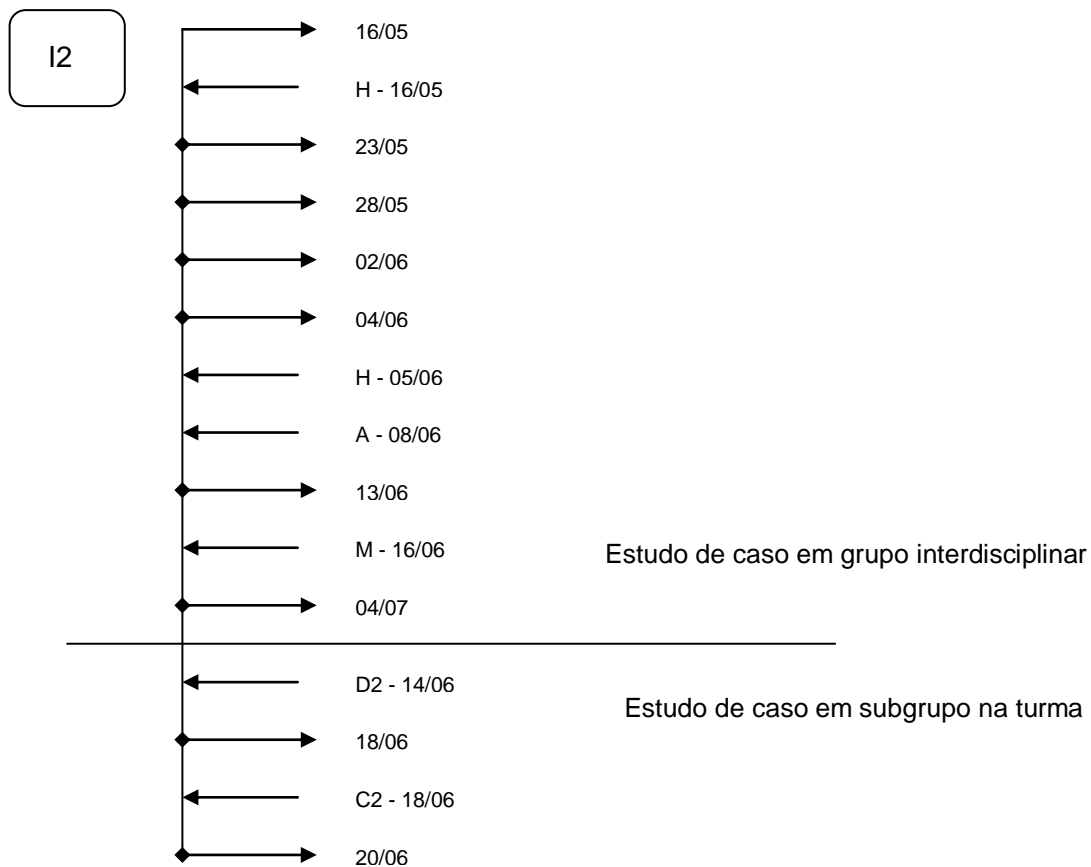


Figura 16 - Diagrama do fluxo das interações de I2 no Cenário Fórum (Tarefas Convergentes)

Nas interações de I2, tendo como estratégia Tarefas Convergentes, as suas contribuições estão sempre ligadas a uma cadeia de relações, ou seja, sempre se referindo a uma idéia ou questão levantada anteriormente por algum membro do subgrupo. Isso fortalece o que o Estudo do Primeiro Movimento evidenciou, ou seja, que a estratégia de Tarefas Convergentes favoreceu as trocas comunicativas num movimento de descentração, reciprocidade e auto-organização. Vejamos, a seguir, alguns extratos dessas interações:

Olá colegas, que bom ver que mais colegas estão participando das discussões do nosso grupo. Gostei da escolha do nosso nome. Quanto à discussão sobre a informática na educação

gostaria de continuar o assunto. O M3 e a F2 em seu comentário inicial disseram que 'chegará o dia em que as pessoas não precisarão mais da sala de aula para aprender'. Pois acho que isto já está acontecendo. Porém não descarto o papel do professor na aprendizagem: acho que este sempre será indispensável. Pergunto então a vocês colegas: como fica a questão da afetividade - as relações e os vínculos afetivos - nesta convivência virtual? Vamos discutir juntos? Abraços, I2. (A1 – F – I2 – 28/05)

Da mesma forma que a sua contribuição vincula-se à discussão que está acontecendo no subgrupo, suas indagações e posições mobilizaram novas contribuições, como veremos nos exemplos abaixo:

[...] No entanto, é relevante o papel do professor no sentido da orientação para o seu bom uso, para despertar no aluno a curiosidade pelo novo, sem nunca perder de vista que o homem é muito superior à máquina. Que a questão da afetividade, da troca, do convívio e da amizade será sempre mais importante para uma boa qualidade de vida. Nesta era do computador, há que se ter cuidado para que nossas crianças e jovens não aprendam a interagir somente com máquinas, sob pena de uma robotização, de um afastamento dos seres humanos entre si. O ideal seria a informática completando a aprendizagem, ajudando o aluno a construir seus conhecimentos, contando sempre com o ser humano como acompanhante e facilitador deste crescimento. (A1 – F – H – 29/05)

Aceitando a sugestão do caso sugerido pela I2, INFORMÁTICA NAS ESCOLAS, quero tentar contribuir com o debate; penso que o marketing realizado em torno do ensino utilizando computadores tem criado expectativas que muitas vezes desvirtuam o projeto pedagógico da escola (A1 – F – A – 08/06)

Nos seus últimos Diário de Bordo, I2 expressa um movimento de tomada de consciência de seu processo de aprendizagem, em que as significações são realizadas pelo sujeito em sua interação com o objeto de conhecimento e com os outros aprendizes.

Gostaria que o semestre estivesse começando agora, para esta disciplina, e não terminando, pois agora sinto-me mais pronta e percebo que a aprendizagem está começando a acontecer. Lamento não ter aprofundado mais meu conhecimento sobre as teorias e os pensadores abordados na nossa disciplina. Mas, cada vez percebo mais claramente que a aprendizagem vai ocorrendo aos poucos e com o tempo: não adianta querer assimilar ou 'botar pra dentro da cabeça' tudo de uma vez. Cada coisa tem o seu tempo. (A1 – D – I2 - 18/06)

Pensando na aprendizagem e em nossa disciplina percebi que estou completamente 'desequilibrada', como diria Piaget. Esta desequilíbrio me fez pensar muito em minha atuação como professora e também como aluna, pois percebi que fui educada dentro de um modelo diretivo e que fico esperando a contribuição e a orientação do professor para me guiar (apesar disto ser necessário) e que repito isso com meus alunos em sala de aula ou faço uma mescla de todos (acho que trabalho um pouco dentro de cada modelo e não consigo, ainda, seguir o modelo interacionista). (A1 – D – I2 - 04/07)

Eu aprendi as teorias vivenciando, fazendo, pois, como citei anteriormente havia feito um curso de computação mas como a prática era uma repetição de funções e não permitia muito o pensar e o criar, mas sim seguir as regras do professor e anotar "receitas", muito pouco ficou em minha mente. Assim quando vou fazer algo no computador preciso ficar consultando manuais e anotações. Percebo então que pouco aprendi!!! Assim esta disciplina e o método de trabalho utilizado fizeram-me começar a questionar (começando pelo professor de informática que eu havia tido no cursinho) o método de trabalho dos professores que eu tinha e havia tido e também, principalmente, a questionar o meu método de trabalho como professora o que começou a gerar muito conflito em mim. Então meu sofrimento era duplo: tinha que aprender a trabalhar num método diferente do qual nunca havia sido trabalhada (além de aprender a lidar com a tecnologia) e tinha que repensar o "ensinar" para melhorar minha atuação como professora. Sofri e chorei muito neste período mas hoje percebo como foi importante ter vivido esta experiência pois minha consciência de ensino/aprendizagem mudou e hoje não atuo mais da mesma forma. Achei muito válido ter cursado esta disciplina desta forma e não esquecerei jamais esta experiência. (A1 – D – I2 – 11/07)

A forma de estudos proporcionou autonomia e liberdade para trabalharmos; o trabalho foi prazeroso e me fez crescer muito. Gostei do tipo de avaliação que realizamos. Posso dizer que aprendi muito cursando esta disciplina: 1º o conhecimento adquirido em informática e Internet; 2º em termos de integração e interação, desenvolvendo cooperação e outras coisas; 3º as teorias de aprendizagem, muito importantes para o nosso curso; 4º passei a ser mais observadora e crítica quanto ao trabalho do professor e à questão da aprendizagem. (A1 – D – I2 - 18/08)

No penúltimo extrato, I2 retoma seu processo e expressa os momentos vivenciados por ele ao longo do semestre, o desequilíbrio gerador de tensões e seu movimento de reconstrução de seu fazer, apoiado pelas experiências vivenciadas. Ao relembrar sua experiência num curso de computação, faz uma crítica, dizendo: “como a prática era uma repetição de funções e não permitia muito pensar e o criar, mas sim seguir as regras do professor e anotar ‘receitas’, muito pouco ficou em minha mente”. Essa constatação de I2 não vem a ser uma novidade, sendo que Ramos (1996), propõem algumas suposições quanto ao aprendizado autônomo da tecnologia. São elas: i) a informática deve ser introduzida a partir de um interesse específico do sujeito que aprende; ii) o conhecimento das características técnicas do *hardware* e do *software* deve ocorrer junto com o uso e iii) o aprendizado autônomo pressupõe relações de cooperação entre os aprendizes.

