

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE LETRAS**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTUDOS LINGÜÍSTICOS

**A DINÂMICA CALEIDOSCÓPICA DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM
COLABORATIVA NO CONTEXTO VIRTUAL: *UM ESTUDO NA PERSPECTIVA
DA COMPLEXIDADE/CAOS***

VALDIR SILVA

**Belo Horizonte
2008**

VALDIR SILVA

A DINÂMICA CALEIDOSCÓPICA DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO CONTEXTO VIRTUAL: *UM ESTUDO NA PERSPECTIVA DA COMPLEXIDADE/CAOS*

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Lingüísticos da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Lingüística Aplicada.

Orientadora: Prof^a. Vera Lúcia Menezes de O. e Paiva

**Belo Horizonte
2008**

S586d Silva, Valdir.
A dinâmica caleidoscópica do processo de aprendizagem colaborativa no contexto virtual [manuscrito] : um estudo na perspectiva da complexidade/caos / Valdir Silva. – 2008.
237 f., enc. : il. color., grafs., tabs.

Orientadora : Vera Lúcia Menezes de Oliveira e Paiva.

Área de concentração: Lingüística Aplicada.

Linha de Pesquisa: Linguagem e Tecnologia.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Letras.

Bibliografia : f. 227-237.

1. Tecnologia educacional – Teses. 2. Aprendizagem – Teses. 3. Caos – Teses. 4. Colaboração on-line – Teses. 5. Complexidade (Filosofia) – Teses.
I. Paiva, Vera Menezes de Oliveira e. II. Universidade Federal de Minas Gerais.
III. Título.

CDD : 407

Valdir Silva

A dinâmica caleidoscópica do processo de aprendizagem colaborativa: um estudo na perspectiva da complexidade/caos

Trabalho apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Lingüísticos da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, Linha J de Pesquisa: Linguagem e Tecnologia.
Belo Horizonte, 2008

Vera Lúcia Menezes de Oliveira e Paiva (Orientadora) - UFMG

Heloisa Collins - PUC-SP

Adail Sebastião Rodrigues Júnior – UFOP

Gildo Scalco – UFMG

Alfredo Gontijo de Oliveira – UFMG

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, de forma muito especial,

*A minha sempre querida e admirável companheira
Olimpia, pelas contribuições para este trabalho.*

Ao Lucas e Leandro, meus enteados filhos.

Á minha mãe, ao meu padrasto e aos meus irmãos.

Ao meu pai (em memória)

AGRADECIMENTOS

Meu mais profundo agradecimento à Prof^a. Vera Menezes, primeiro por ter me apresentado à ciência da complexidade e a teoria do caos e com isso, contribuído, não apenas para a perspectiva teórica para a produção desta pesquisa, mas também com a forma com que passei a conceber e a interpretar as realidades do mundo. Em segundo, a sua capacidade de orientação, pela confiança em mim depositada e pela disponibilidade, entusiasmo e amizade que sempre me dispensou. A professora será sempre para mim uma eterna referência profissional, uma colega e uma amiga com quem terei o maior prazer de continuar trabalhando e produzindo sobre a complexidade/caos aplicada aos processos educacionais.

Agradeço aos meus colegas de doutoramento, Júnia, uma das mais generosas pessoas que conheci em toda a minha vida e a Antonio Carlos por sua natureza sempre colaborativa. Dois amigos com quem, durante toda a minha trajetória de qualificação, pude compartilhar minhas reflexões teóricas, minhas angústias e minhas alegrias.

Agradeço também as contribuições dos demais integrantes do grupo de pesquisa Interagir, Liliane, Luciana, Rita de Cássia e Eliane e os colegas Danilo, Fernando e Suzi pela leitura cuidadosa e contribuições.

Aos professores que integraram as Bancas de Qualificação e de Defesa, Adail Sebastião Rodrigues Júnior (UFOP), Alfredo Gontijo de Oliveira (UFMG), Ricardo Augusto de Souza (UFMG), Heloisa Collins (PUC-SP), Gildo Scalco (UFMG).

Ao Prof. Ricardo Augusto de Souza pela condução do curso do COMPSLA e disponibilização dos dados que possibilitaram este estudo.

À professora e amiga Neuza Zattar pela revisão e contribuições com este texto.

À Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

*Por falta de um cravo, perdeu-se a ferradura;
Por falta da ferradura, perdeu-se o cavalo;
Por falta de um cavalo, perdeu-se o cavaleiro;
Por falta do cavaleiro, perdeu-se a batalha;
Pela derrota em uma batalha, perdeu-se a guerra;
Pela derrota em uma guerra, perdeu-se o reino;
Tudo pela falta de um cravo na ferradura.*

George Herbert

RESUMO

Nos recentes anos tem sido significativo o número de pesquisas norteadas pela teoria da complexidade e do caos na área da Lingüística Aplicada (Larsen-Freeman, 1997; Paiva, 2002; van Lier, 2004; Lantolf, 2006; Cameron and Deignan, 2006, entre outros). A idéia de complexidade/caos considera que a inter-relação dos agentes em um sistema complexo é dinâmica, não-linear, aberta, imprevisível, caótico, sensível às condições iniciais, sujeito a atratores estranhos, bifurcativo, e auto-similar (fractais). Em outras palavras, ele é altamente complexo. À luz destas noções teóricas, a discussão neste trabalho é centrada na análise de 1.370 emissivas (e-mails) trocados entre aprendizes adultos de uma Comunidade Virtual de Aprendizagem (AVA) – Lista de Discussão – para mostrar que o processo de colaboração para a aprendizagem é uma propriedade natural nessa comunidade. Assim, a colaboração foi considerada como um evento dinâmico que emerge no interstício entre o previsível e o imprevisível do sistema e também como um evento que o impulsiona em sua trajetória futura. No contexto desta investigação, o conceito de dinamizador foi desenvolvido e aplicado como uma proposição alternativa e de (re)significação para a metáfora do andaime instrucional (Wood, Brunner Ross, 1976, Cazden; 1979). Para investigar o *ethos* desta comunidade virtual, adotei como lógica de investigação - em perspectiva - a metodologia da etnografia virtual (Hine, 2000). A análise demonstrou que o andaime instrucional, quando focado à luz da complexidade/caos, é uma metáfora que se apresenta inadequada em sua força evocativa para representar a dinâmica complexa que conforma o processo da aprendizagem colaborativa. Por outro lado, o conceito de dinamizador, mesmo carecendo de mais estudos, se apresentou válido para explicar, não apenas o referido processo no sistema coletivo e interpessoal do Ambiente Virtual de Aprendizagem, mas também o sistema intrapessoal, através da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). A presente discussão pretende se assim, colocar como reflexão alternativa para o processo de colaboração em meios virtuais.

PALAVRAS-CHAVE: tecnologia educacional, aprendizagem, caos, colaboração on-line, complexidade (Filosofia)

ABSTRACT

In recent years there has been significant amount of research guided by complexity and chaos theories in the area of Applied linguistics (Larsen-Freeman, 1997; Paiva, 2005; van Lier, 2004, Lantolf, 2006, Cameron and Deignan, 2006, among others). The ideas of complexity/chaos consider the inter-relation of agents in a complex system is dynamic, non-linear, open, unpredictable, chaotic, sensitive to initial conditions, subject to strange attractors, bifurcative and self-similar (fractals) In other word, it is highly complex. In the light of these theoretical notions, the discussion in this work is centered on the analysis of 1,370 e-mail exchanged among the adult learners of a Virtual Community of Learning (Discussion List) to show that the process of collaboration for learning is a natural property of this community. Thus, collaboration was regarded as a dynamic event that emerges in the interstice between the predictable and unpredictable of the system, propelling it into its future trajectory. In this research, the concept of *dynamizer* (dinamizador) was developed and implemented as an alternative proposition and (re)signified for the metaphor of the instructional scaffolding (Wood, Brunner Ross, 1976, Cazden; 1979). To investigate the *ethos* of this virtual community, I adopted as logic of research - in perspective - the methodology of virtual ethnography (Hine, 2000). The analysis demonstrated that the instructional scaffolding, when focused in the light of the complexity/chaos, is an inadequate metaphor, in its evocative power, to represent the complex dynamics that conforms the process of collaborative learning. Moreover, the concept of dynamizer, despite lacking further studies, presented itself as a valid concept to explain not only the abovementioned process in the collective system and interpersonal of Virtual Learning Environment (VLE), but also the intrapessoal system through the Zone of Proximal Development (ZPD). The discussion herein presented aims to serve as a starting point for reflexions regarding collaborative educational processes in virtual environments.

KEY-WORD: educacional tecnologia, learning, chaos, on-line collaboration, complexity (Philophy)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 COMPLEXIDADE E CAOS: A REALIDADE SOB OUTRA PERSPECTIVA.....	21
2.1 Ciência da complexidade.....	21
2.2 Teoria do caos	28
2.3 A natureza entrópica da comunicação para a complexidade do sistema social	33
2.3.1 <i>Complexidade e caos nas práticas educacionais</i>	34
2.3.1.1 <u>Atrator estranho</u>	41
2.3.1.2 <u>Bifurcação</u>	46
2.3.1.3 <u>Fractais</u>	49
3 A NATUREZA COMPLEXA DO PROCESSO DE APREDNIZAGEM E DESENVOLVIMENTO HUMANO NA TEORIA SOCIOCULTURA.....	54
3.1 Os postulados da teoria sociocultural	54
3.2 O processo de aprendizagem na perspectiva sociocultural	59
3.2.1 <i>ZDP: espaço cognitivo de conhecimentos emergentes</i>	65
3.2.2 <i>O papel do outro no processo colaborativo de aprendizagem na tessitura do sistema sócio-pedagógico</i>	69
3.2.3 A metáfora do andaime e sua aproximação com a ZDP.....	76
3.2.3.1 <u>Refletindo a metáfora do andaime</u>	83
3.2.3.2 <u>A Metáfora do andaime e sua aproximação com a complexidade e o caos</u>	92
4 A ABORDAGEM ETNOGRÁFICA NA PERSPECTIVA COMPLEXA	101
4.1 A abordagem metodológica da etnografia virtual: algumas considerações	103

4.2 A etnografia virtual na perspectiva da complexidade.....	108
4.3 Os participantes da pesquisa	116
4.4 Os dados da pesquisa e procedimentos técnicos.....	117
4.4.1 <i>A estrutura do curso</i>	117
4.4.2 <i>As emissivas intercambiadas pelos participantes da lista de discussão</i>	117
4.4.3 <i>O fórum eletrônico</i>	119
4.4.4 <i>Questionários</i>	119
4.4.4.1 <u>Questionário enviado aos alunos participantes</u>	120
4.4.4.2 <u>Questionário enviado aos alunos desistentes</u>	121
4.4.4.3 <u>Questionário enviado ao professor</u>	121
5 A COMUNIDADE COMPSLA: UMA VISAO GERAL SOBRE A SUA ESTRUTURA SOCIOCULTURAL	124
5.1 A arquitetura da comunidade.....	124
5.2 Comunicação: a força motriz do processo colaborativo de aprendizagem	132
5.3 As normas de conduta da comunidade.....	137
5.4 A comunidade COMPSLA na visão de seus participantes	145
6 A IMAGEM CALEIDOSCÓPICA DA COMUNIDADE COMPSLA: O PAPEL DOS DINAMIZADORES PARA A COLABORAÇÃO E PARA A COMPLEXIDADE DO SISTEMA	155
6.1 O conceito de dinamizador como alternativa para a metáfora do andaime na comunidade COMPSLA	163
6.2 O papel do atrator estranho na complexificação da comunidade	164
6.3 Bifurcação: as rotas imprevisíveis da comunidade	174
6.4 A dinâmica complexa da ZDP: ordem/desordem na construção de conhecimento compartilhado.....	180
6.5 O estresse turbulento do processo de aprendizagem na desestabilização da ZDP.....	187

6.6 Redundância e competências distribuídas.....	191
6.7 A emergência de novas categorias de dinamizadores na comunidade COMPSLA.....	195
6.7.1 <i>O dinamizador metalingüístico</i>	195
6.7.2 <i>Os dinamizadores da colaboração em potencial: o artefato cultural</i>.....	196
6.7.3 <i>Os fractais dinamizadores das interrelações entre as partes e o todo do sistema da comunidade</i>	201
6.8 Dinamizadores: uma síntese.....	209
7 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	211
7.1 A construção de AVAs e desenhos pedagógicos	212
7.2 A aprendizagem colaborativa na perspectiva da complexidade e do caos	216
7.3 As limitações e os prazeres desta pesquisa e algumas sugestões para pesquisas futuras	221
REFERÊNCIAS.....	226

1 INTRODUÇÃO

Em 1997, Larsen-Freeman publicou na *Applied Linguistics*, uma das mais importante e influente revista na área da Lingüística Aplicada (LA) no mundo, um artigo intitulado *Chaos/complexity science and second language acquisition*¹. Nesse artigo, a autora faz uma aproximação da ciência da complexidade e da teoria do caos com os processos de aprendizagem de línguas, por perceber que tais postulados podiam ser empregados como metáfora para explicar os processos de aprendizagem de línguas. No entendimento da autora, isso era possível, pois, a exemplo dos sistemas naturais, o processo de aprendizagem de línguas também podia ser concebido como um sistema complexo, não-linear, dinâmico, caótico, imprevisível, sensível às condições iniciais, aberto, sujeito a atratores estranhos, fractal e auto-organizado.