No extrato do dia 18/06, I2 evidencia que, naquele momento, seu processo de reconstrução e busca de novas significações está tendo maior clareza e consciência. O

respeito ao processo de aprendizagem de cada sujeito implica em um tempo distinto do tempo acadêmico, um tempo não linear da transmissão de conteúdos, o tempo das significações e da subjetividade do aprendiz.

No início do processo, I2 destinou grande parte de sua atenção à apropriação da tecnologia, expressando, por diversas vezes, a dificuldade em conciliar a preocupação com a própria disciplina e seus temas e a apropriação dos recursos telemáticos. Foi necessário estar à vontade com a tecnologia para, então, dedicar-se à proposta da disciplina.

As suas contribuições apresentaram-se ligadas a uma cadeia de relações, referindo-se constantemente às contribuições dos colegas, num movimento de descentração, reciprocidade e autoprodução, principalmente nas propostas das Tarefas Convergentes.

Análise das Interações do sujeito S1

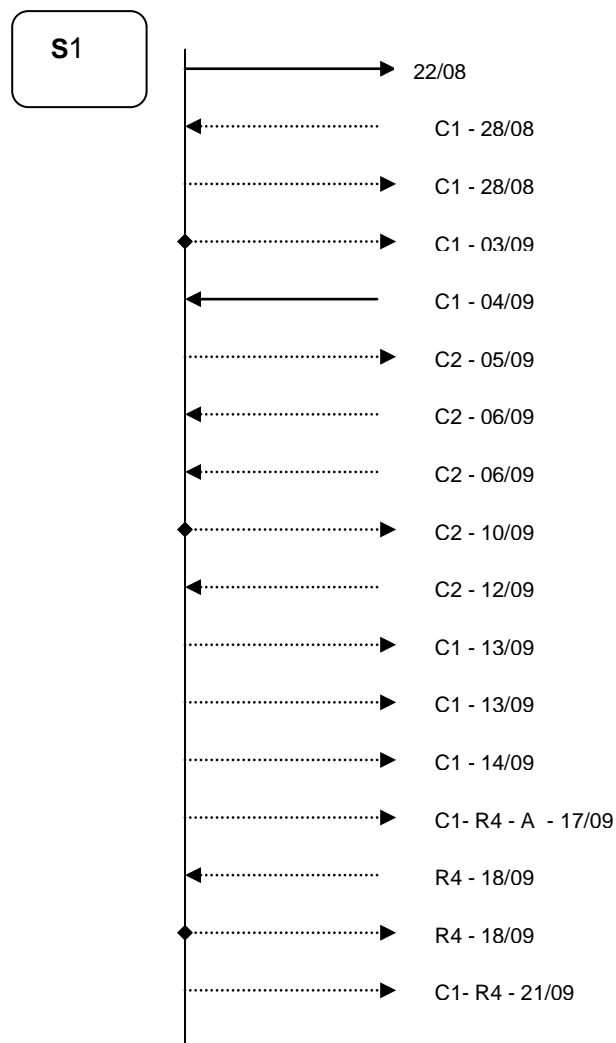


Figura 17 - Diagrama do fluxo das interações de S1 no Cenário Ilha nos meses de agosto e setembro.

As interações de S1, no Cenário Ilha, foram, em sua grande maioria, direcionadas a sujeitos específicos, estabelecendo e fortalecendo os vínculos já constituídos. É interessante evidenciar que os sujeitos que já se conheciam antes da disciplina procuraram manter esses vínculos e realizar atividades em conjunto. No entanto, esses mesmos sujeitos tiveram mais dificuldades de realizar as atividades a distância do que os parceiros que não se conheciam anteriormente e que estabeleceram o vínculo a partir do ambiente virtual.

Trago a contribuição do sujeito E1, que não foi selecionado para a análise, no entanto, pode auxiliar na compreensão do processo de interação do grupo A2, pois, embora não explicitado pelos outros sujeitos, suas práticas de interação refletiram a mesma conduta que E1 adotou.

Z, não tem jeito mesmo, não tenho tempo... acho que vou fazer sozinha de novo, já que a gente não se encontra mto, tudo bem? (A2 – I – E – 18/09)

Quando E1 diz a Z que não pode fazer parceria com o colega, pois não estão com tempo disponível para se encontrarem, E1 não está conseguindo ver o ambiente virtual como uma possibilidade de encontro para construção de conceitos, embora esteja usando esse mesmo ambiente para as trocas informais. A todos os aprendizes foi sugerido que usassem o ambiente ou o *e-mail* para as trocas entre as duplas e os grupos. Mas essa era uma possibilidade que o professor estava atribuindo ao ambiente e não uma possibilidade que a aluna colocava no ambiente virtual. Aqui podemos ver, no enunciado de E1, uma inferência, ou seja, se não temos tempo para nos encontrarmos presencialmente, então não podemos compor uma dupla de trabalho. Esse raciocínio de E1 também pode ser compreendido, a partir da teoria dos possíveis de Piaget (1985), como uma pseudonecessidade, criando a pseudoimpossibilidade de compor uma dupla e trabalhar através da mediação da tecnologia.

No extrato abaixo, temos três exemplos de mensagens enviadas por S1. Durante o semestre, as suas trocas, em sua maioria, mantiveram o perfil evidenciado nas mensagens abaixo:

R4, como faço para saber mais informações dos parceiros voluntários? Eu estava neste findi pensando em participar. Se puderes me manda umas dicas!!
A1, tudo bem? / O meu findi foi bem bom, e o seu??? (A2 – I – S1 – 17/09)

Acho que seria melhor a gente se encontrar no chat, pois nem todos tem mirc. Boa semana a todos. (A2 – I – S1 – 03/09)

Profe, vou fazer a atividade desta semana com o J2. Escolhemos o tema Autonomia. Beijos S1.
(A2 – I – S1 – 14/09)

No primeiro extrato, temos uma mensagem orientada para a manutenção de vínculo e vivências pessoais. Assim, S1, à semelhança de outros colegas, utilizou o

Cenário Ilha para trocas informais, direcionadas a colegas específicos, nas quais eram tratados assuntos de interesse comum. Já, no segundo e terceiro extratos, temos um outro exemplo, também típico das interações que ocorreram nesse cenário, ou seja, mensagens relacionadas à concepção de organização do ambiente e auto-organização de si e do grupo. Evidencia-se, desse modo, que o Cenário Ilha constituiu-se como um espaço para a organização frente às interações presenciais e a distância.

No Cenário Fórum, temos os seguintes diagramas de interações:

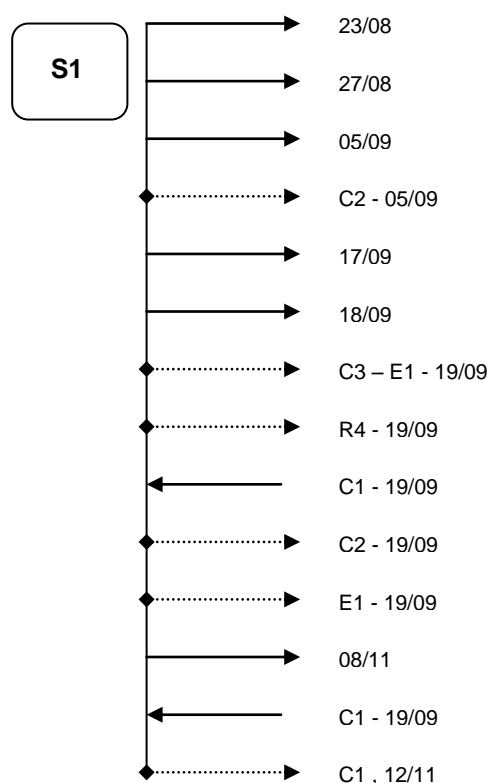


Figura 18 - Diagrama do fluxo das interações de S1 no Cenário Fórum (Tarefas Divergentes)

As contribuições de S1 no Fórum, com relação à proposta das Tarefas Divergentes, foram tanto direcionadas a todo o grupo como a sujeitos específicos. Quando direcionadas a todo o grupo, as contribuições tiveram como características a expressão do seu ponto de vista e de questionamentos, convidando à reflexão. Já, as mensagens direcionadas a colegas específicos, expressavam sua opinião sobre o

posicionamento do parceiro, retomando alguma idéia e dando continuidade ao debate.

Se regressarmos as trocas efetuadas por D1 e I2 no Cenário Fórum, veremos poucas mensagens direcionadas a sujeitos específicos, mesmo as que resgatam alguma idéia já apresentada pelos parceiros. Um dos fatores que pode ter contribuído para essa diferença no direcionamento das mensagens foi a ferramenta utilizada no Fórum na turma A2. No grupo A2, a ferramenta possibilitava várias formas de organização e acesso às mensagens, ou seja, elas poderiam ser lidas e acessadas por título, por autor ou por data, numa proposta menos linear e mais em rede. No ambiente A1, o Fórum ainda era uma ferramenta mais linear, impossibilitando as diferentes formas de acesso às mensagens. No Fórum da turma A2 era possível selecionar a mensagem de um colega, ler a mensagem e respondê-la diretamente a esse colega. A resposta estava explicitamente ligada ao nome de quem enviou a primeira contribuição. Esses parecem ser aspectos facilitadores da interação, pois deflagra mais facilmente discussões em pequenos grupos. Por outro lado, há o aspecto dificultador de compartilhar a discussão com todos os colegas, pois nem todos liam todas as contribuições. No Fórum da turma A1, a estrutura não evidenciava o direcionamento da mensagem, ou seja, se alguém se referia a algum parceiro ou retomava alguma idéia anterior, isso só seria percebido no corpo da mensagem, o que levava à leitura de todas as mensagens para optar por alguma questão ou tema específico com o qual o aprendiz desejasse contribuir.