Essa aproximação teórica expressa no referido artigo é uma obra seminal na LA, pois, pela primeira vez alguém trazia, nessa direção, uma proposição conceitual como possibilidade para refletir, descrever, explicar e compreender os fenômenos da aprendizagem de línguas. Larsen-Freeman inscrevia, assim, a LA em um novo paradigma teórico: o *paradigma da complexidade/caos*. Essa proposta teórica apresentada pela autora acabou inspirando vários pesquisadores em todo o mundo, tais como: van Lier (2004), Paiva (2005), Cameron e Deignan (2006), Lantolf (2006), entre outros. Os desdobramentos motivados pelo artigo de Larsen-Freeman são tamanhos que, em 2006, a revista *Applied Linguistics*, em seu número 27, é toda dedicada às discussões acerca da aprendizagem de línguas na perspectiva da complexidade e do caos.

Se aplicarmos a teoria do caos/complexidade, conforme o artigo de Larsen-Freeman, será possível perceber que tais idéias funcionaram como um verdadeiro *atrator estranho* (RUELLE e TAKENS, 1971) dentro do grande sistema que compreende a LA. É um atrator porque atraiu para si, enquanto *condições*

¹ Em tradução livre para o português: Ciência da complexidade/caos e aquisição de segunda língua

*iniciais*², um número considerável de pesquisadores que se sentiram sensíveis às idéias de Larsen-Freeman e passaram a compartilhá-las. É estranho porque é um fenômeno conceitual novo que emergiu no sistema e é marcado pela imprevisibilidade em seus desdobramentos dentro do sistema da LA. É um sistema, cuja dinâmica encontra-se marcada em sua trajetória pela *bifurcação* (PRIGOGINE, 1988), ou seja, ramificações que estão expandindo e complexificando cada vez mais o sistema da comunidade científica e dos simpatizantes da perspectiva teórica do caos/complexidade, através, por exemplo, do número cada vez maior de publicações, de realização de congressos, de revistas especializadas e, fundamentalmente, de pesquisas envolvendo tais diretrizes teóricas. Toda essa dinâmica desencadeada pelo artigo de Larsen-Freeman se assemelha, em muito, à metáfora criada por Gleick (1989) do Efeito Borboleta, com base em um artigo apresentado por Lorenz, em 1972, intitulado *O bater das asas de uma borboleta no Brasil desencadeia um tornado no Texas*.

A metáfora do Efeito Borboleta, para ilustrar os movimentos dinamizados pelo artigo de Larsen-Freeman, se aplica, então, aos efeitos produzidos no Brasil, através do memorial escrito, em 2002, pela professora Vera Menezes Paiva (FALE/UFMG), quando da realização do concurso de titular. Ocasão em que a professora defendeu um modelo de aquisição de línguas pautado na teoria da complexidade/caos, que, em 2005, é transformado em capítulo de livro. Nesses trabalhos a professora não apenas corrobora com as idéias de Larsen-Freeman, mas também apresenta contribuições significativas para essa perspectiva de estudos para a LA. Tinha-se, com essa atitude de Paiva, a instauração de um *fractal* (MANDELBROT, 1975), isto é, uma situação de um sistema que se assemelhava à dinâmica do caos/complexidade instaurado no sistema global da LA.

Em 2004 e 2005, os trabalhos de Paiva se intensificam, com o ingresso no POSLIN/FALE/UFMG de cinco orientandos do programa de doutorado em LA que, de imediato, aceitaram o convite da professora para o trabalho na perspectiva da ciência da complexidade e da teoria do caos. Eu era um desses cinco doutorandos que, como os demais colegas, pouco sabia sobre a referida

² Segundo Lorenz (1996), *condições iniciais* refere-se aos fenômenos que marcam o início da trajetória de um sistema dinâmico e, dada as suas características não-lineares, torna difícil de prever os resultados finais de um sistema.

perspectiva teórica. Tínhamos um compromisso e uma empreitada considerável pela frente, pois, se queríamos aplicar tais teorias ao objeto de investigação delimitado por cada um de nós, era evidente que tínhamos que aprofundar nossos conhecimentos sobre tais postulados. Não foi – e nem continua sendo – uma tarefa fácil, pois tivemos que estudar teorias que se nos apresentavam demasiadamente densas, na área das ciências da linguagem. Nesse cenário desconhecido, um dos mais belos movimentos do grupo Interagir³ foi o da colaboração e da partilha de conhecimento, realizados em encontros presenciais e na Lista de Discussão, criada por Paiva, para interagirmos e trocarmos impressões sobre os conceitos do caos/complexidade, bibliografias, sites e cursos que nos interessavam. Éramos ávidos por tudo aquilo que podia nos ajudar a entender tais postulados. Nesse percurso, para além da professora, duas pessoas foram fundamentais para a construção do meu conhecimento, os colegas Júnia e Antônio Carlos.

Cada integrante do grupo Interagir não tinha que entender apenas os novos conceitos teóricos, mas também torná-los palatáveis, metáforas plausíveis para uma melhor aplicação nas questões que tratariam em suas investigações. A grande maioria das reflexões que farei, ao longo deste trabalho, é fruto das discussões teóricas empreendidas com os meus pares do grupo Interagir. Nessa direção, o deslocamento que promovo neste estudo, toma a complexidade como forma de conceber a realidade das práticas educacionais, ou seja, como um sistema inter-relacionado, auto-organizativo, emergente e sujeito ao caos. Dessa forma, minha atenção estará voltada para a investigação dos processos de colaboração entre adultos, em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Em outras palavras, o meu interesse é saber quais são as possíveis (re)significações que o processo de aprendizagem colaborativa apresenta, quando deslocado e focado pela lente da ciência da complexidade e da teoria do caos. Na expectativa de produzir reflexões plausíveis para sustentar o meu entendimento sobre a dinâmica do referido sistema, estruturei este texto em sete seções na ordem que descrevo abaixo. Em cada seção apresento uma reflexão que, quando articulada com as demais, pode fornecer uma imagem global para as questões que de fato

³ *Interagir* é o nome do grupo de pesquisa, criado em 2004 e coordenado pela professora Vera Menezes (FALE/UFMG).

me interessam nesta investigação. Nessa direção, a expressão *caleidoscópica*, que aparece no título desta pesquisa, tem a função de dar uma visão panorâmica da relação entre as *partes* e o *todo* que conformam a complexidade da comunidade COMPSLA⁴.

Tomo, assim, como ponto de partida uma das metáforas mais difundidas na área pedagógica, como recurso para tentar explicar como a colaboração instrucional se processa entre os pares de um sistema de aprendizagem formal: a metáfora do andaime – *scaffolding*. Proposta, em 1976, por Wood, Bruner e Ross, o conceito de andaime tinha como finalidade mostrar e explicar os meios pelos quais um adulto ajuda uma criança numa relação de ensino e aprendizagem. Para esses autores, esse processo apresentava fortes semelhanças com o andaime empregado pelos operários na construção de um edifício, pois, da mesma forma que os andaimes de metal ou madeira são utilizados na construção para permitir que o operário realize seu trabalho à medida que o prédio passa do nível térreo, os andaimes instrucionais também serviam para que o aluno ‘edificasse’ seus conhecimentos.

Cazden, em 1979, fez a primeira aproximação entre o conceito de andaime e as formulações teóricas de Vygotsky (1978), mais precisamente do conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), pois percebeu que havia uma forte semelhança entre a construção teórica de Vygotsky e a de Wood, Bruner e Ross, no que concerne aos mecanismos de colaboração.

Tanto o conceito de andaime quando o de ZDP foi formulado a partir de experiências realizadas eminentemente com crianças. Porém, em meu trabalho, tais conceitos são retomados com base no processo de colaboração entre adultos e em um contexto totalmente diferente dos pesquisadores supracitados. Trata-se de uma comunidade de práticas sócio-pedagógicas mediada por computador, baseada em texto, isto é, em 1370 emissivas (e-mails) intercambiadas entre os pares – professor/alunos e alunos/alunos) – em uma Lista de Discussão. Essa comunidade, denominada COMPSLA, foi constituída quando na oportunidade da oferta da disciplina *Seminário de Tópico Variável de Lingüística Aplicada: Aprendizagem mediada pelo computador e teorias de aquisição de línguas*

⁴ Sigla empregada pelo proponente da disciplina *Seminário de Tópico Variável de Lingüística Aplicada: Aprendizagem mediada pelo computador e teorias de aquisição de línguas estrangeiras* e que será retomado mais adiante.

estrangeiras (<http://www.lettras.ufmg.br/lig905a/>), oferecida no primeiro semestre letivo de 2004 pelo Programa de Pós-Graduação em Estudos Lingüísticos (PosLin) da Faculdade de Letras (FALE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Ao focar a dinâmica do processo de aprendizagem colaborativa na perspectiva da complexidade/caos na comunidade COMPSLA, meu objetivo não será apenas o de analisar pontualmente como esse processo se efetiva entre os pares que colaboram e negociam sentidos sobre um determinado problema, mas também de apontar que a atitude colaborativa dos pares exerce um papel fundamental para a dinâmica complexa e caótica, tanto no coletivo da comunidade quanto no sistema individual, isto é, na ZDP de cada sujeito. Assim, os meus esforços serão o de mostrar que a colaboração se configura em uma propriedade da comunidade COMPSLA que emerge em decorrência dos processos de interação estabelecidas entre os sujeitos frente a resolução de problemáticas das mais diferentes ordens, tais como: teóricas, práticas, técnicas, afetivas, etc. Nessa direção, a colaboração não será tomada apenas como um processo decorrente de ações deliberada – planejada e induzida – mas, como um processo que se efetiva no interstício entre o previsível e o imprevisível. Para tanto, a colaboração será tomada por mim como dinamizador do sistema que incide de forma decisiva em sua complexificação e caoticidade. O termo dinamizador foi sugerido por Vera Menezes, no grupo Interagir, como uma alternativa para a metáfora do andaime, por esta não se apresentar totalmente adequada para representar o fenômeno que pretendo investigar. Na seqüência, apresento uma breve descrição sobre como esse texto foi estruturado para atingir os propósitos que estabeleço para esta pesquisa.