Sabemos que, se todos alunos lessem os mesmos textos e ouvissem os mesmos discursos do professor, suas significações seriam particulares e únicas, ligadas a seus sistemas de significação. O fato do aluno poder escolher alguns temas e discussões para participar, elegendo alguns e descartando outros, pretende contribuir para a construção de uma moral autônoma. Assim, temos, nas palavras de Piaget:

É preciso ensinar os alunos a pensar, e é impossível aprender a pensar num regime autoritário. Pensar é procurar por si mesmo, é criticar livremente e é demonstrar de maneira autônoma. O pensamento supõe, portanto, o livre jogo das funções intelectuais, e não o trabalho de coerção e a repetição verbal. (1998, p. 154).

A seguir, destaco alguns extratos das contribuições de S1 direcionadas a colegas específicos:

R4, concordo com o que você escreveu, que uma das formas de a criança aprender realmente, e até de não ficar traumatizada com algum tipo de erro, é a conscientização de suas atitudes e fazer com participe do seu processo de decisão para reparar o erro. Você acha que os adultos agem corretamente com as crianças? É comum vermos pais e professores pacientes em relação às crianças, ensinando-as a encarar o erro como uma oportunidade de aprender algo novo? Qual é sua opinião sobre isso? (A2 – F – S1 – 19/09)

E1, ficou muito bem colocado quando você diz que a criança pode até receber elogios, mas ela deve fazer porque gosta e porque acha que é bom para ela mesma. Como você diz também, só assim ela não ficará dependente de uma pessoa sempre a elogiando, sempre aprovando ou reprovando suas atitudes. Lembrei-me de um fato ocorrido, relacionado a este fator da autonomia. Faço parte dum Grupo de Escoteiros, e temos uma filosofia voltada para o APRENDER FAZENDO. [...] O desejo de um chefe, é como o de um professor, existe com a melhor das intenções afim de que eles aprendam, mas parece-me que mesmo assim, há muitos alunos, adolescentes, jovens, enfim, muitas pessoas que continuam fazendo porque o chefe pede...e para serem recompensados.(A2 – F – S1 – 20/09)

S1 optou por integrar-se aos debates relacionados à autonomia. Assim, leu e deu a sua contribuição a todos os subgrupos que também escolherem esse tema ou algo relacionado a ele. Suas contribuições retomam algum aspecto específico discutido pelo colega e apresentam a sua posição. No primeiro exemplo, vemos que S1 propõe alguns questionamentos ao colega, dando continuidade à discussão. Já, na segunda mensagem, resgata uma experiência real em que identifica interações que contribuem para a construção da autonomia.

No Diário de Bordo, S1 expressa suas reflexões sobre o aprender e o papel do professor, mostrando ainda a instabilidade quanto às suas construções:

O texto que li, além de me fazer refletir sobre minha aprendizagem, me fez repensar sobre minha maneira de ensinar. Eu concordei com o texto em todos os aspectos, mas talvez eu tenha dificuldade de aplicá-lo por completo com minhas crianças, pois ensino uma língua estrangeira. Não há como criar uma problematização. Existe a palavra e suas traduções, assim como frases e expressões, etc. Claro, há a possibilidade de fazer os alunos pensarem, refletirem, criarem seu próprio aprendizado, mas não é uma tarefa tão simples. Percebi que diversas coisas que faço e que pensava serem construtivistas estão repetindo o modelo de transmissão. (A2 – D – S1 – 13/09)

A reflexão de S1, em seu Diário, evidencia seu estado de desequilíbrio, em que passou da certeza à dúvida, isto é, desestabilizando seu sistema, estabeleceu-se,

então, um conflito cognitivo. A perturbação evidenciada por S1 é muito bem-vinda, pois são as perturbações que movimentam o sujeito em direção da compensação, ou seja, em busca de uma nova reequilibração. No caminho da compensação, S1 adota a conduta Beta (β), pois assume a sua perturbação, no entanto, incorpora as novidades teóricas que lhe perturbaram na sua estrutura cognitiva anterior, evitando, ao máximo, as perdas. Nesse nível de compensação, S1 não consegue se dar conta da instabilidade de sua solução. A mensagem enviada a R4, apresentada anteriormente, foi postada alguns dias depois da reflexão desse diário. As perguntas que S1 faz a R4 talvez reflitam um pouco seu conflito e a possibilidade de construir uma resposta em conjunto com o colega.

Cenário Fórum – Tarefas Convergentes

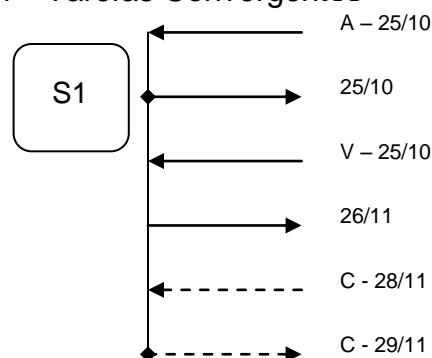


Figura 19 - Diagrama do fluxo das interações de S1 no Cenário Fórum (Tarefas Convergentes)

As contribuições de S1 nos estudos de caso, foram referentes sempre a alguma mensagem já enviada por algum parceiro. Dessa forma, as contribuições S1 retomavam alguma idéia ou respondiam a algum questionamento, como veremos no exemplo a seguir.

A1, aparentemente não há nada de errado no fato de a criança ir além da proposta desta professora, fazendo coisas que lhe interessam, sendo realmente ativa no seu processo de aprendizagem. O entusiasmo e a motivação presentes nesta criança são fatores que somente vem favorecer seu crescimento e sua aprendizagem. A professora pode, em algum momento ter se sentido ofendida, pois a criança sabia como "andar com suas próprias pernas", tinha a capacidade de se dar conta quando a professora estava errada, e esta, não alcançou sua autoridade de "façam como eu mando e na hora que eu digo". Penso que o passo a ser dado seria tanto a preocupação com a recuperação da motivação desta criança, quanto o auxílio à

professora. Seria necessário uma intervenção a fim de orientar esta professora, e até prevenir outras, dando necessária atenção à Laura. (A2 – F – S1 – 25/10)

Encontramos, em sua contribuição, um movimento de confrontação de perspectivas, descentração e reciprocidade. S1 apresenta seu ponto de vista, justificando sua posição para o colega A1, ao mesmo tempo em que procura fazer uma descentração, olhando sob novas perspectivas os sujeitos fictícios do caso estudado. Na continuidade do debate, S1 apresenta uma proposta de intervenção para o grupo, num movimento de auto-organização, como vemos a seguir:

Penso que chegar para esta professora e apontar seus erros seria muito arriscado.. As pessoas nem sempre podem entender o que estamos tentando fazer, neste caso seria ajudá-la a administrar melhor sua aula, seu entendimento perante os questionamentos dos alunos. Fazer quem sabe grupos de estudos entre os professores, visando entender as teorias destes três mestres em educação, quem sabe os professores poderiam assistir outras aulas, ver outros profes interagem com suas crianças. É importante que ela se dê conta, que talvez poderia ensinar de uma maneira mais realista, talvez mais dinâmica, mas para isto ela tem que tirar a armadura de SABER TUDO por dar a mesma aula há tantos anos, e aprender junto com os alunos. (A2 – F – S1 - 29/11)

É interessante observar que as teorias estão sendo estudadas ao mesmo tempo em que os casos procuram provocar os alunos para a aplicação dessas teorias em situações reais, tanto do ponto de vista do professor, como do ponto de vista do psicólogo escolar. Nas suas propostas, S1 apresenta possibilidades de intervenção junto aos professores; por outro lado, no Diário de Bordo, desabafa:

Até certo ponto proporcionei a meus alunos momentos onde eles se deram conta onde erravam, porque erravam, e tinha a oportunidade de corrigir. Porém estou me despedindo dessa turma. Não me sinto capaz de ensinar construindo ... e me fez refletir muito. Não sou boa profe, ... não consigo nem terminar o livro, porque estou preocupada com que eles aprendam, e não com a matéria que segue e eles que ficam perdidos. Estou em conflito com a proposta da escola. (A2 – D – S1 – 05/11)

Vemos, novamente, como a tomada de consciência inicia na periferia para chegar ao centro, ou seja, começa pela tomada de consciência das mudanças necessárias no fazer pedagógico de outros professores, mudanças na estrutura das escolas para, então, atingir o aspecto mais central, sua posição como sujeito-ator.

Um tempo depois, avaliando sua experiência na disciplina, S1 escreve:

[...]A partir de tais questionamentos, de tantas críticas ao sistema educacional, presenciado até então, tive a graça de estudar nessa disciplina em ambiente construtivista, aprendendo sobre esta abordagem que sempre se mostrou ser coerente, além de uma forma brilhante de trabalho. Foi então que iniciei o percurso entre minhas experiências passadas, minhas vivências escolares, e, tomando consciência de que o mundo precisa de pessoas pensantes, questionadoras, parti para um lado mais prático, sob uma ótica diferente de aprendizagem. Com isso, proporcionei a mim mesma uma nova chance de aprender a aprender e aos meus alunos e lobinhos (do grupo escoteiro), visando sempre colocar em prática todo conhecimento adquirido em aula. Percebi logo, que a minha passagem pela escola, me ensinou muito, porém aprendi também com o erro. Levando para a prática materiais que julgava mais adequados, me trouxe ainda mais questionamentos, alguns confrontos com outras pessoas, mas sempre, muita disposição para continuar, e mais que isso, iniciei também algumas cadeiras de pedagogia, tamanha minha ânsia em tentar mudar alguns aspectos da educação.

Vemos, nessa última contribuição de S1, que a tensão relacionada à construção de uma nova concepção de aprendizagem, começa a dar lugar a novos possíveis, a partir de suas vivências e de seu movimento de tomada de consciência. O percurso de S1 assemelha-se ao movimento dialético de construção de novas possibilidades cognitivas e pedagógicas, encontrado por Nevado (2002), em que temos o seguinte movimento: Campo das certezas → Campo dos tensionamentos → Campo das possibilidades. Esse último remetendo novamente para o Campo das certezas, num movimento contínuo de desenvolvimento e superação.

As contribuições de S1 evidenciam as interações num movimento autopoiético e sociocognitivo facilitado pelas relações de respeito mútuo em que o aprendiz assumia sua posição e definia o seu próprio caminho. Nas interações de S1, não encontramos muita diferença no sentido sociocognitivo e autopoiético quanto às Tarefas Convergentes⁴⁴ e Divergentes.

⁴⁴ As interações, no Fórum, relativas às Tarefas Convergentes, não foram tão intensas como na turma A1. Considerando o funcionamento do grupo A2, levantei como uma hipótese o fato de que os alunos, ou sua maioria, por já se conhecerem, estavam acostumados a realizarem atividades conjuntas, presencialmente, criando a pseudo-impossibilidade de trabalhar virtualmente. Teremos que aliar a essa hipótese, a lei do menor esforço, pois é mais fácil conversar sobre o assunto e produzir um único texto, do que realizar discussões escritas até chegar a um consenso.

Nesse estudo, percorri o movimento de trocas interindividuais e intraindividuais de três sujeitos, buscando evidenciar suas particularidades e contribuir, assim, para a compreensão do processo de aprendizagem no ambiente virtual. Ao destacar algumas condutas cognitivas, sociocognitivas e metacognitivas desses sujeitos no Navegantes, pretendi deixar transparecer um pouco da complexidade que envolve o processo de aprendizagem, tanto do ponto de vista do sujeito, como do ambiente e das estratégias pedagógicas.

Discussão do Segundo Movimento

Considerando o ambiente virtual de aprendizagem como parte integrante da atividade cognitiva e sociocognitiva e não apenas como um conjunto de circunstâncias nas quais os processos cognitivos são vistos independentemente do contexto, retomo alguns aspectos epistemológicos e interativos, que compuseram o Navegantes.

No ambiente Navegantes, o aprendiz interagiu nos momentos que julgou oportuno, numa linguagem livre e não por padrões de respostas. A elaboração pessoal, característica das mensagens dos aprendizes, foi indicativa do desenvolvimento do que Piaget denomina de "autogoverno". O aluno toma a decisão de quando e como interagir e, dessa forma, compromete-se com sua aprendizagem e com as aprendizagens do grupo, superando a submissão às regras externas.

Um ambiente de moral heterônoma pôde ser percebido ao analisarmos o andamento das atividades. Elas não foram determinadas no início do semestre, ou seja, elas aconteciam na medida em que o grupo interagia e coordenava seus interesses com os conteúdos a serem estudados. A dinâmica do ambiente de moral autônoma pode ter favorecido a socialização do grupo fundamentada na liberdade, na pluralidade (admite a diferença e muitos possíveis) e, sobretudo, na cooperação. Conforme, encontramos em Piaget:

Unicamente a vida social entre os próprios alunos, isto é, um autogoverno levado tão longe quanto possível e paralelo ao trabalho intelectual em comum, poderá conduzir a esse duplo desenvolvimento de personalidades donas de si mesmas e de seu respeito mútuo. (1984, p. 63).

Num ambiente de moral autônoma, as interações entre os diferentes sujeitos do grupo regem-se pela ética da tolerância, lidando com pontos de vista contrários. Constituindo-se, assim, um espaço de convivência, em que se respeita e se aceita o outro como um legítimo outro, da mesma forma que se aceita e se respeita a si mesmo (Maturana, 2001). A cooperação, a autonomia e os processos cognitivos são aspectos de um processo único, sendo que tanto a autonomia intelectual como a autonomia moral ligam-se aos processos cognitivos, metacognitivos, sociocognitivos e aos sistemas de trocas.

Os conteúdos curriculares tiveram a sua organização e tratamento a partir das interações com os grupos, possibilitando multiplicidade de conexões (redes) e combinações livres (hipertextualidade). Inspiradas na idéia de rede e não de rota, permitiram, segundo Silva (2000), “uma dinâmica espiralada abarcando assim o previsível e o imprevisível livre e plural dos alunos”. A expressão das dúvidas e certezas dos alunos, as perguntas problematizadoras, os estudos de casos, as entrevistas sobre situações reais de ensino-aprendizagem foram algumas das estratégias de significar e pensar os temas/conteúdos curriculares. De acordo com a metáfora do navegador, orientadora do ambiente, os temas foram abordados como uma navegação, na qual não é possível prever todos os acontecimentos (aprendizagens, problemas, interações). A rota do conhecimento se fez com conteúdos. Aqui, novamente encontramos Piaget, quando considera, segundo Moll e Barbosa (1999, p. 113), que "não há conhecimento sem conteúdo, pois as estruturas cognitivas se constroem a partir dos conteúdos".

A problematização fundamentada na Teoria da Equilibração de Jean Piaget (1976), em que a fonte do progresso do desenvolvimento está nos desequilíbrios, já que esses impelem o sujeito a ultrapassar o seu estado atual e a procurar avanços e novas direções, apareceu nas condutas evidenciadas pelos sujeitos analisados. Novas

equilibrações foram possibilitadas a partir da problematização nos estudos de casos, problemas, grupos de trabalho interdisciplinares e pela abordagem frente ao erro, pela reflexão no Diário de Bordo.

As atividades e abordagens interdisciplinares (estudos de casos com grupos de diferentes cursos) abriram possibilidade para colaborações a partir de diversos pontos de vista na exploração dos problemas, ultrapassando a visão de uma única área de conhecimento no estudo do tema, confirmando achados dos Estudos do Primeiro Movimento, ou seja, favorecendo tanto o estabelecimento de vínculos, como de condutas sociocognitivas e cognitivas.

A construção do contexto de aprendizagem, a partir das interações com o grupo, necessita de uma constante interação entre os aprendizes (alunos e professor), abrindo espaços para a construção deste saber coletivo. Não é possível prever com antecedência as interações e o caminho percorrido, o que demandou grande disponibilidade de tempo do professor. O Navegantes foi sendo construído coletivamente, na dinâmica do processo, na medida em que as interações, através da participação ativa dos sujeitos, apontavam as direções, efetivando-se, assim, a metáfora do navegador.

Foi possível identificar, pela análise dos enunciados dos sujeitos, que cada grupo teve algumas particularidades em seu funcionamento, principalmente com relação às interações das duplas e subgrupos no uso do ambiente virtual. Pelos relatos dos Diários de Bordo, temos indicadores de que as vivências, ao longo do semestre, aliadas às estratégias do professor, contribuíram para a apropriação e a ressignificação do ambiente e para a construção de novos possíveis em relação às interações e à construção do conhecimento em ambiente virtual. O processo de metareflexão é o mecanismo cognitivo fundamental na construção de condutas autônomas e cooperativas. Isto confirma a afirmação de Ramos (1996) que “a metareflexão permite a transcendência libertadora que configura a autonomia. Só consciências livres são capazes de se auto-refletir”.

Retomando a viagem e perspectivas de novas navegações

O processo dialético de questionar, construir, argumentar, justificar e indagar novamente é o que apaixona e movimenta uma tese e toda atividade de pesquisa. Porém, como qualquer outra viagem, existe o momento de estabelecer um ponto de chegada. Confesso que esse não foi fácil, mas rendeu também aprendizados. O percurso dessa tese começou muito antes do momento de iniciar a escrita do projeto. Foi um caminho que envolveu reconstruções teóricas e práticas em sala de aula e em ambientes virtuais. Estabelecer um ponto de chegada implica em considerar o que ficou desse percurso e, agora, com um novo olhar do navegante que descortinou novas paisagens, apontar novos horizontes e novos desafios a serem alcançados.