A seção dois é dedicada à ciência da complexidade e à teoria do caos. Por ser a complexidade a minha concepção de realidade, a primeira pergunta que faço é: o que é complexidade? Porém, antes de tentar responder tal pergunta, apresento um breve relato histórico sobre o paradigma da simplificação e os movimentos que conduzem à instauração do paradigma da complexidade. São reflexões que não têm a finalidade de apresentar uma relação dicotômica entre os dois paradigmas, mas mostrar que, para além do estabelecido pelo paradigma da simplificação, existe outra proposição que também possibilita interpretar a

realidade e que não pode ser negligenciada. Toda a discussão sobre a ciência da complexidade encontra-se ancorada basicamente nas reflexões de Morin (1977), por ser esse autor um dos primeiros pensadores a defender sistematicamente a necessidade de se pensar a realidade social em uma perspectiva complexa, a exemplo do que já vinha acontecendo com as outras áreas do conhecimento, como é o caso das ciências naturais. Logo na seqüência de minhas reflexões sobre a ciência da complexidade, minha atenção se pautará na teoria do caos. Assim, amparado em autores como Gleick (1989), Briggs e Peat (1999), Colom (2004), Lewin (1994) e principalmente Lorenz (1986), discorrerei sobre a importância dessa teoria no contexto das práticas científicas e o quanto ela se encontra em consonância com o estabelecido pela ciência da complexidade.

Feitas essas considerações sobre a ciência da complexidade e da teoria do caos, a primeira discussão que faço é sobre a linguagem, mais especificamente, o papel que a comunicação tem para a dinâmica vívida de um sistema social. Ou seja, procuro apresentar os argumentos que conferem importância *sine qua non* à comunicação, enquanto fenômeno dinamizador da complexidade dos sistemas sociais. Vista por essa ótica, apresenta, assim, uma propriedade entrópica, pois quanto maior o processo de comunicação entre os pares do sistema, mais propenso ele se apresenta à desordem e à imprevisibilidade em sua dinâmica. Discutir o papel da comunicação, no início deste trabalho, é reconhecer que sem ela não há complexidade e nem estados caóticos no sistema ou, em outras palavras, o sistema simplesmente não existe.

Na esteira dessa discussão, inicio a aproximação e os ajustes conceituais necessários dos postulados da complexidade/caos com as práticas sócio-pedagógicas. Para tanto, tomo por base as teorizações conduzidas por autores como Colom (2004), Russ (1992), Griffiths (1991), Larsen-Freeman (1997), van Lier (2004), Cameron (1999), Paiva (2005) entre outros, para refletir sobre como os processos pedagógicos, mais pontualmente a aprendizagem, quando interpretados à luz da complexidade/caos, redimensionam os referidos processos. É uma questão que pode ser sintetizada no pensamento de Lorenzen (2002), quando diz que a educação é uma atividade incerta, uma vez que não é fácil prever com exatidão o que acontecerá no cotidiano da sala de aula e nem assegurar qual o melhor caminho para a educação de uma pessoa, uma vez que

ela encontra-se conectada com o resto do universo e está sujeita ao caos que naturalmente existe na realidade. Articulado com essa discussão, discorro também sobre os três conceitos da teoria do caos que considero fundamentais para este trabalho: Atrator Estranho (Ruelle e Takens, 1971), Bifurcação (Prigogine, 1988) e Fractais (Mandelbrot, 1975).

A seção três é dedicada à teoria sociocultural formulada por Vygotsky. Nele, corroborando com autores como van Der Veer e Valsiner (1996), Lantolf (2006), Davis e Sumara (2006), Paiva (2002), entre outros, procuro apresentar as evidências expressas nessa teoria, que me permitem sustentar que Vygotsky é um emergentista, ou seja, que sua teoria tem uma proposição que se afina com os postulados da complexidade/caos. Sustento, ainda, que a concepção vygotkiana de aprendizagem e de desenvolvimento humano se faz através de processos sócio-interacionais em uma perspectiva holística, em que o sujeito, o meio e o outro se encontram intrinsecamente interconectados. Assim, discuto o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) formulado por Vygotsky e apresento uma releitura desse conceito, a partir da complexidade/caos, para mostrar que a relação entre conhecimento real – aquilo que o sujeito já tem internalizado em suas estruturas cognitivas – e o conhecimento potencial – aquilo que o sujeito pode vir a aprender com a ajuda do outro – se realiza com base em uma dinâmica não-linear, ou seja, a ZDP é um sistema complexo e caótico. Defendo, ainda, que o processo de aprendizagem não pode ser concebido apenas na relação em que um *par mais capaz* colabora com a aprendizagem de um *menos capaz*, como advoga Vygotsky, em sua formulação sobre o conceito de ZDP. Ou seja, em um sistema formado por adultos e com um alto grau de autonomia, a relação *par mais/menos capaz* se apresenta frágil em sua proposição. Isso se dá porque as competências e as colaborações encontram-se distribuídas, em função de sua *diversidade* (HOLLAND, 1995; VAN LIER, 2006) e do princípio de *redundância* (DAVID e SUMARA, 2006), isto é, da capacidade que os sujeitos apresentam para substituírem o outro nas situações de desestabilização do sistema.

Tendo em vista que, nesta pesquisa, a metáfora do andaime configura-se como o ponto de partida de minhas reflexões, optei em discuti-la também na seção três, uma vez que esta metáfora está associada direta e indiretamente com

a teoria sociocultural. Nesta direção, apresento com base em Wood, Bruner e Ross (1976), Stone (1998), Wells (1999), Mercer e Fisher (1993) a metáfora em sua proposição original e, em seguida, faço uma revisão da literatura mostrando a evolução do seu conceito, as novas significações que foram sendo-lhe atribuídas ao longo do tempo, e também as posições de vários autores, tanto os que o defendem como um conceito válido para explicar o processo de colaboração (ajuda) entre os pares de um sistema de aprendizagem (PALINCSAR, 1998; REID, 1998), quanto os que o consideram um conceito falho para essa explicação (BUTLER, 1998; SCRUGGS e MASTROPIERI, 1998; DONAHUE e LOPEZ-REYNA, 1998). Encerrando essa seção e, com base nas discussões nela conduzidas, faço a aproximação da metáfora do andaime com a ciência da complexidade e a teoria do caos, apresentando as razões que justificam os argumentos de que o referido conceito não se configura em uma metáfora representativa para explicar os processos da aprendizagem colaborativa entre adultos e em contextos mediados por computador. Dessa forma, não colocarei o conceito de lado, ao contrário, ele será (re)significado, uma vez que os postulados da complexidade/caos não comportam a aplicação de modelos conceituais com parâmetros rígidos e que tendem a estabilidade, como advogam Laroche, Nicol e Mayer-Smith (2007). Assim, ainda nessa seção, apresento o *conceito de dinamizador* como uma proposição de resignificação para o conceito de andaime. Quero destacar que conceito de dinamizador que desenvolvo e emprego no contexto desta pesquisa foi proposta por minha orientadora, Vera Menezes, como consequência de suas reflexões sobre os processos da dinâmica da colaboração entre adultos e em contextos virtuais de aprendizagem. Observo ainda que o conceito de dinamizador será novamente retomado e mobilizado na análise dos dados que conduzirei na seção seis.

A quarta seção é dedicada à abordagem metodológica que adoto para esta investigação, ou seja, o método etnográfico tomado na perspectiva defendida por Green e Bloome (1997). No intuito de apontar os aspectos centrais dessa perspectiva metodológica de pesquisa, optei por trazer para discussão alguns dos princípios basilares dessa abordagem. Para tanto, discuto a etnografia com base em autores como Rocha e Eckert (1998), Mattos (2001), Goetz e Lecompte (1988), Massey (1998), Spindler (1992), Mehan (1992), Erickson (1986), entre

outros. Na seqüência, reflito a proposição etnográfica na perspectiva da complexidade/caos, conforme Paiva e Rodrigues-Júnior (2007), Agar (2004), van Lier (2004) e Colom (2004). Dessa forma, redimensiono os postulados do método etnográfico, concebidos para as investigações nos contextos presenciais, para o contexto das práticas sociais mediadas pelo computador, logo, falo de uma *etnografia virtual*, como defendem Reid (1995), Baym (1995), Correll (1995), Paiva (2005) e fundamentalmente Hine (2000). Discuto, ainda, como o conceito de comunidade virtual (PALLOFF e PRATT, 2002; SHEFFER e ANUNDSSEN, 1993; entre outros) incide sobre a etnografia e institui novas maneiras de descrever e aprender essas formas de organizações culturais. Minha expectativa, com essa abordagem metodológica, é a de poder abrir a “caixa preta” dos processos da interação social (MEHAN, 1992; ERICKSON, 1986) da comunidade COMPSLA e tentar responder, como sugere Paiva (2005), algumas questões sobre o que aconteceu nessa comunidade, ao longo de sua trajetória. Apresento, então, os participantes da pesquisa, os elementos que compõem o conjunto de dados tomados para análise e os procedimentos técnicos por mim desenvolvidos para atingir os objetivos propostos.

Por fim, apresento a quinta e sexta seções, ambas dedicadas à análise dos dados. Na quinta seção, apresento as quatro questões centrais que contribuem para a consolidação da comunidade: a arquitetura do AVA, o processo de comunicação, as normas de conduta e as impressões que os participantes tiveram sobre a própria comunidade. Com isso, mostro a comunidade, significando-a como um espaço efetivo de práticas sociais, onde definitivamente viceja uma cultura complexa e caótica. Já na sexta seção, apresento o que se constituiu como a grande expectativa do processo de análise: o funcionamento dos dinamizadores para o processo de aprendizagem colaborativa. Nesse movimento, retomo, então, as categorias de andaime de Wood e colaboradores (1976) para mostrar sua fragilidade, propondo o conceito de dinamizador, enquanto alternativa para descrever e interpretar a complexidade do sistema COMPSLA.

Dessa forma, norteado pelos pressupostos teóricos mobilizados para esta pesquisa, buscarei responder às minhas indagações e estabilizar, ainda que temporariamente, as minhas inquietações sobre a dinâmica complexa e caótica

em que se assenta o processo da aprendizagem colaborativa entre adultos, em um contexto virtual.

2 COMPLEXIDADE E CAOS: A REALIDADE SOB OUTRA PERSPECTIVA

Como anunciado na introdução, todo o meu percurso de investigação será tomado à luz da ciência da complexidade e da teoria do caos. Por esse motivo, torna-se imperioso que eu as apresente logo de início, uma vez que é através desses dois postulados que procurarei descrever, interpretar e compreender o processo de aprendizagem colaborativa. Assumo, assim, que a aprendizagem é um processo complexo – holístico – e que se assenta em uma dinâmica, em que a tríade sujeito, meio e o outro, se encontra intrinsecamente conectada. Do meu ponto de vista, isto é importante porque marco não apenas a forma como concebo a realidade e, por conseguinte, o processo de aprendizagem, mas também os aspectos conceituais que me possibilitam a aproximação dos referidos postulados com os referenciais teóricos e metodológicos que serão mobilizados ao longo desse estudo. Frente ao exposto, a pergunta que faço e procurarei responder é: o que é *complexidade*?

2.1 Ciência da complexidade

Conforme aponta Kneller (1978), praticamente em todas as civilizações, o ato de meditar sistematicamente sobre o mundo natural e procurar as causas das mudanças fenomenais na própria natureza sempre estiveram acima da vontade humana ou sobre-humana⁵. Para o autor, são essas formas culturais de se interpretar a natureza que, apesar de suas diferenças, denominam-se de “ciência”. Na verdade, segue o autor, somos nós que vemos na obra deles as características de uma ciência que eles mesmos não podiam reconhecer. A mais recente dessas tradições científicas, a ocidental ou européia, provou ser extraordinariamente bem-sucedida e a que mais se aproximou (do meu ponto de vista) da representação real da natureza, pois, enquanto as ciências anteriores

⁵ Por exemplo, os gregos propuseram a teoria dos quatro elementos (terra, ar, fogo e água) e a teoria de que tudo no universo tem seu lugar natural. Já os chineses usaram a teoria das forças naturais opostas, yin e yang, e a teoria das cinco fases pelas quais todas as coisas passam em ciclos.

estavam vinculadas a uma cultura, expressando-se na linguagem de um determinado povo, a ciência européia⁶ tornou-se universal e praticada no mundo inteiro, por expressar-se numa linguagem supracultural, a da matemática.