Retomando o caminho percorrido, evidenciaram-se alguns aspectos, inter-relacionados entre si, que quero destacar com relação às implicações metodológicas da pesquisa, ao processo de aprendizagem: autopoiese, sociocognição e autonomia e às implicações pedagógicas e metodológicas do trabalho em ambientes virtuais, os quais passo a destacar a seguir:

Implicações metodológicas

O processo metodológico dessa tese aproximou-se da proposta de Pesquisa-Ação Integral, tendo como propósito a implicação social e educacional e assumindo o cuidado metodológico da pesquisa experimental. A partir disso, pretendo que os resultados da tese sejam compartilhados com o pesquisador coletivo (pesquisadores, bolsistas e alunos), com o objetivo de operar reflexões e reconstruções da prática em educação a distância da UCS, junto aos projetos ECO, AVAPSI, LaVia e ao programa de educação a distância dessa universidade.

Ainda com relação à metodologia, mas no sentido mais específico da utilização do *software* CHIC, considero necessário continuar os estudos referentes a esses dados e à utilização do *software*. Uma possibilidade de análise seria olhar cada grupo, A1 e A2, em separado, destacando as particularidades de cada um deles. Outra, seria analisar cada cenário, evidenciando as categorias que mais se destacam em cada um, além de ampliar a análise a partir de novas categorias que contemplem outros aspectos relacionados à subjetividade, à cognição, à afetividade, etc. Essa é uma proposta de continuidade da pesquisa, junto ao projeto ECO⁴⁵, sob a minha coordenação, na Universidade de Caxias do Sul, e ao projeto AVAPSI.

O processo de aprendizagem – autopoiese, sociocognição e autonomia

Ao tentar abordar a questão da aprendizagem a partir do “Tecer e aprender” procurei trazer a tona questões da complexidade desse processo, em que o aprender precisa ser considerado como um viver, no qual o cognitivo, o afetivo, o social, o energético e o corporal, dentre algumas facetas do humano, compõem o aprender. Não foi possível tratar com toda profundidade necessária a compreensão e as implicações dessa concepção, no entanto, pretendi iniciar um processo de reflexão e diálogo nessa direção.

O estudo específico do ambiente Navegantes e das particularidades dos diferentes cenários serviu para evidenciar alguns aspectos que vieram a facilitar as relações de respeito mútuo. Os resultados que apontam para espaços afetivos, de identidade e vínculo nos ambientes virtuais como um dos possibilitadores para que novas relações entre os aprendizes (alunos e professores) possam emergir, nos remetem a necessidade de considerarmos os ambientes virtuais como espaços para o viver, ultrapassando a concepção de simples troca de informação. Isto, bem entendido,

⁴⁵ Informações sobre o projeto ECO e AVAPSI estão na p. 89.

quando os ambientes virtuais são orientados num paradigma construtivista-interacionista sistêmico.

Esses espaços de interação e troca inauguram uma nova possibilidade ao aprendiz. Se não fosse a possibilidade do aluno escrever e se expressar livremente nos diferentes cenários do ambiente virtual, perder-se-ia para sempre a oportunidade de conhecer as construções cognitivas e a função autor desenvolvida pelos alunos. Além disso, os alunos perderiam a oportunidade de comunicar suas idéias e posições aos outros. O ensino tradicional, sem os recursos tecnológicos, fica preso àquilo que o professor pode captar de cada aluno e ignora o processo de aprendizagem em que cada sujeito se envolveu, fazendo-se autor e ator, assumindo sua responsabilidade no caminho da autonomia.

Vale destacar que o estudo do segundo movimento constituiu-se como exploratório, identificando possibilidades das interações e da própria metodologia de análise, as quais merecem continuidade. Do mesmo modo, o estudo da metáfora, bem como a sua apropriação pelo aprendiz, deve ser objeto de aprofundamento em futuros projetos.

Considerando que “o indivíduo não atinge suas construções intelectuais senão na medida em que é sede de interações coletivas” (Piaget, 1973b, p. 337), temos que a linguagem recria a realidade imediata que constitui o sujeito do conhecimento socialmente compartilhado. Assim, na aprendizagem, o sujeito se constitui, reconstruindo sua ação significativa através de um conhecimento socialmente compartilhado e validado. Nesse sentido, vejo como um desdobramento profícuo aprofundar as questões da interação e aprendizagem, colocando o foco na comunicação lingüística. É pela linguagem que, segundo Humboldt (apud Habermas, 1990), é acionada uma força de síntese, capaz de estabelecer uma unidade da multiplicidade, ou seja, o diálogo se estabelece a partir de diferentes perspectivas, pelas quais os interlocutores chegam a um entendimento entre si. As perspectivas dos interagentes se entrelaçam pela linguagem, e o processo de individuação ocorre através da rede de interações mediadas pela linguagem. Destarte, considero

necessário que a compreensão das interações nos ambientes virtuais levem em conta esses aspectos, integrando, para isso, um grupo interdisciplinar de pesquisadores.

Prática pedagógica e metodologia de trabalho em ambientes virtuais

As intervenções do professor, no ambiente virtual, a partir do subparadigma que foi adotado, merece aprofundamentos, tanto no sentido de melhor compreensão de seu papel, como no sentido da reconstrução de um novo entendimento do papel do professor, que, tal como o aluno, é um aprendiz, mas também é o provedor de estratégias de aprendizagem, ou ativador da aprendizagem dos alunos, ativando sua própria aprendizagem (D'Agord, 2000b, p. 175).

Nessa concepção, o processo não pode ser submetido às mesmas amarras de tempo acadêmico que o ensino tradicional estabelece. Em geral, uma aprendizagem não acontece em quatro meses; é um processo mais longo e complexo que a estrutura acadêmica, hoje, não contempla. Nesse tempo, o processo de aprendizagem, no sentido da equibração, começa a se deflagrar, ou seja, o aluno que faz profundas apropriações, talvez, já esteja em processo antes mesmo do início do semestre. Da mesma forma, a alfabetização da criança, em seis meses, não é fruto do trabalho do professor, mas, antes disso, ela já estava construindo o sistema alfabético, perguntando-se sobre o que a escrita representa e como ela representa.

O uso proposto do ambiente e os recursos desenvolvidos especificamente para incrementar a metodologia, configuraram-se como um meio de promover a cooperação e o confronto entre os alunos e a construção de uma prática social capaz de favorecer o processo de aprendizagem. No curso da pesquisa, fica evidente que as interações no ambiente virtual comportam ações de processos cognitivos e sociais que incidem proficuamente também no processo de auto-organização do grupo.

Outro aspecto a considerar é que o ambiente virtual, cuja estrutura privilegiava as trocas escritas em detrimento da interação audiovisual, impedia que os interlocutores

usassem a expressão visual ou a gestualidade para exprimir uma certa intenção comunicativa e/ou para caracterizar um certo conteúdo de informação. Por isso, os efeitos sobre o plano do imaginário podem ser diversos daqueles que ocorrem em um diálogo face a face, ou mesmo mediado por uma webcâmara, por exemplo. O diálogo a distância, através do uso da forma escrita, estimula o sujeito a procurar termos e formas expressivas e a utilizar artifícios sintáticos para acentuar e comunicar os matizes emocionais associados a uma certa mensagem ou, ainda, para comunicar, de modo implícito, uma determinada intenção comunicativa. A linguagem utilizada nessa situação comunicativa é a língua escrita, cujos usos e formas são determinadas pelas características particulares da interação que emerge nesse tipo de comunicação, bem como das habilidades e competências comunicativas dos sujeitos envolvidos. Na situação comunicativa que se estabeleceu entre os interlocutores, foi exaltado o uso pragmático da língua escrita, visto como um meio de comunicação e de interação que prove condições de buscar efetivar um objetivo ou uma intenção imediata.

O diálogo, mediado por computador, desenvolve-se em uma cadeia de razões, dito de outro modo, em uma lógica que sustenta a discussão, alimentada através de contestações e da precisão dos interlocutores que, em consequência, são potencialmente sempre conscientes do argumento da conversação e do estado de seu desenvolvimento.

É imprescindível, em futuras pesquisas, integrar novas ferramentas e recursos de automação para facilitar o armazenamento das produções dos aprendizes e o mapeamento de suas navegações. Isso é fundamental para dar suporte a avaliações e investigações de aspectos específicos, tanto do ambiente virtual, como de novos resultados da aprendizagem. Além disso, é importante incorporar aos ambientes os recursos de Inteligência Artificial, Realidade Virtual, Robótica, etc., a partir dos quais novas possibilidades de interação e cognição podem ser potencializadas.

No contexto atual, os governos e sistemas educacionais, em sua maioria, estão vendo a educação a distância como a resposta aos seus problemas, entendendo que

atingir uma grande quantidade de alunos com poucos professores, disponibilizar conteúdos didáticos na rede e facilitar o acesso à informação aos que moram em locais distantes, seria uma das soluções para as questões educacionais. Na verdade, o sucesso do ambiente virtual está ligado ao contexto pedagógico de seu uso: o cenário pedagógico, o grau de envolvimento do professor, a dimensão de tempo, a infraestrutura técnica, etc. Uma das vantagens dos ambientes virtuais de aprendizagem é que eles dão suporte a interações sociais de múltiplas formas: síncrona e assíncrona, baseadas em texto, em áudio ou vídeo, de um para um ou de um para muitos. Essas possibilidades definem os efeitos potenciais da interação e da aprendizagem em ambientes virtuais.