Kneller (1978) diz que a ciência européia iniciou sua carreira meteórica com a descoberta de Galileu (1564-1642) de que as hipóteses matemáticas, quando testadas por experimentos, podiam fornecer um conhecimento preciso das operações da natureza. Ou seja, o estatuto científico do experimento passa a ser definido em função de um método rigoroso, pautado numa linguagem matemática, exata, objetiva, universal e, necessariamente, desvinculada de toda forma de subjetividade e valor. Torna-se oportuno observar que o paradigma da simplificação, como o próprio nome sugere, parte da premissa que a realidade é algo que se apresenta intrincada em sua globalidade – em seu todo. Logo, é complexa. É esse entendimento que conduz a instituição de uma lógica de investigação, na qual a realidade somente pode ser compreendida ou explicada se reduzida em seus elementos ou componentes básicos e simples, ou seja, em suas partes.

Nesse paradigma, na mais pura acepção de Kuhn (2000), a ciência deve ser entendida como uma forma de conhecimento, cuja tarefa primordial é a de apropriar-se do real e explicá-lo de modo objetivo, mediante o estabelecimento de leis universais, previsíveis e passíveis de controle experimental. Observa-se, deste modo, uma relação intrínseca entre a cientificidade e a objetividade de uma ciência. Nessa concepção, o mundo material passa a ser concebido como uma quantidade de objetos reunidos numa máquina de grandes proporções. É a visão mecanicista do mundo, que vai ser sustentada por Isaac Newton (1643-1727) na elaboração da sua Mecânica, que, dada a sua coerência com a concepção então vigente, torna-se o alicerce da denominada Física Clássica. Esse modelo mecanicista, dada a sua força, dominou todo o pensamento científico do século XVII até o fim do século XIX e está assentado em três leis gerais. Estas leis foram

⁶ Vale observar que, segundo Kneller (1978), essa concepção de ciência não é uma criação genuinamente européia, pelo contrário, ela se constitui com base nos legados anteriores advindos das mais diferentes culturas, através de uma série de contatos – conquistas, comércio, diplomacia, viagens, etc. Isso não quer dizer que o oriente tenha fracassado na criação de uma ciência moderna, pelo contrário, ilustra bem que não existe um caminho único para a ciência. O oriente só não enveredou pelo caminho adotado pelo mundo ocidental.

apresentadas por Newton, através de um artigo publicado, em 1687, com o título *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. São elas: a) se nenhuma força atua sobre um corpo, ele permanece em repouso ou se move uniformemente em linha reta; b) a aceleração é proporcionalmente em linha reta; c) toda ação corresponde sempre uma ação igual em sentido contrário.

A visão clássica de ciência, fortemente inspirada nas idéias de Descartes (1596-1650), sugere que podemos entender as leis que governam um sistema na medida em que soubermos descrever o conjunto de equações que contenham as variáveis e os fatores que determinam o comportamento do sistema estudado. Assim, dentro dessa lógica, se fossem medidas as condições iniciais de um sistema e as usássemos nas equações, seria possível saber o estado do sistema em qualquer momento futuro. É uma visão tipicamente reducionista (simplificadora), pois afirma que o conhecimento das *partes individuais* do sistema leva ao conhecimento do sistema como um *todo*. Esse modelo teórico ficou conhecido como *método científico* ou *experimental* e, dada a sua força nas práticas científicas, acabou por propiciar o conceito de ciência da forma que atualmente é entendido, ou seja, a verdadeira gramática geradora de uma das grandes metáforas sobre o mundo, ou ainda, o idioma da verdade, como observa Colom (2004). A força histórica e cultural desse modelo é tão forte que, no final do século XIX e início do XX, torna-se o modelo ideal a ser procurado também nas áreas das ciências sociais. É esse entendimento que vai culminar com o surgimento do pensamento positivista.

A primeira voz resoluta a proclamar o método positivista foi Auguste Comte (1798-1857), no início do século XIX. Para Comte, as ciências sociais e as naturais eram aparentadas e, por esse motivo, podiam compartilhar dos mesmos princípios epistemológicos. A adoção da concepção positivista, como base para as investigações científicas das ciências sociais, fez com que elas fossem aos poucos se desligando da filosofia e se apropriando do método experimental, em virtude das facilidades que esse método oferecia para a construção de corpos de conhecimento contrastáveis, confiáveis e sem conexão alguma com a especulação subjetiva.

O positivismo defendia a cientifização do pensamento e do comportamento humano, com vistas à obtenção de resultados claros, objetivos e completamente

corretos. Os pensadores filiados a esse movimento acreditavam num ideal de neutralidade que deveria ser atingido para validar suas produções. Essa atitude implicava a separação entre o pesquisador e o objeto investigado, ou seja, os resultados de sua obra tinham que ser limitados nos fatos da realidade investigada, logo, livre de opiniões e julgamentos. Para os positivistas, o conhecimento se explicava por si mesmo, necessitando apenas que o pesquisador o recuperasse e o colocasse à mostra. É esse raciocínio que confere ao positivismo um posicionamento científico extremamente poderoso no século XIX.

No entanto, o objetivismo requerido pelo pensamento positivista para as investigações relacionadas aos fenômenos sociais começou a incomodar vários pesquisadores, principalmente sociólogos e antropólogos do início do século XX. Na visão deles, o método científico aplicado às ciências sociais, em geral, somente dava credibilidade às situações singulares, muito específicas e concretas, de difícil extrapolação para realidades mais amplas e, portanto, de escassa utilidade para a comunidade científica que se dedicava a estudos dos fenômenos sociais. Havia uma grande dificuldade em construir conhecimentos generalizáveis, pois os fenômenos sociais eram de natureza complexa, plural, dificilmente abarcáveis e, sobretudo, dificilmente divisíveis, tanto em suas manifestações como em seus fatos.

É na esteira desse entendimento que os pesquisadores das ciências sociais começam a defender uma nova perspectiva epistemológica para a condução das investigações sociais. Surgem, dessa forma, para além do modelo de inspiração positivista, as pesquisas de cunho qualitativo. Essa nova concepção de pesquisa, diferentemente da visão defendida por Comte, se propõe a trabalhar com variáveis altamente subjetivas, tais como, valores, crenças, hábitos, atitudes, representações, opiniões etc.. Procurava-se, assim, adequar-se e aprofundar-se à complexidade dos fatos e dos processos particulares e específicos dos indivíduos e das questões sociais. Era, portanto, uma abordagem empregada para buscar a compreensão de fenômenos caracterizados por um alto grau de complexidade.

De acordo com Abraham (2002), o conceito de complexidade tem sua origem nos estudos realizados por Lotka-Volterra, por volta de 1925,

apresentados na obra *Elements of Physical Biology*⁷. A partir deste trabalho, muitos pesquisadores começaram a se dedicar ao tema (NICOLIS e PRIGOGINE, 1989; CASTI, 1994; WALDROP, 1992; GELL-MANN, 1996; BAR-YAM, 1997; HOLLAND, 1995; SENGE, 1998; WU, 1999; CILLIERS, 2000; BURKE, 2000; entre outros). A grande maioria desses pesquisadores se embasou na concepção de complexidade para produzir pesquisas com base em sistemas das áreas da biologia, da engenharia, da física, da química, da ecologia, do transporte, das ciências da computação, etc. São trabalhos importantes que, de uma forma ou de outra, trouxeram contribuições relevantes para o pensamento sobre a complexidade.

Tendo em vista que a presente pesquisa se faz na área social, mais especificamente na área das práticas educacionais, tomarei como referência basilar as contribuições conceituais sobre sistemas complexos defendidas por Morin (1977). Para o autor, a complexidade de um sistema está associada aos processos de *inter-relação*, de *organização* e de *emergência*. A *inter-relação* refere-se aos tipos e formas de ligação entre elementos ou indivíduos e entre estes elementos e o todo. Nesse sentido, a idéia de sistema remete à unidade complexa do todo *inter-relacionado*, suas características e suas propriedades fenomenais. Por seu turno, a *organização* diz respeito à disposição das partes em relação ao todo. A *organização* consiste no encadeamento de relações entre componentes e indivíduos que produzem um sistema complexo, dotando-o de qualidades desconhecidas, tanto para os componentes quanto para os indivíduos. É a organização que confere estabilidade às relações, possibilitando certa duração do sistema, apesar das perturbações aleatórias. Já a *emergência* configura-se como sendo as qualidades ou as propriedades de um sistema, apresentando o caráter de novidade com relação às qualidades ou propriedades

⁷ Esse estudo, conhecido como modelo de Lotka-Volterra ou sistema presa-predador, é uma versão sofisticada da dinâmica populacional em que a evolução de populações em um certo meio ambiente depende da interação entre espécies, presas e predadores. O modelo de presa-predador supõe que as presas crescem exponencialmente na ausência dos predadores, enquanto os predadores decrescem exponencialmente na ausência de presas. É um modelo que supõe que o encontro das duas espécies seja dado ao acaso, e que a taxa de destruição das presas e de nascimento dos predadores seja proporcional ao número de encontros possíveis entre as duas espécies.

dos componentes isolados ou dispostos diferentemente em outro tipo de sistema. Para Morin (*op. cit.*), a emergência apresenta três pressupostos:

a) *O todo é mais do que a soma das partes*: o sistema possui algo mais do que seus componentes considerados de modo isolados – sua organização, a própria unidade global, as qualidades e propriedades novas que emergem da organização e da unidade global. Os três termos – inter-relação, organização e emergência – são entrelaçados e difíceis de ser separados. Morin (1977) destaca as *emergências globais*, ressaltando que todo estado global de um sistema apresenta qualidades emergentes. Também apresenta as *microemergências*, nas quais a emergência é um produto da organização que aparece não apenas no plano global, mas, eventualmente, no plano dos componentes, apesar de inseparável do sistema como um todo. A *realidade da emergência* comporta a idéia de qualidade, produto, globalidade e novidade. Tais idéias precisam estar interligadas para se compreender a emergência. A *emergência da realidade* é logicamente indedutível e fisicamente irredutível. Elas se perdem se o sistema se dissocia, pois é pela *emergência da emergência* que surge a globalidade.

b) *O todo é menos do que a soma das partes*: toda organização comporta diversos níveis de subordinação quanto aos seus componentes. Em todo sistema, há coesões sobre as partes. Estas impõem restrições e servidões, que fazem com que ele perca ou iniba qualidades e propriedades. Nesse sentido, o todo é, portanto, menos do que a soma das partes. Deve-se considerar em todo sistema, não somente o ganho de emergências, mas também a perda por imposições, repressões e subordinações. Um sistema não é apenas enriquecimento, é, também, empobrecimento. Por isso, é essencial observar em que proporções há enriquecimento e empobrecimento do sistema.

c) *A formação do todo e as transformações das partes*: um sistema é um todo que toma forma ao mesmo tempo em que seus elementos se transformam. A idéia de emergência é inseparável da idéia de criação de uma forma nova que constitui um todo. A organização transforma uma diversidade descontínua de elementos em uma forma global.

Para o autor, a complexidade reside em apreender a dialética dos elos, porém, não de conexão, mas sim de transformação, onde ocorrem todas as antinomias possíveis. Para ele, os elos de transformações, enquanto gêneses da

complexidade, podem ocorrer, por exemplo, entre a ordem e a desordem, entre o unitário e o múltiplo, entre o uno e o complexo, entre o singular e o geral, entre a autonomia e a dependência, entre o isolamento e o relacional, entre a organização e a desorganização, entre a invariância e a mudança, entre o equilíbrio e o desequilíbrio, entre a instabilidade e a estabilidade, entre o central e o marginal, entre o improvável e o provável ou entre a análise e a síntese. A complexidade, quando tomada dessa forma, precisa dar conta dos processos contrários.

Como é possível abstrair, dos entendimentos de Morin, os sistemas complexos, em decorrência de suas características, são eminentemente não-lineares, em virtude de suas próprias dinâmicas estruturais. Nesse sentido, um sistema complexo pode ser entendido, metaforicamente, como um caleidoscópio, uma vez que sua estrutura está em constante mutação ao longo do tempo e do espaço. Ou seja, o estado de um sistema complexo é sempre da ordem do provisório e do imprevisível, em função das interações entre suas partes e, nesse processo, tanto pode se modificar quanto modificar o todo em que as partes se encontram inseridas, possibilitando assim, a emergência de novos estados organizacionais no/do sistema. Não falo aqui de uma nova organização que emerge e, perenemente, se adapta, pelo contrário, pois se assim o fosse, a natureza não-linear do sistema seria da ordem do linear. Como disse anteriormente, existe uma dinâmica interna no sistema, sujeita também a interferências externas que coloca o sistema sempre em estado de instabilidade – de turbulência. É essa instabilidade que torna um sistema dinâmico (vivo) e não fadado à morte.

Nessa direção, o que se apresenta empiricamente aos olhos do observador na *superfície* do sistema são os resultados das dinâmicas do processo de adaptação, ou seja, as emergências do sistema em si e que, ao longo do tempo e do espaço, vai traçando sua trajetória futura. Mas quais são os fenômenos que se encontram ocultos nas entranhas de um sistema dinâmico e o colocam sempre em um estado de latência e de instabilidade, como consequência direta e indireta dos processos de inter-relações entre suas partes? É uma pergunta, cuja resposta, implica submergir na estrutura do próprio sistema em estudo e, assim, tentar encontrar as possíveis respostas que possam contribuir para uma melhor

compreensão sobre os fenômenos que atuam para essa instabilidade, ou seja, torna-se necessário encontrar os fenômenos que conferem ao sistema sua natureza complexa. As respostas possíveis para essa questão podem ser obtidas nos conceitos que conformam os postulados da teoria do caos. É para essa discussão que será dedicada a próxima seção.

2.2 Teoria do caos

Na Grécia Antiga, a palavra caos era empregada para descrever o estado geral, desordenado e indiferenciado dos elementos que antecederam a intervenção do *demiurgo*⁸, a qual estabeleceu a ordem universal. Caos, até em função de sua origem mitológica, é empregada também para designar mistura de coisas em total desequilíbrio, desarrumação, confusão e, ainda, mistura de idéias e sentimentos, confusão mental, balbúrdia. Porém, na segunda metade do século XX, o termo passa a ter outra dimensão de significado, uma vez que começa a ser empregado cientificamente para descrever e explicar o comportamento de sistemas dinâmicos não-lineares. Segundo Stewart (1991), a denominada Teoria do Caos configura-se, juntamente com a teoria quântica e da relatividade, como uma das mais importantes descobertas científicas do século XX. É sobre a terceira acepção da palavra caos que me interessa discorrer aqui.

Gleiser (2002) diz que a primeira alusão deliberada à palavra caos no meio científico foi feita pelo químico holandês Jan Baptist Van Helmont (1577-1644) em 1632, através da palavra 'gás'. Porém, foi por volta do ano de 1963 que o termo caos ganhou um estatuto teórico, através do meteorologista Edward N. Lorenz (1996). A Descoberta de Lorenz nasce, em certa medida, por acaso. Em 1961, Lorenz, envolvido com um problema de previsão de tempo, programou um computador com 12 equações que constituíam um modelo simplificado de variações de padrões climáticos. Na tentativa de repetir uma determinada seqüência de dados, ele digitou a mesma seqüência no computador, com a finalidade de dar as condições iniciais ao problema. Visando ganhar tempo, suprimiu os últimos três dígitos da série de dados que queria reproduzir, ou seja,

⁸ Segundo o filósofo grego Platão (428-348 a.C.), o *Demiurgo* era o artesão divino ou o princípio organizador do universo que, sem criar de fato a realidade, modela e organiza a matéria caótica preexistente através da imitação de modelos eternos e perfeitos.

ao invés de digitar 0,506127, digitou apenas 0,506. Após algum tempo, Lorenz percebeu que o sistema tinha realizado uma série de dados que, inicialmente, pareciam similares ao anterior, mas terminavam apresentando formas completamente diferentes da inicial. Lorenz, a princípio, acreditou ser um problema atribuído ao computador ou que o sistema de cálculo apresentava problemas. Depois de muitos estudos, ele apresentou uma conclusão que alterou significativamente os rumos da ciência. Tudo estava certo, a questão estava nos três últimos números por ele subtraídos (127). Foi essa seqüência dos três dígitos, suprimida por Lorenz, que provocou um impacto maior do que o esperado por ele.

Com base nessa constatação, Lorenz pôde mostrar, cientificamente, que era um equívoco não considerar as pequenas diferenças nas condições iniciais. Pelo contrário, pois essas diferenças em um sistema dinâmico podem, por menores que sejam, causar um efeito considerável no final do sistema como um todo. Amparado por sua pesquisa, em 1963, Lorenz publica um artigo intitulado *Deterministic Nonperiodic Flow*, no qual defende, de forma conclusiva, que o efeito da *sensibilidade/dependência às condições iniciais* tornava impossível a previsão do tempo meteorológico com absoluta precisão. Foi esta constatação que lhe permitiu elaborar e propor a teoria do caos. Teoria esta que, anos mais tarde, passaria a ser popularmente conhecida através da metáfora do Efeito Borboleta⁹.

Apesar de ser um conceito teórico formulado por Lorenz, torna-se importante observar que estudos sobre a existência de sistemas dinâmicos determinísticos e com comportamentos caóticos – em que a transição do estado de um sistema para outro só podia ser descrito em termos probabilísticos – já haviam sido objeto de investigação de Henri Poincaré, no início do século passado.

Conforme apontado na seção dedicada à teoria da complexidade, a ciência clássica tinha por finalidade encontrar as leis objetivas e imutáveis que governavam a realidade. Eram essas leis, quando encontradas, que possibilitavam prever a evolução futura de qualquer sistema real. Para os

⁹ Essa metáfora foi criada por Gleick (1987) com base em um artigo apresentado por Lorenz em 1972 intitulado: *O bater de asas de uma borboleta no Brasil desencadeia um tornado no Texas?*

pensadores do paradigma clássico, essas leis podiam ser extrapoladas apenas em seus valores matemáticos iniciais, pois para se obter um resultado desejado, bastava manipular adequadamente o ponto de partida do sistema e ficar aguardando que o mecanismo, automaticamente, conduzisse o sistema para o estado esperado. Dentro desse modelo, as pequenas diferenças na disposição dos componentes do sistema – no início de sua trajetória – não tinham nenhum impacto sobre o resultado final. Por esse motivo, qualquer ruído podia ser descartado na operação do sistema e também podiam ser desprezados os impactos das variáveis externas, que provocassem pequenos desvios ao longo da trajetória do sistema estudado. Como eu disse anteriormente, era esse modelo de ciências que validava ou não um experimento científico.

É exatamente essa lógica de funcionamento de um sistema que vai ser questionado pela teoria do caos, pois a maioria dos sistemas dinâmicos, mesmo os mais simples, apresenta, sob determinadas circunstâncias, um comportamento caótico, cujo resultado será intrinsecamente imprevisível. Este fenômeno ocorre porque um sistema caótico se apresenta sensível às diferenças em suas condições iniciais e, por essa razão, requer precisão infinita para se obter um dado resultado. Por outro lado, se as pequenas diferenças nas condições iniciais levam tempo para gerar variações no comportamento do sistema, em função do mecanismo de *feedback*, e se ainda é possível delimitar intervalos de tempo curtos que sejam suficientes para a percepção das reações de causa e efeito, logo, torna-se possível gerir o processo, isto é, fazer interferências no mesmo e corrigir imediatamente os desvios, sejam eles internos ou externos, grande ou pequenos.

A fronteira entre a teoria do caos e a dos denominados sistemas complexos parece ser de fato muito tênue. Porém, ainda que tênue, ela existe, pois do contrário não haveria entre os estudiosos de tais fenômenos considerações discrepantes. Mais pontualmente, o debate parece se estabelecer em relação ao significado técnico e ao campo de atuação dos dois fenômenos. Para alguns, a teoria do caos é uma teoria mais geral e engloba o estudo de sistemas complexos. Para outros, é uma aplicação específica de uma teoria mais ampla que estuda os sistemas dinâmicos. Já outros estudiosos não vêem nenhuma diferença entre as duas teorias. Há, no entanto, uma definição bastante

aceita de que os dois fenômenos são complementares, já que o estudo da complexidade pode apresentar um contraponto ao estudo do caos. São essas diferenças que permitem dizer que caos é complexidade, porém, nem todo sistema complexo pode ser caracterizado como caótico. Conforme aponta Lewin (1994), os fenômenos complexos acontecem precisamente no ponto crítico onde a transição para o caos acontece, ou seja, na borda entre um comportamento periódico previsível e o comportamento caótico, que, nesse caso, pode ser determinístico ou não, pois esse comportamento está relacionado diretamente com cada tipo de sistema. A complexidade que caracteriza um sistema caótico está relacionada com a multiplicidade dos movimentos não-lineares que esse sistema possibilita – abriga em seu interior.

A teoria do caos, como observa Colom (2004), implica que aceitemos a desordem, a inovação e o movimento como aspectos inerentes a qualquer situação caótica. Por essa razão, essa teoria se apresenta como outro fundamento para a teoria social e, por conseqüência, a educativa. Configura-se em uma abordagem que se desloca da mera explicação causal dos fenômenos para tentar compreender os processos que estão inter-relacionados em um sistema.

A natureza holística da teoria do caos, a exemplo de qualquer sistema aberto, compreende sistemas que interagem com o ambiente e, nesse processo, realizam trocas de energia materiais e informações, são auto-regulados e sujeitos ao crescimento, ao desenvolvimento e à adaptação. Nesse sentido são pertinentes as observações de Briggs e Peat (1999), quando afirmam que a complexidade ou a simplicidade não se fazem presentes de modo inerente aos próprios objetos, mas sim ao modo através do qual eles interatuam entre si, ou seja, o caos é determinado pela evolução, pelas interações e nunca pelos elementos. Essa é uma das fortes razões que conferem à teoria do caos sua validade para os estudos dos fenômenos que ocorrem no âmbito das ciências sociais.

Um sistema verdadeiramente caótico tem leis próprias. É uma lei que não se refere a uma expressão definidora das relações constantes, como as leis estabelecidos pelo modelo newtoniano e pelo positivismo. Pelo contrário, é uma lei que, caracterizada pela alternância dos fenômenos sobre os quais atua,

baseia-se no fato de que um sistema verdadeiramente caótico apresenta, em determinado momento, uma ordem, porém, a interação entre os elementos que conformam o sistema é tamanha, que se cria uma desordem, que, por seu turno, fará emergir uma nova ordem e assim sucessivamente. Em outras palavras, temos o que se denomina de *efeito feedback*. Esse efeito surge como consequência da natureza essencialmente imprevisível do sistema e ocorre porque o resultado (*output*) volta a ser a condição inicial (*input*) no próximo processo de iteração, ou seja, o resultado final da primeira situação torna-se a condição inicial da segunda, o resultado final da segunda torna-se a condição inicial da terceira, e assim sucessivamente.

A descoberta, no início da década de 80, de que a maioria dos sistemas dinâmicos apresentava propriedades, como as descritas acima, despertou o interesse de muitos pesquisadores, pois se constatou que o comportamento dinâmico e caótico de um sistema não era uma propriedade governada exclusivamente por leis matemáticas raras e abstratas, mas um fenômeno concreto que podia ser identificado tanto na realidade das ciências naturais quanto sociais. Para Gleick (1989), o caos se tornou uma abreviatura para um movimento que cresce rapidamente e que está reformando a estrutura dos sistemas científicos. Para o autor, o caos rompe as fronteiras que separam as disciplinas científicas e, por ser uma ciência de natureza global dos sistemas, possibilita que pensadores de diferentes campos atuem juntos na investigação dos mais diversos fenômenos, sejam eles naturais ou sociais.