Considerando meu percurso até esse momento, e, em uma parada num porto provisório, proponho que a aprendizagem em ambientes virtuais pode trazer inovações para o processo educacional, quando não estiver atrelada ao paradigma da transmissão, mas orientada para a concepção de que o conhecimento é a principal fonte de riqueza e bem-estar, rompendo com a cultura do ensino e abrindo-se para a cultura da aprendizagem. Para isso, precisamos construir espaços de convivência, em que se respeita e se aceita o outro como um legítimo outro, da mesma forma que se aceita e se respeita a si mesmo, ou seja, relações fundadas no respeito mútuo.

O novo poder encontra-se nos códigos de informação e na representação das imagens em torno das quais as sociedades organizam suas instituições, e as pessoas constroem suas vidas, e decidem seu comportamento. Os locais desse poder são as mentes das pessoas. (Castells, 1997, p. 359)⁴⁶.

O núcleo gerador desse poder está contido no âmago de cada sujeito e, para que esse poder floresça, o sujeito precisa transpor o “eu” e passar a operar num “nós” comprometido e responsável com a evolução biopsicosocial do homem nesse planeta. Sabemos que, para atingir a materialização dessa massa crítica, precisa-se de tempo, perseverança e compaixão. Isso equivale a dizer que, a mudança não se realizará

apenas a partir de uma disciplina, um curso de graduação, um projeto pedagógico, todavia, toda ação de mudança, nesse sentido, por menor que seja, começa a desequilibrar os antigos sistemas, suscitando o surgimento de novas possibilidades e novos aliados. A partir dessa perspectiva, precisamos de um novo tecido social que pense e construa as suas instituições nessa nova concepção. Assim, na medida em que os sujeitos, independente de seus papéis sociais, começarem a vivenciar essas experiências, em diferentes instituições sociais, eles passarão a ser, em suas respectivas esferas de atuação, divulgadores, potencializadores e materializadores desse novo modo de viver ou dessa nova sociedade.

Destarte, ao refletir sobre o caminho percorrido, assim como sobre as decorrências das certezas e dúvidas construídas e re-construídas nesse processo me fazem pensar sobre a complexidade da atuação pedagógica. Tanto o caminho como os resultados marcaram profundamente minha atuação enquanto professora e pesquisadora. Refletindo sobre as minhas intervenções e as interações ocorridas durante os dois semestres de coleta de dados da pesquisa posso dizer que, a partir desse momento, muitas das intervenções e propostas ganhariam maior segurança e clareza, decorrente desse processo de pesquisa. Com isso quero dizer que a apropriação teórica e a prática pedagógica se fez em outra ordem e complexificando abordagens e relações, num outro patamar, constituindo-se na reflexão-ação que constitui a própria Pesquisa-Ação que tomo como sustentação metodológica. Tomando consciência disso e trazendo esse conhecimento para o nível da ação, vejo que agora tenho mais alguns indicadores para pensar e intervir no processo de aprendizagem, tanto em relação ao aluno, como em relação as minhas intervenções enquanto professora e, também, na organização e estruturação de um ambiente virtual.

Isso me faz pensar na formação de professores e, conforme já abordei anteriormente, na necessidade de mudança do processo de educação e nas relações entre ensinante e aprendente. A complexidade dessa transformação incide sobre um dos pontos que considero chave: a formação e a formação continuada do professor.

⁴⁶ Tradução da autora: *The new power lies in the codes of information and in the images of representation around which societies organize their institutions, and people build their lives, and decide their behavior. The sites of this power are people's minds.*

Muito tem-se falado e pesquisado a esse respeito, no entanto, na ação prática e mudança efetiva da prática docente ainda há um longo caminho a percorrer. Ao refletir sobre o meu tecer e aprender pedagógico que, durante anos, vem se constituído a partir de estudos, pesquisas e práticas, tenho clareza da dimensão e complexidade desse caminho. Aliado a isso, emergem uma série de questionamentos e dúvidas sobre como intervir em diferentes realidades de professores, pois, ao lidar com alunos e professores, em situações, contextos e áreas específicas, os desafios não se diluem, mas complexificam-se. Levando em conta esses aspectos, considero que é fundamental que o professor envolva-se no tecer e aprender. Dito de outro modo, é imprescindível que ele seja, concomitantemente, um professor-pesquisador, isto é, um aprendiz no que se refere a sua prática pedagógica, fundamentada epistemologicamente e sustentada na investigação. Nesse sentido ousar dizer que somente professores autônomos, no sentido de pesquisadores e elaboradores de sua prática, podem contribuir efetivamente para a construção de aprendizes autônomos.

Considero que, a partir dessas construções teóricas e práticas, configura-se um compromisso ético e social, sendo que esse pode estar situado no compartilhar conhecimentos, mas, acima de tudo, no criar espaços para que os conflitos e problematizações emergam e que novos conhecimentos sobre o conhecimento se construam, nos diferentes níveis do processo educacional.

REFERÊNCIAS

1. ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. 2.ed. São Paulo: Mestre Jou, 1982.
2. ANDERS, P. Anthropic Cyberspace: defining electronic space from first principles. In: **Artes e vida no século XXI: ciência, tecnologia e criatividade**. Domingues, D. (organizadora). São Paulo: UNESP (2002).
3. ASCOTT, R. Cultivando o hipercórtex. In: **A arte no século XXI: a humanização das tecnologias**. Diana Domingues (organizadora). São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1997. p. 336-344.
4. ARRIADA, M. C. **Aprendizagem cooperativa apoiada por computador: aspectos técnicos e educacionais**. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC, 2001.
5. AXT, M. Linguagem e Telemática: Tecnologias para inventar – construir conhecimento. In: **Educação, subjetividade e poder**. Porto Alegre, no. 5. Vol. 5, p. 20-30, julho, 1998.
6. BARBIER, R. **La Recherche Action**. Ed. Economica, Paris, 1996. 112p. Tradução de Ludie Didio.
7. BECKER, F. Ensino e Construção do Conhecimento: O Processo de Abstração Reflexionante. **Educação & Realidade**. Porto Alegre: UFRGS. V. 18 no. 1, jan/jun, 1993.
8. BENVENISTE, E. **Problemas de lingüística geral I**. 4.ed. Campinas, SP: Pontes, 1995.
9. BOREL, M-J. & MIÉVILLE, D. Lógica natural e Jean Piaget. In: **Jean Piaget aprendiz e mestre**. Perret-Clermont, A-N & Barrelet, J-M. (org.), Lisboa: Instituto Jean Piaget. s.d, p. 265-283.
10. BRITAIN, S. & LIBER, O. **A Framework for the Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments**. JTAP Report No. 041, 2000, [<http://www.jisc.ac.uk:8080/jtap/htm/jtap-041.html>] 20/06/2001.
11. CAPRA, F. **A Teia da Vida**. São Paulo: Editora Cultrix, 1996.
12. CASTELLS, M. **The power of identity**. Great Britain: Oxford, 1997.
13. CASTELLS, M. **A sociedade em rede. A era da informação: economia, sociedade e cultura**, V. 1., São Paulo: Paz e Terra, 1999a.
14. CASTELLS, M. **Fim de milênio. A era da informação: economia, sociedade e cultura**. V. 3., São Paulo: Paz e Terra, 1999b.
15. COLLARES, D. Auto-organização e autopoiese na perspectiva do conhecimento: reflexões que esboçam um ensaio. In: **Informática na Educação: Teoria e Prática**. vol. 3, n. 1. (set 2000), Porto Alegre: UFRGS/PGIE.
16. D'AGORD, M. **Processos inconscientes em situações construtivistas de "aprendizagem por projetos" enriquecidas com as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs)**. Tese de Doutorado. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Psicologia, 2000.
17. D'AGORD, M. "A função de ativação de aprendizagem: o professor aprendente", 2000, [<http://cursoead.proinfo.mec.gov.br>] 15/03/2001.

18. DILLENBURG, P., BAKER, M., BLAYE, A. & O'MALLEY, C. (1996) The evolution of research on collaborative learning. In: E. Spada & P. Reiman (Eds.) **Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science**. (pp. 189 - 211). Oxford: Elsevier.
19. DILLENBURG, P. What do you mean by collaborative learning? In: P. Dillenbourg (Ed) **Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches**. (pp. 1-19). Oxford: Elsevier, 1999.
20. DILLENBURG, P. Virtual Learning Environments. In: **EUN Conference 2000: "Learning in the new Millennium: building new education strategies for schools"**, Workshop on Virtual learning Environments, 2000.
21. DELEUZE, G. e GUATTARI, F. **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1995.
22. DOMINGUES, D. (1999) **Cibercultura, criação e interatividade**. [<http://arteco.ucs.br/>] acessado em 19/11/2001.
23. FAGUNDES, L. & AXT, M. Comunicação via Rede Telemática: A Construção de um Saber Partilhado com vistas a Mudanças na Prática Educativa. Porto Alegre: **Letras de Hoje**. n. 4, 1992.
24. FAGUNDES, L. C. "Apresentação". **Revista Informática na Educação: Teoria & Prática** nº 02. Porto Alegre: UFRGS, 1999.
25. FAGUNDES, L., SATO, L. e MAÇADA, D. (1999) **Aprendizes do futuro: as inovações já começaram!** Coleção Informática para a mudança na educação. Secretaria de Educação à Distância, MEC, MCT, Governo Federal.
26. FAGUNDES, L. C. **Psicogênese das condutas cognitivas de crianças em interação com o mundo do computador**. Tese de doutorado. São Paulo: USP, Instituto de Psicologia, 1986.
27. FAGUNDES, L. C. et. al. Um recorte no estado da arte: O que está sendo produzido? O que está faltando segundo nosso sub-paradigma? In: **Anais XII SBIE**, Vitória, ES, 2001, 1v.
28. FERNÁNDEZ, A. **O saber em jogo: a psicopedagogia propiciando autorias de pensamento**. Porto Alegre, Artes Médicas, 2001.
29. FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1986.
30. FERREIRO, E. A revolução informática e os processos de leitura e escrita. In: **Revista Pátio**. Editora Artes Médicas, ano 3 no. 9 maio/julho. 1999.
31. FREIRE, P. **A importância do ato de ler: três artigos que se completam**. 27 ed., São Paulo: Cortez: Autores associados, 1992.
32. FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 12. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
33. FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 29. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.
34. GARNIER, C. Ação e interação – sua contribuição para a construção do conhecimento / Um exemplo: a noção de composição de forças. In: **Após Vygotsky e Piaget: Perspectivas social e construtivista escola russa e ocidental**. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 1996.
35. GERMAIN, C. As interações sociais em aulas de uma segunda língua ou de idioma estrangeiro. In: **Após Vygotsky e Piaget: perspectivas social e construtivista escola russa e ocidental**. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 1996.