Dentro do escopo da teoria do caos, encontra-se aquilo que Colom (2004) denominou de *determinantes caóticos*: atratores estranhos, bifurcação e fractais. No entanto, torna-se importante observar que esses determinantes são, na verdade, abstrações conceituais formuladas com base em estudos produzidos sobre as dinâmicas dos sistemas naturais e não dos sociais. Assim, ao me apropriar de tais conceitos teóricos e aplicá-los no contexto das práticas educacionais, torna-se importante redefini-los, ou seja, abstrair de suas matrizes conceituais os aspectos que, metaforicamente, possibilitam suas aplicações no contexto delimitado para o meu estudo. Para tanto, optei em retomar e articular os referidos conceitos diretamente na seção em que faço a aproximação entre a teoria do caos e a dinâmica dos processos pedagógicos. Essa opção, do meu

ponto de vista, se justifica por serem esses três determinantes, somados ao conceito de *dependência das condições iniciais*, conceitos eminentemente matemáticos em sua origem, e no fato de dispormos ainda de poucos estudos redimensionando-os para a área das ciências sociais. Porém, antes de dar início a essa reflexão sobre tais determinantes, acredito ser fundamental para os propósitos de meus estudos, refletir, à luz da teoria do caos, o papel da linguagem na instauração da complexidade nos sistemas sociais.

2.3 A natureza entrópica da comunicação para a complexidade do sistema social

A dinâmica complexa e caótica de um sistema é dependente de energia, cujo conceito está relacionado com a capacidade que um corpo, uma substância ou um sistema físico, químico ou biológico, tem para realizar trabalho. A energia refere-se, assim, ao fator que propicia a desordem de um sistema e é representado por seu valor entrópico, pois quanto mais organizado o sistema, menor é sua entropia. Porém, o conceito de energia, quando aplicado nos sistemas sociais, requer outro entendimento, uma vez que, definitivamente, o tipo de energia que move tais sistemas não é o mesmo que se verifica nos sistemas físico-naturais.

Frente a isso e considerando que este trabalho está voltado para a investigação de um sistema social, que possui propriedades complexas e caóticas, a pergunta que faço é: que tipo de energia move estes tipos de sistemas e faz com que eles evoluam no tempo e no espaço em que se realizam? Uma resposta para essa questão é fornecida por Colom (2004) quando diz que a energia que move os sistemas sociais é a informação. Segundo o autor, na veiculação da informação ocorre perda de energia (entropia), já que as codificações, os canais ou os processos de decodificação, assim como a redundância, o ruído, etc. fazem com que a veiculação da informação não seja de todo completa. Perde-se informação, portanto, para que ocorra ou para que haja informação. Assim, quando ocorre informação, ocorre comunicação, porém, nem toda informação comunica, já que parte dela se *dissipa*. Embora eu concorde, em

certa medida, com a idéia do autor, acredito que seria mais pertinente entender o processo de *comunicação* como sendo a energia que move o sistema social.

Conforme apontam Oliveira e Vidotti (2003), a natureza instável e imprevisível da ação de comunicar pode contribuir, por exemplo, para que haja uma diminuição da compreensão, em decorrência de variáveis que aparecem e afetam o sistema de comunicação entre os interlocutores. Segundo eles, o processo de comunicação entre duas ou mais pessoas pode sofrer interferências das mais variadas, indo desde um simples ruído até um problema de significação do código, gerando turbulências no sistema e, possivelmente, o caos. Essas flutuações podem ocorrer tanto nas formas tradicionais de comunicação, como também, através daquelas veiculadas pelas novas tecnologias. Para os autores, na comunicação social, uma variável nem sempre terá características aleatórias, visto que, para haver comunicação, deverá haver a intencionalidade da ação comunicativa por parte de um ou mais interlocutores. Ou seja, é a intencionalidade que determina as possibilidades de significação em um ato comunicativo e confere aos sistemas sociais o seu caráter não-linear. Embora eu reconheça a existência da intencionalidade causal nos efeitos de sentido que o sujeito pretende desencadear no(s) seu(s) interlocutore(s), esses efeitos apresentam uma natureza imprevisível, pois, se, por um lado, uma causa pode ter muitos efeitos, por outro, um efeito pode ter várias causas. No intuito de discutir o papel da comunicação para a instauração da complexidade e do caos em um sistema social, essa questão será retomada, com base nas reflexões e análise da estratégia lingüística de formulação de perguntas e de respostas entre os participantes do sistema que tomo para estudo.

2.3.1 Complexidade e caos nas práticas educacionais

As práticas educacionais, quando tomadas com base em Morin (1997), referem-se à compreensão “dos contrários” que só é possível frente a um elo mediador que não deve ser entendido como um nó ou elemento intermediário de conexão, mas sim como um processo transformador, de maneira tal, que o pensamento da complexidade seja um processo produtor de conhecimento. As unidades de conhecimento não são apenas unidades, mas circuitos-elos de

transformação, pois como observa Waldrop (1992), a complexidade só pode existir se tanto a ordem quanto a desordem estiverem presentes em um sistema, uma vez que são esses aspectos contraditórios que devem co-existir em proporções equilibradas, de modo que não tornem o sistema perfeitamente ordenado, nem completamente desordenado, a ponto de não existir uma estrutura delimitada.

No entendimento de Colom (2004), o processo de educar se assenta sobre o inacabado, sobre a imaturidade do aprendiz ou sobre as necessidades de ter acesso a maiores cotas de formação. Isso evidencia que a educação não é um processo que se realiza com base em categorias fixas e imóveis ou como um objetivo a ser cumprido, fechado, como uma consecução. Pelo contrário, o educativo, por seu próprio caráter, pela plasticidade do homem e pelas estimulantes necessidades sociais de formação, se apresenta como um processo evolutivo, sem fim, inacabado, portanto, instável e dinâmico. Com esse mesmo entendimento, Russ (1992), Griffiths (1991) e outros colocam que os indivíduos têm objetivos próprios, ainda que, ao mesmo tempo, conspiram e cooperem socialmente. Concomitantemente a isso, agem por causas finais, ainda que tais causas estejam sujeitas a mudanças ao longo do tempo, em função, por exemplo, da tomada de decisão.

Ainda nessa mesma direção, Lorenzen (2002) diz que a educação é uma atividade incerta, pois não é fácil prever exatamente o que acontecerá no cotidiano da sala de aula, como também é praticamente impossível assegurar qual é o melhor rumo para a educação de uma pessoa. As razões para isso são simples: a educação está conectada ao resto do universo e como tal está completamente sujeita ao caos que naturalmente existe na realidade. Com esse mesmo entendimento, van Lier (1996) diz que o contexto educacional, com a sala de aula em seu centro, é visto como um sistema complexo em que os eventos não ocorrem de forma linear, mas através de uma multiplicidade de forças complexas que interagem entre si, que têm uma natureza auto-organizacional e criam mudanças e padrões que são previsíveis e imprevisíveis.

Ancorada em suas pesquisas, Larsen-Freeman (1997) sustenta que existem semelhanças surpreendentes entre a complexidade/caos e os processos de aquisição de uma segunda língua. Para a autora, todos os dispositivos que

caracterizam os sistemas caóticos e complexos podem ser encontrados tanto na língua quanto na organização dos contextos de ensino-aprendizagem dessa língua. Na visão de van Lier (2004), a complexidade educacional do ensino-aprendizagem de língua, embora centrada em uma área bastante específica, a Lingüística Aplicada, pode ser redimensionada para outros contextos educacionais. Para esse autor, os processos de ensino de línguas e as questões socioculturais, que os envolvem, podem ser consideradas a partir de uma perspectiva ecológica em sua organização sistêmica. É uma perspectiva que não se faz com o estatuto das ciências biológicas, mas toma-o como metáfora para ilustrar a complexidade do contexto sócio-ambiental em que se desenrolam os referidos processos. Para Cameron (1999), a aprendizagem de língua é: a) um sistema complexo e dinâmico, porque cada indivíduo tem um sistema dinâmico e complexo de recursos de língua; b) os recursos da linguagem são trazidos para a atividade por meio de uma tarefa que produza um contexto ou uma ecologia para o uso de recursos da língua dos participantes; c) o sistema de linguagem empregado pelos participantes interage e se co-adaptam ao uso requerido por uma tarefa; d) o uso da língua em uma tarefa requer a adaptação e a seleção dos recursos e e) o tempo excedente e contínuo da adaptação e da seleção que faz com que o sistema mude e propicie a aprendizagem ao aluno.

Ainda no contexto do ensino e da aprendizagem de línguas, e em consonância com os autores acima, vale destacar as reflexões que Paiva¹⁰ vem desenvolvendo no Brasil. Com base nas observações realizadas ao longo de sua carreira, a pesquisadora diz ter encontrado várias evidências de que a aprendizagem é um sistema complexo e, por essa razão, defende que a teoria dos sistemas complexos se apresenta como um postulado bastante plausível para explicar os fenômenos relacionados com a aquisição de língua estrangeira, pois

¹⁰ Professora Dr^a. Vera Lucia de Oliveira e Paiva é pesquisadora e professora titular na área de língua inglesa da Faculdade de Letras (UFMG) e orientadora de um grupo de doutorandos que tomam as Teorias do Caos e dos Sistemas Complexos aplicados no contexto do ensino e da aprendizagem. É bem provável que a primeira tese de doutorado na área da Lingüística Aplicada, publicada no Brasil, sobre Caos e Complexidade tenha sido o trabalho desenvolvido por Parreiras, V. A, sobre a orientação de Paiva e intitulado *A sala de aula digital sob a perspectiva dos sistemas complexos: uma abordagem qualitativa* (FALE/UFMG: 2004). Paiva, com base na complexidade/caos, vem refletindo que o termo *aquisição*, universalmente empregado para referir-se ao processo de aprendizagem de língua estrangeira, encontra-se filiado a uma concepção passiva (linear), em que a parte mais experiente transmite e a outra adquire. Para ela, a aprendizagem de uma língua-alvo não é um conhecimento que se adquire, mas sim, que emerge no aprendiz.

para Paiva (2005): a) um aprendiz permanece em equilíbrio, durante certo tempo, e, de repente, acontece uma rápida mudança demonstrando avanço na aquisição – a aprendizagem apresenta períodos de estabilidade seguidos por “explosões” e mudanças; b) as mesmas estratégias de ensino e aprendizagem não causam efeitos semelhantes em todos os aprendizes; c) as conexões são necessárias para que o sistema funcione, sejam elas cognitivas ou sociais; d) o seqüenciamento de dificuldades lingüísticas em um programa de ensino de Língua Estrangeira (LE) não é fator determinante para sua aquisição, pois uma das características de um sistema complexo é a auto-organização e; e) estímulos pequenos podem levar a conseqüências imprevisíveis, dramaticamente negativas ou positivas – em contextos formais, pois o professor, através de pequenas atitudes, pode não só ativar mecanismos de aprendizagem, mas também criar barreiras intransponíveis.

Os autores acima têm razão, pois se os processos de ensino e aprendizagem forem tomados com acuidade em toda a sua trajetória e variáveis possíveis de se verificar, veremos que eles apresentam dinâmicas que se encontram muito mais respaldadas pela ciência da complexidade e da teoria do caos do que pelos postulados defendidos pelo paradigma da ciência da simplificação. Ou seja, são processos que não podem ser tomados com base na formulação de Laplace, quando diz, com base nas leis Newton, que para se prever o futuro de um sistema, basta que se saiba as suas condições iniciais. Ancorar-se, nesse entendimento, implica reconhecer que as práticas educacionais, como é o caso, por exemplo, da aprendizagem, se realizam através de uma lógica simples de interpretação de causa e efeito, ordenada, objetiva e universal. Uma lógica em que a causa poderia ser qualquer conteúdo curricular e todo o programa (tarefas) pensado pelo professor para ajudar na aprendizagem do aluno. Já o efeito se caracterizaria pelo domínio, por parte do aluno, do conteúdo trabalhado, ou seja, o que ele transformou em conhecimento, que, através de sistemas de avaliação, pode ser aferido.