36. GLASERSFELD, E. V. A construção do conhecimento. In: **Novos paradigmas, cultura e subjetividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
37. GOODMAN, K. S. O Processo de Leitura: Considerações a Respeito das Línguas e do Desenvolvimento. In: Ferreiro, E e Palacio, M. G. (coord.) **Os Processos de Leitura e Escrita: Novas Perspectivas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.
38. GRAS, R., COUTURIER, R, SADDO, A. A. **Classification Hiérarchique Implicative et Cohésitive: Aide – Presentation, Installation et Appendice**, Versão 1.4, IRMAR, Rennes I, 2000.
39. GRAS, R. (regisgra@club-internet.fr) Colloque. 20 dez. 2002, Enviado às 6h37min. Mensagem para Marta D'Agord (mdagord@terra.com.br)
40. HABERMAS, . **Pensamento pós-metafísico, estudos filosóficos**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1990.
41. KAWASAKI, E., CARVALHO, J. FERNANDES, C. Reflexões sobre o aprendizado através da cooperação em ambientes virtuais de aprendizagem. In: **Anais XII SBIE**, Vitória, ES, 2001, 1v.
42. KERCHHOVE, D. de. **A Pele da cultura: uma investigação sobre a nova realidade electrónica**. Lisboa: Relógico D'Agua Editores, 1997.
43. KESSELRING, T. **Jean Piaget**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.
44. KESSELRING, T. Os quatro níveis de conhecimento em Jean Piaget. In: **Educação e Realidade**. Porto Alegre: UFRGS, 15 (1):3 – 22, jan/jun, 1990.
45. LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.
46. LÉVY, P. **A Inteligência Coletiva: Para uma Antropologia do Ciberespaço**. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.
47. LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. São Paulo: Editora 34, 1997.
48. LÉVY, P. **O Que é Virtual?**. São Paulo: Editora 34, 1996.
49. LUZ, J. L. B. **Jean Piaget e o sujeito do conhecimento**. Lisboa: Instituto Piaget.
50. MACEDO, L. Para uma visão construtivista do erro no contexto escolar. In: **Aprendizagem e desenvolvimento**, vol. VI, n. 21/22, Lisboa: Instituto Piaget, 1996.
51. MARASCHIN, C. **O escrever na escola: da alfabetização ao letramento**. Porto Alegre, 1995. Tese (Doutorado em Educação). PPGEDU/FACED/UFRGS.
52. MARQUES, M. O. **A escola no computador: linguagens rearticuladas, educação outra**. Ijuí: Ed. Unijuí, 1999.
53. MATURANA, H. **A ontologia da realidade**. Humberto Maturana; Cristina Magro; Miriam Graciano e Nelson Vaz: Organizadores. – Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1997a.
54. MATURANA, H. e VARELA, F. **A árvore do Conhecimento**. Campinas, São Paulo: Editora Psy II, 1995.
55. MATURANA, H. e VARELA, F. **De máquinas e seres vivos: autopoiese – a organização do vivo**. 3.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997b.
56. MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.
57. MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.
58. MATURANA, H. **Da Biologia à Psicologia**. 3. ed., Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
59. MENDONÇA, M. F. A. **A afetividade como propulsora do conhecimento**. Porto Alegre, 1998. Dissertação de mestrado, Psicologia social e da personalidade.

60. MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 5a. ed., Hucitec-Abrasco: São Paulo, Rio de Janeiro, 1998.
61. MOLL, J. & BARBOSA, M. C. **Construtivismo: desconstruindo mitos e constituindo perspectivas**. In: **Revisitando Piaget**. Porto Alegre, Mediação, 1998.
62. MONTANGERO, J. e MAURICE-NAVILLE, D. **Piaget ou a inteligência em evolução**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
63. MORAES, M. C. Tecendo a rede, mas com que paradigma? In: **Educação a Distância: fundamentos e práticas**. Editora da UNICAMP: 2002.
64. MORIN, E. A Noção de Sujeito. In: SCHNITMAN, D. (org.). **Novos Paradigmas, cultura e subjetividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
65. MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
66. MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 3.ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.
67. MOTTA, C. , BORGES, M. Agregando valor ao Fórum de Discussão. In: **Anais XII SBIE**, Vitória, ES, 2001, 1v.
68. NEVADO, R. A. **Espaços interativos de construção de possíveis: uma nova modalidade de formação de professores**. Tese de Doutorado. Porto Alegre: UFRGS, Pós-Graduação em Informática na Educação, 2002.
69. OLIVEIRA, Celina C. et al. **Ambientes informatizados de aprendizagem: Produção e avaliação de software educativo**. Campinas, SP: Papirus, 2001.
70. ORLANDI, E. P. **Interpretação: autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico**. 2.ed., São Paulo: Vozes, 1998.
71. PEARCE, W. P. Novos modelos e metáforas comunicacionais: a passagem da teoria à prática, do objetivismo ao construcionismo social e da representação à reflexividade. In: **Novos paradigmas, cultura e subjetividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
72. PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
73. PERRET-CLERMONT, Anne Nelly. **Desenvolvimento da Inteligência e interação social**. 2. ed. Lisboa: Instituto Jean Piaget, s. d.
74. PIAGET, J. **Biologia e Conhecimento**. Petrópolis: Editora Vozes, 1973.
75. PIAGET, J. **Estudos Sociológicos**. Ed. Forense. Rio de Janeiro, 1973b.
76. PIAGET, J. **A Equilibração das Estruturas Cognitivas**. Rio de Janeiro, Zahar, 1976.
77. PIAGET, J. **A tomada de consciência**. São Paulo: Melhoramentos, 1977a.
78. PIAGET, J. **O julgamento moral na criança**. São Paulo: Mestre Jou, 1977b.
79. PIAGET, J. **Fazer e compreender**. São Paulo: Melhoramentos, 1978.
80. PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** 8. Ed. Rio de Janeiro: Livraria José Olímpio, 1984.
81. PIAGET, J. **O possível e o necessário: evolução dos necessários na criança**. V. 1. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.
82. PIAGET, J. **O Nascimento da Inteligência na Criança**. 4a.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1987.
83. PIAGET, J. **Abstração reflexionante: relações lógico-matemáticas e ordem nas relações espaciais**. Porto Alegre: Artes Médicas: 1995.
84. PIAGET, J. **Sobre pedagogia**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