Não podemos esquecer que a lógica clássica é sustentada por uma sistemática que parte da força da experimentação, da generalização e da projeção de conclusões e resultados, sem levar em conta as diferenças, os ruídos e os fluxos ou correntes de mudança social que ocorrem permanentemente nas

relações em geral, dentre elas a do professor e dos alunos. Essa forma de simplificação conduz a explicações e à elaboração de proposições que tomam o mundo educacional como se ele fosse uma estrutura simples, definível, ordenada e linear, onde as mesmas causas produzem sempre os mesmos efeitos.

Esse tipo de lógica pressupõe uma formulação do tipo Se...logo... – se é ensinado um determinado conteúdo aos alunos (criança ou adulto), logo, todos os alunos aprenderão. Trata-se de um entendimento que permeia fortemente a concepção pedagógica de muitos professores sobre a forma pela qual o ensino-aprendizagem e o conhecimento se operacionalizam. Não quero dizer que esses professores estejam certos ou errados, mas sim, mostrar que essa realidade somente reflete (e reproduz) um modelo conceitual historicamente instituído pelo homem na cultura ocidental para entender a dinâmica do mundo, seja ela física, biológica, química ou social e, assim, atingir objetivos previamente estabelecidos.

Quando tomado pela lente da complexidade, essa lógica não se sustenta, pois o condicionante se (condições iniciais) pode apresentar em seus desdobramentos efeitos totalmente imprevisíveis. Se se ensina um determinado conteúdo aos alunos (criança ou adulto), logo, torna-se impossível dizer que todos os alunos aprenderão. Isso ocorre porque os aprendizes, por exemplo, apresentam características altamente diferentes. A forma com que cada aluno vai interpretar e apreender o conteúdo – ou aspectos dele – vai ser, em certa medida, totalmente imprevisível, o que enfraquece o silogismo do se... logo..., instalado pela lógica clássica.

Conforme apontado anteriormente, a complexidade caótica é sensível às condições iniciais do sistema. Isso me conduz a reconhecer que o processo de aprendizagem tem uma fase inicial, que pode ser mais ou menos demorada, de acúmulo de conhecimentos, de evidências e de fatos, que até o momento da compreensão encontram-se resumidos a um conjunto díspar de informações desconexas. Porém, parece que em um determinado momento de súbita clareza (*insight*) e, possivelmente, em decorrência de alguma conexão decisiva, em função de um evento, independentemente de sua grandeza e natureza, essas informações se conectam uma nas outras e possibilitam a emergência coerente de um novo conhecimento. Nessa perspectiva, a aprendizagem se apresenta como um processo contínuo de transformação, indicando também que o

comportamento do sujeito é constantemente modificado pelo conteúdo incorporado. É esse movimento que me permite dizer que o sujeito, quando exposto ao processo de aprendizagem, se configura em um sistema que evolui ao longo do tempo, em decorrência dos conhecimentos que vão sendo por ele assimilados. Ou seja, se configura em um sistema que evolui de maneira progressiva e recursiva a cada novo conhecimento internalizado e estes, por seu turno, se ajustarão às estruturas cognitivas anteriores do sujeito e conformarão novas bases para a viabilização de novas inclusões, ou seja, a emergência de novos conhecimentos. Logo, esse processo aponta um sistema, cuja trajetória evolutiva é sensível às condições iniciais.

A forma e a qualidade da assimilação e da incorporação de cada novo conteúdo, ou de partes dele, são dependentes do conjunto de conhecimentos reais do sujeito e, por essa razão, qualquer pequena diferença nesta estrutura pode determinar desvios substanciais no resultado final do processo de aprendizado. É um entendimento que se encontra em consonância com a teoria sociocultural – que será tratada na seção três – pois reconhece a existência de diferenças individuais históricas e culturais que determinam variações nos ritmos de aprendizagem de cada sujeito. Do meu ponto de vista e com base na complexidade/caos, isso se dá porque, em termos sistêmicos, cada aluno é considerado um sistema isolado e pode apresentar, ao longo do tempo, trajetórias individuais diferentes das dos demais sujeitos. O processo de aprendizagem, quando tomado como um fenômeno que apresenta um comportamento de dinâmica complexa e caótica, em que a “quantidade” de conhecimentos assimiláveis não é estritamente proporcional à capacidade preexistente aos estímulos para o aprendizado, permite sustentar que cada sujeito se configura em um sistema dinâmico, não-linear, sensível às condições iniciais e suscetíveis à retroalimentação positiva ou negativa.

A trajetória do processo de aprendizagem de um sujeito ao longo do tempo pode ser descrita por uma relação funcional auto-regressiva em que o estado de conhecimento do indivíduo, em cada instante, depende, no mínimo, da soma de capacidades previamente internalizadas pelo sujeito ou, ainda, de esquemas de defasagens e variáveis mais complexas. Logo, é uma trajetória que não pode ser entendida de forma linear, pois se trata de um processo cumulativo que, à medida

que evolui, facilita a incorporação de novos conteúdos. Trata-se, então, de uma trajetória que faz com que sujeitos, com diferentes níveis de conhecimentos prévios, apresentem diferentes graus de dificuldade na aprendizagem de um mesmo conteúdo. Ou seja, quem dispuser de uma base mais ampla de conhecimentos para estabelecer as conexões, mediante um conhecimento novo, terá menores dificuldades e gastará menos tempo para aprendê-lo. Soma-se a isso o fato de um mesmo sujeito, em diferentes momentos de seu desenvolvimento intelectual, poder sentir diferentes graus de dificuldade para se compreender o mesmo conteúdo. No entanto, à medida que ele amplia sua base de conhecimentos reais, ainda que não diretamente interligados entre si, mais fácil será para ele processar novas compreensões. É um fenômeno que pode ser verificado, por exemplo, no estudo de línguas estrangeiras, quanto maior o número de línguas dominadas por um sujeito, mais facilidade ele pode ter para o aprendizado de outra língua. A incorporação de novos conteúdos, ou de partes dele, é sinergicamente facilitada pelo conjunto de conhecimentos anteriores, embora seja preciso observar que esse processo pode também apresentar descontinuidades em sua trajetória.

Até aqui minha reflexão teve como propósito mostrar à luz da complexidade/caos como o processo da aprendizagem individual se operacionaliza em cada sujeito. Porém, se passarmos do nível do individual de aprendizagem para o nível coletivo, o sistema individual torna-se ainda mais complexo. Isso ocorre porque é preciso considerar as inter-relações entre os sujeitos que podem, às vezes, reforçar a aprendizagem e, em outras situações, até bloqueá-las, produzindo relações de retro-alimentações cruzadas, que multiplicam a complexidade do sistema.

Além das inter-relações estabelecidas entre os sujeitos, é preciso considerar também o relacionamento destes com os artefatos culturais, como, por exemplo, os recursos didáticos que influenciam e são influenciados ao longo do tempo, de modo tal, que, ao fim de um curso, por exemplo, torna-se difícil dizer qual foi a parcela de contribuição de cada um – artefato cultural e o outro. Essa questão referente ao papel do artefato cultural na colaboração da aprendizagem será mais bem retratada na seção 3. No nível coletivo, a complexidade dos relacionamentos entre as partes envolvidas reforça, evidentemente, as

características caóticas do sistema como um todo e ilustra o quanto esses sistemas são abertos e sujeitos a interferências de outros sistemas. Nas seções seguintes e em consonância com o que eu disse antes, procurarei mostrar e articular os três determinantes caóticos que considero fundamentais para se compreender a complexidade dos sistemas sociais e, conseqüentemente, o processo de aprendizagem colaborativa no contexto virtual. São eles: *atrator estranho*, *bifurcação* e *fractal*.

2.3.1.1 Atrator estranho

O conceito de atrator estranho foi formulado por Ruelle, em parceria com Takens, em 1971, e apresentado em um artigo intitulado *Sobre a Natureza da Turbulência*¹¹. Nesse artigo, os autores sustentam que o aparecimento da turbulência em um sistema complexo não podia ser descrito por superposições, como sustentava Landau (*apud* GLEICK, 1989), mas sim, por *atratores estranhos*. O atrator estranho diz respeito a um ponto, curva ou superfície do *espaço de fase*¹², para onde todas as trajetórias do sistema são conduzidas. Em outras palavras, trata-se da posição preferida pelo sistema dentro do espaço de fase. Caso haja outra posição inicial, o sistema evoluirá em direção ao atrator localizado nessa posição e, não havendo maiores interferências de forças externas, a trajetória do sistema ficará circunscrita ao limites do atrator. É a natureza dispersiva dos atratores no espaço de fase que provoca a turbulência de um sistema e, conseqüentemente, seu caráter não-linear. Ruelle (1993) diz que os atratores estranhos têm um aspecto estranho, pois são objetos de dimensão não inteira, ou seja, *fractais* – fenômeno que discutirei mais adiante. Além disso, o

¹¹ D. Ruelle e F. Takens. On the nature of turbulence. Commun. Math. Phys., v. 20, p. 167-92, 1971; v. 23, p. 343-4, 1971.

¹² O *Espaço de Fase* se constitui em um aspecto fundamental para se entender os sistemas dinâmicos. Na verdade, esse estado é uma construção matemática conceitual onde cada dimensão corresponde a uma variável do sistema. Por exemplo, se um sistema possui duas dimensões, basta que sejam desenhadas as variáveis *x* e *y* em um gráfico cartesiano ou de coordenadas para verificarmos que a cada ponto do espaço de fases existe uma descrição completa do sistema em um de seus possíveis estados. Através dessa metodologia é possível analisar as características geométricas das variáveis e a sua trajetória evolutiva, ou seja, o número total de combinações disponíveis dentro do sistema. Essas mutações ou adaptações podem alterar uma ou mais variáveis do sistema, movendo-o por pequenas distâncias no Espaço de Fase. (Gleick, 1989)

movimento sobre um atrator estranho apresenta o fenômeno de *dependência hipersensível das condições iniciais* (Lorenz, 1996). Por último, embora sejam os atratores de dimensão finita, quando analisados em termos de frequências temporais, revelam-se como um contínuo de frequências. Colom (2004) observa que a evolução e as constantes mudanças de estado dos sistemas caóticos jamais são idênticas porque esses sistemas obedecem a atratores estranhos que são os causadores das condutas imprevistas – tipicamente caóticas. O atrator estranho comporta a idéia de ser um fenômeno relacionado com os estados turbulentos de um sistema que pode conduzir ao caos e, paradoxalmente, também funciona como um auto-organizador do caos, conforme defendem vários autores, dentre eles Briggs e Peat (1999). De acordo com Escohotado (2000), um estado caótico é atraído para ele próprio dentro do sistema e de maneira tal, que jamais supera certos limites, jamais se repete e jamais alcança um estado estável. Segundo Colom (2004), o resultado da ordem interna é o caos do conjunto que se auto-organiza em formas ordenadas e que rapidamente se desordena para formar outras ordens, às quais, sucessivamente, se seguirão novas desordens propiciadoras de outras novas ordens.

Estas considerações conceituais sobre o atrator estranho, quando transpostas para os sistemas sociais, mais especificamente para os processos educacionais, requerem um exercício de reflexão para dimensioná-lo e ajustá-lo à realidade complexa e caótica das práticas sociais. Isso é importante porque o conceito de Ruelle (1993) foi formulado, matematicamente, com base na trajetória imprevisível das dinâmicas dos sistemas físicos. Tal como venho apontando nas minhas discussões, o processo de aprendizagem (individual e coletivo) também se configura em um sistema dinâmico complexo e caótico, logo, turbulento. Sendo a turbulência o reino absoluto do atrator estranho, é de se esperar que se encontre nele atratores estranhos de natureza socioculturais. Embora seja o *atrator estranho* uma das questões que me interessa neste trabalho, é importante dizer que determinados sistemas podem se estruturar com base em outros dois tipos de atratores: *atrator pontual* e o *atrator periódico*. O atrator pontual refere-se aos sistemas, cujas dinâmicas sempre tenderão a girar em torno de um único ponto, já o periódico apresenta um padrão cíclico, ou seja, oscila entre certo número de estados fixos. Diferentemente do atrator estranho, ambos atratores

têm seus conceitos sustentados no paradigma newtoniano por descrever trajetórias previsíveis do sistema, que os mantém estáveis.