85. PRIMO, A. **Interação mútua e interação reativa: uma proposta de estudo.** In: Anais XXI Congresso da Intercom, Recife, PE, 1998.
86. PRIMO, A. Explorando o conceito de interatividade: definições e taxionomias. In: **Informática na Educação: teoria & prática.** Vol2. N.2. Porto Alegre: UFRGS, 1999.
87. RAMOS, E.M. **Análise ergonômica do sistema hiperNet buscando o aprendizado da cooperação e da autonomia.** Tese de doutorado defendida junto ao programa de Pós Graduação m Engenharia Produção e sistemas da UFSC, 1996.
88. RAMOZZI-CHIAROTINO, Z. **Em Busca do Sentido da Obra de Jean Piaget.** São Paulo: Ática, Ensaio107, 1984.
89. RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. **Psicologia e Epistemologia Genética de Jean Piaget.** São Paulo: E.P.U. Temas Básicos de Psicologia;19, 1988.
90. RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. Sistemas lógicos e sistemas de significação na obra de Jean Piaget. In: **Psicologia – USP,** São Paulo, vol. 2 (1/2), 21-23, 1991.
91. REASON, P & HERON, J. Co-operative Inquiry. In: R. Harre, J. Smith, & L. Van Langenhove (Eds.), **Rethinking Methods in Psychology** (pp. 122-142). London: Sage, 1995.
92. REASON, P. Learning and Change through action research. In: J. Henry (Ed.), **Creative Management.** London: Sage, 2001. [http://http://www.bath.ac.uk/~mnspr/paperslist.htm] 20/05/2002.
93. SCHNITMAN, D. (org.). Introdução. In: **Novos Paradigmas, cultura e subjetividade.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
94. SILVA, Marco. **Sala de aula interativa.** Rio de Janeiro: Quartet, 2000.
95. SOARES, E. M. S. e col. Laboratório de ambientes virtuais de aprendizagem – LaVia. In: **ABED, 2001,** Rio de Janeiro, 2001a.
96. SOARES, E. M. S. e VALENTINI, C. B. O uso das novas tecnologias na qualificação pedagógica. In: RIBEIRO, L.B.M.; CORTELETTI, I. A. STEDILE, N. L. R. (Org.) **Reflexão sobre a ação: uma estratégia na formação de professores para o nível superior de ensino.** EDUCS: Caxias do Sul, 2002.
97. SOARES, E. M. S.; VALENTINI, C. B., RIBEIRO, L. B. M. e col. Comunidades virtuais de aprendizagem: uma realidade em construção. In: **Virtual-Educa 2001, Conferência Internacional sobre Educação, Formação e Novas Tecnologias,** Madrid, 2001b.
98. SORDI, R. O. **A comunicação professor-aluno: uma contribuição ao estudo sobre a construção do conhecimento.** Tese de Doutorado. Porto Alegre: UFRGS, Faculdade de Educação, 1999.
99. SULER, J.R. **Intensive Case Studies in Cyberspace and the Evolution of Digital Life Forms, 2000.** Disponível em: <<http://www.rider.edu/users/suler/psycyber/casestudy.html>> Acesso em:02 mar. 2002.
100. VALENTINI, C. B. **A Apropriação da Língua Escrita e os Mecanismos Cognitivos de Sujeitos Surdos na Interação em Rede Telemática.** Dissertação de mestrado. Porto Alegre: Instituto de Psicologia, UFRGS, 1995.
101. VALENTINI, C. B. ,SOARES, E. M. S. Reconstruindo o fazer docente em ambientes on-line. In: **XII SBIE – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – Educação a distância mediada por computador.** Vitória, ES, 2001.
102. VALENTINI, C. B. , SOARES, E. M. S., LUCIANO, N. A. Ambientes virtuais de aprendizagem para capacitação de professores: considerações sobre um curso de

- informática na educação. In: **WIE 2000, VI Workshop de Informática na Educação**, Curitiba, PR, 2000, v.1.
103. VALENTINI, C. B., RIBEIRO, L. B. M. , ANDREOLA, T. Aspectos sócio-cognitivos, comunicativos e afetivos em ambientes virtuais de aprendizagem. In: **V RIBIE – Congresso Ibero-americano de informática educativa**, Viña del Mar, Chile, 2000.
104. VALENTINI, C. B. e LUCIANO, N. A. Ambiente virtual de aprendizagem: uma experiência nos cursos de pedagogia, psicologia e matemática. In: **X Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, SBIE´99, 1999.
105. VALENTINI, C. B. e FAGUNDES, L. C. Fundamentação da Psicologia em aplicações em informática na educação. In: **Informática na Educação – Teoria e Prática**. v. 2. N. 2, p. 117-125, 1999.
106. VALENTINI, C. B. e SOARES, E. M. S. Uma experiência no uso de tecnologias na qualificação pedagógica. In: **Reflexão sobre a ação**. CORTELLETTI, I., RIBEIRO, B. M., STEDILE, N. (Org.), Caxias do Sul: EDUCS, 2002.
107. VALENTINI, C. B., ANDREOLA, T., LUCIANO, N. **Cooperação, metodologia e intervenção em ambientes virtuais de educação na área de ciências humanas e exatas, Projeto CMI**. Relatório final. Universidade de Caxias do Sul, 2002.
108. VALENTINI, C. B., ANDREOLA, T., LUCIANO, N. **Comunidades de aprendizagem: interações em ambientes virtuais**. In: VI Congreso Iberoamericano, 2002, Anais VI Congreso Iberoamericano, Vigo, Espanha, 2002, CD-ROM.
109. VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
110. VIEIRA, J. A. Organização e sistemas. In: **Informática na Educação: Teoria e Prática**. vol. 3, n. 1. (set 2000), Porto Alegre: UFRGS/PGIE.
111. YIN, R. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
112. ZABALA, A. **A prática educativa**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

Anexos

Estudo de Caso 1

Deixe eu criar

Laura tem sete anos e está cursando a 1a. série. Quando Laura iniciou o ano letivo já estava praticamente alfabetizada e gostava muito de fazer pequenos livrinhos, desenhando e escrevendo.

A professora de Laura não apreciava muito o espírito independente da menina, pois seria melhor que ela, como a maioria da turma, aguardasse que a professora ensinasse, para se aventurar na escrita. Como Laura já lia e escrevia razoavelmente não interessava-se muito pelas atividades propostas pela professora. No entanto, fazia rapidamente suas atividades e ocupava o restante do tempo com suas histórias e desenhos.

Certa vez Laura escreveu, em casa, uma pequena história, fazendo um livrinho e, entusiasmada, levou para mostrar para a professora.

- Olha, profe. o meu livrinho!

A professora olhou o livro e disse:

- Bom, Laura. Mas se você tivesse colorido os desenhos seria melhor.

Laura, voltou para sua classe cabisbaixa.

Nas semanas seguintes Laura não apresentava o mesmo entusiasmo com a escola e reclamava:

- Que adianta eu querer deixar meu caderno bonito se a profe passa caneta vermelha nos erros? Ela manda arrumar, mas isto nunca mais fica arrumado com esses riscos vermelhos.

E, seguia-se o semestre. Laura foi escrevendo cada vez menos em casa. Suas historinhas foram ficando menores e quase só havia desenhos. Os textos eram cada vez mais curtos e, às vezes, limitavam-se a algumas palavras. Certa vez, Laura copiando um texto do quadro, estranhou a forma como estava escrito "picina" e chamou a professora:

- Profe, piscina não é com "sc"?

A professora olhou para o que havia escrito e disse:

- Copie como está no quadro, é assim mesmo. E saiu descontente.

Laura, não se conformou com a atitude da professora e resolveu perguntar para a tia, que também era professora. A tia de Laura pegou o dicionário e juntas procuraram a palavra "piscina". Laura, olhou para a tia e disse...

- Tia, vai lá na escola dizer pra profe que piscina é com "sc".

- Minha querida, converse você com a profe.

- Não dá, ela fica brava e diz que eu é que não sei.

A mãe de Laura resolve ir à escola e falar com a coordenação pedagógica e a psicóloga da escola sobre esses fatos e sobre o desânimo da menina com a escola.

O caso de Laura pode ter um encaminhamento imediato para resolver esta situação específica, mas também poderia ter um encaminhamento mais amplo, pensando no entendimento desta professora em particular e dos professores da escola, em geral, sobre o processo de aprendizagem das crianças. Você, como psicólogo da escola, que encaminhamento e atitude tomaria nesta situação.

Seria relevante uma proposta integrando o trabalho da psicologia com a coordenação pedagógica? Com quem mais poderia se contar?

Pensem as intervenções justificando teoricamente a proposta. Cabe lembrar que podemos ultrapassar as fronteiras da 'disciplina' Teorias da Aprendizagem, ou seja, que outras disciplinas, teorias e leituras podem dar suporte para se propor uma intervenção neste caso.

Estudo de Caso 2

Em Grupo

A turma da professora Vera tem 19 alunos, com idades e conhecimentos variados. É uma turma de terceira série, de uma escola pública. Metade da turma são alunos da escola que vieram da segunda série, mas com diferentes níveis de conhecimento. Cinco alunos estão repetindo a terceira série há mais de um ano e a outra parte da turma é composta de alunos vindos de outras cidades e estados. Este grupo apresenta características distintas, tanto cognitivas, como afetivas e culturais. Vera sempre trabalhou com terceira série e não tinha dificuldades em seguir o programa e 'vencer' o conteúdo. Mas neste ano, as coisas não estão acontecendo como sempre. Quando planeja uma atividade ou conteúdo novo, muitos alunos não se envolvem e fazem a maior bagunça. Outras atividades são desenvolvidas por alguns dos alunos e o restante da turma não consegue acompanhar. Alguns alunos necessitam de um atendimento mais próximo da professora, mas ela não está conseguindo tempo para isto.

Certo dia, já desanimada com as dificuldades, deixa os alunos trabalharem em pequenos grupos fazendo as atividades propostas. Vera observa com mais atenção, um aluno, Marcelo. Este menino tinha dificuldades em acompanhar o ritmo do grupo, principalmente quanto à escrita e à matemática. Aproxima-se do grupo em que Marcelo está, ficando atenta ao que se passa. Depois de algumas explicações de outro colega, com um ou dois exemplos da tarefa, ele completava a atividade com mais facilidade. A professora percebe, com espanto, que embora Marcelo precisasse inicialmente de mais ajuda, ele era capaz de completar as tarefas e se envolver na atividade.

Para pensar:

- *Como a teoria de Vygotsky explica a situação descrita acima?*
- *Como são pensadas as turmas heterogêneas a partir dessa teoria?*

- *Em um grupo heterogêneo, teremos diferentes visões de um desafio colocado por um professor e variados níveis de compreensão do problema. Em que medida o aluno deve ser desestabilizado em suas certezas temporárias?*
- *No trabalho com turmas heterogêneas, qual a diferença ou relação da proposta de Piaget, quando se trata da cooperação, e a proposta da Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygostsky?*