Os atratores pontuais e periódicos são dois conceitos que não podem ser negligenciados, pois o processo de aprendizagem também os comporta em seu interior sistêmico. Ou seja, um sistema social abriga em seu interior uma variedade de sistemas atratores. Um exemplo disso pode ser verificado dentro das práticas educacionais de uma mesma escola, no que concerne à concepção sobre processo de aprendizagem. Enquanto em algumas salas professores sustentam sua prática educacional em uma abordagem tradicional (centrada no professor), outros a ancoram em abordagens de natureza colaborativa (centrada no aluno). É evidente que o comportamento organizacional de cada um desses sistemas vai apresentar uma dinâmica diferente.

Nesse sentido, cabe aqui fazer uma distinção entre ordem e organização. A organização constitui-se em uma característica própria do sistema, enquanto a ordem refere-se à característica peculiar de certos sistemas, uma vez que tanto pode haver organizações não-ordenadas como ordenadas, porém não totalmente hierarquizadas. Ou seja, pode haver sistemas organizados que não apresenta em suas estruturas internas nenhuma relação de ordem entre as suas partes.

Essa minha posição sobre a existência de atratores estranhos no sistema social encontra-se ancorada no processo de aprendizagem do sistema do AVA, que, apesar de ser um ambiente estruturado com parâmetros protocolares sobre o seu funcionamento (leitura de textos, elaboração e publicação de resenhas, participação na Lista de Discussão, planejamento e condução de seminários e elaboração do trabalho final), possui uma dinâmica interna que se realizava através de processos interacionais com alto grau de flexibilidade. Ou seja, caracteriza-se em um sistema em que o processo de aprendizagem é resultante da ação entre todos os sujeitos do sistema (coletivo), uma vez que, através desse processo de interação, compartilham opiniões, dúvidas, problemas, autoridades, responsabilidades, etc., e juntos negociam formas de interpretação, resolvem problemas, trocam experiências, informações, etc.

Nesse sentido, são interessantes as palavras de Laroche, Nicol e Mayer-Smith (2007), quando advogam que, quanto mais controle há em um sistema, mais distante esse sistema se move do atrator estranho e mais próximo fica do

atrator periódico e do pontual. Para os autores, se cada pessoa em um contexto educacional compartilhar de uma única idéia, então, essa única visão operará como um ponto ou um atrator periódico dentro do sistema, porém, por mais que os sujeitos de um sistema criem parâmetros que remetem aos atratores estáveis, são as regras das dinâmicas internas que podem conduzir à emergência de atratores estranhos. É o lado imprevisível do sistema do processo de aprendizagem.

Banathy (1996) diz que, no sistema educacional, o atrator estranho pode ser considerado a idéia central de valores ou crenças que guiam ou caracterizam o esquema do sistema. Corroborando com o autor, Laroche, Nicol e Mayer-Smith (2007) dizem que um atrator estranho pode ser uma idéia, um pensamento, uma técnica, uma memória, um conceito, uma ação, um sonho, ou qualquer outra coisa que transforme a realidade e confira a ela novos padrões auto-organizativos e com novos significados, embora tais atributos, dependendo do sistema, possam também se conformar em atratores de natureza pontual ou periódica.

Senge (1990) e Wheatley (1999) dizem que a recorrência dos atratores estranhos podem ser estruturais e/ou comportamentais, isto é, eles podem apresentar padrões de forma e/ou função que influenciam e são fortemente influenciados pela dinâmica interna do sistema. Para se transformar em um atrator estranho eficaz e, conseqüentemente, mudar o estado do sistema (ordem/desordem/ordem) em que o processo de aprendizagem se realiza, as idéias e os valores (ou as crenças) devem se transformar em normas culturais que sejam razoavelmente difundidas entre as partes envolvidas com as mudanças. Uma vez alcançada essa posição, pequenos planejamentos necessitam ser feitos para que a transformação se efetive. Para ter uma influência poderosa nas características que emergem no sistema, provocando sua transformação, as idéias e os valores, por exemplo, devem provocar mudanças substanciais nos sistemas individuais (cognitivos) de cada participante. É uma mudança decorrente das influências (condições iniciais) geradas, por exemplo, pela massa crítica dos participantes como um todo (coletivo).

Um sistema colaborativo de aprendizagem, por exemplo, pressupõe que as interações entre os participantes sejam fluídas, ou seja, apresentem um processo contínuo de mudanças que acontece ao longo do tempo e do espaço do sistema,

como consequência do caráter iterativo e criativo da interconexão dos participantes, o que possibilitará a emergência dos atratores estranhos, fazendo com que o sistema dobre dentro de si, e, nesse processo, gere novas ordens complexas.

Conforme assinalam Laroche, Nicol e Mayer-Smith (2007), os sistemas, baseados na aprendizagem colaborativa, somente podem ser considerados organizações complexas, se sua dinâmica interna seguir padrões que estejam alinhados com os elementos naturais dos sistemas caóticos, tais como o auto-referenciamento e a auto-organização. Para Pascale et al. (2000), em um sistema educacional, a exemplo de qualquer outro, o número de conexões entre os sujeitos é que vai determinar o seu nível de complexidade. Se essas conexões forem fracas, então, o sistema tenderá a mover-se através de um padrão de atrator estável, tendendo ao equilíbrio. Porém se forem fortes, através do atrator estranho ou caótico, o sistema se apresentará turbulento.

Nessa mesma direção, Gilstrap (2005) diz que o processo de aprendizagem pode se transformar em um sistema demasiadamente determinístico e rígido, conduzindo o sistema através de atratores pontuais ou periódicos, em que o resultado do processo deve alcançar algum ponto na trajetória linear do sistema, gerando assim, nas palavras de Osberg e Biesta (2004), emergências fracas, que conduzem o sistema ao equilíbrio. É uma perspectiva que se contrasta fortemente com a do atrator estranho, cuja trajetória é errática e irregular, ou seja, marcado pela imprevisibilidade, em decorrência das condições iniciais, às quais o sujeito(s) se apresenta(m) sensível(is). Pesquisas conduzidas por van Olfen e Romme (1995) e Smith e Comer's (1994) apontam que, nos sistemas colaborativos, o coletivo das pessoas que neles se inscrevem, tendem a processar informações de maneira mais rápida, apresentam uma maior emergência da criatividade espontânea e podem lidar e se adaptar melhor aos estados turbulentos do sistema, promovendo, assim, suas mudanças. Para os autores, nesses sistemas, quando estruturados em hierarquias organizacionais menos rígidas, os participantes parecem estar mais abertos às influências, tanto das outras partes internas quanto externas, compartilhando conhecimentos, tendo redundâncias construídas – o conceito de redundância será retomado mais adiante

– fazendo a auto-escolha dos membros e envolvendo geralmente uma visão compartilhada sobre as questões próprias de cada sistema.

Como procurei mostrar nesta reflexão, em um sistema complexo e caótico, o atrator estranho exerce um papel fundamental para a dinâmica complexa do sistema. Concomitantemente a esse fenômeno, verifica-se também o funcionamento de outra propriedade caótica, a bifurcação. Ou seja, a emergência de um atrator estranho não se restringe apenas em atrair para si a “atenção” do sistema, mas também possibilita o surgimento de trajetórias imprevisíveis, através de arrastamentos que o ramificam e contribuem com o seu grau de complexidade. É, pois, para o fenômeno da bifurcação que voltarei, na seqüência, a minha atenção.

2.3.1.2 Bifurcação

O conceito de bifurcação, formulado por Prigogine (1988), refere-se às encruzilhadas que produzem ramificações dentro de um sistema. Para o autor, trata-se de determinadas ocorrências que se dão na ‘flecha irreversível do tempo’, em função dos fenômenos entrópicos, que podem significar o fim, a origem e um novo começo do sistema. No entendimento do autor, o futuro evolutivo do sistema não está determinado, pois se encontra imerso na incerteza, aberto e em contínua construção.

Como apontado antes, o conceito de atrator estranho, o de bifurcação que discuto aqui e o de fractal, que discutirei logo abaixo, têm por finalidade fornecer uma explicação para os estados dos sistemas complexos/caóticos. Nessa direção, a bifurcação pode ser tomada como um processo de passagem do estado de equilíbrio do sistema para um estado de comportamento periódico e, na seqüência, para um estado caótico. É um processo que depende da existência de um crescente número de variáveis de influência (condições iniciais), acopladas entre si e com diferentes freqüências de mudanças.

Conforme aponta Colom (2004), a bifurcação ocorre no instante em que um microfenômeno (por exemplo, um ruído) se repete de tal forma que chega a alcançar grandes magnitudes, fazendo com que o sistema mude o seu rumo evolutivo (nascimento da bifurcação). Dessa forma, segue o autor, a bifurcação se

caracteriza como um processo de realimentação positiva, permitindo supor que a origem dos estados caóticos pode, mais tarde, adaptar-se a situações mais equilibradas (estabilizadas), em função da realimentação negativa que diminui ou subtrai as diferenças.

Um sistema pode ficar estabilizado por um número determinado de tempo até que ocorra uma nova perturbação, como consequência de processos iterativos, e crie uma nova bifurcação. Nessa direção, a bifurcação refere-se ao ponto crítico do sistema, isto é, o momento que pode conduzir a desestabilização do sistema e, no decorrer do tempo, gerar um novo tipo de ordem. As possibilidades das ramificações ou bifurcações apresentam uma variedade de opções de comportamento e, devido ao seu grau de liberdade, o sistema pode apresentar também uma multiplicidade de escolha, tendo, assim, as mais diferentes possibilidades de se auto-organizar. Briggs e Peat (1994) dizem que cada decisão tomada em um determinado momento da ramificação implica a ampliação de algo pequeno (microfenômeno). Dessa forma, ainda que a causalidade aja em cada instante, as ramificações acontecem imprevisivelmente.

As descobertas de Prigogine para a ciência da complexidade e para a teoria do caos não se limitaram aos sistemas químicos e físicos, pelo contrário, o autor as desdobrou também para os sistemas sociais, por acreditar que os fenômenos naturais e sociais estão intrinsecamente interconectados¹³. Para Prigogine, longe da causalidade linear e em oposição ao determinismo de Newton, as condições de possibilidades, as intervenções criativas do sujeito no mundo incitam a decisão e a vontade humana. Para ele, a história humana, enquanto acontecimento particular da própria história do universo, também é marcada pela dinâmica do inacabado, dos desvios, das incertezas, das flutuações e, por conta disso, é marcada também pelo fenômeno da bifurcação. Como é possível se depreender do pensamento do pesquisador, o universo social, a exemplo do natural, é também um misto de determinismo e de imprevisibilidade. É aprioristicamente um universo em que vicejam as possibilidades que podem ou não ser realizadas. Nessa direção, torna-se evidente que os aspectos conceituais da bifurcação, a exemplo dos outros dois determinantes caóticos que trago para

¹³ Esse entendimento sobre a realidade como um todo foi defendido pelo pesquisador e apresentado no livro *A Nova Aliança* (1987), escrito em parceria com Stengers.

discussão (atrator estranho e fractal), também podem se tomados e aplicados nos estudos para se compreender as dinâmicas complexas e caóticas dos sistemas sociais, logo, dos processos de aprendizagem.

Aprendizagem é um processo que também requer tempo, requer ainda, uma memória em funcionamento, atenção, esforço, estresse, colaboração do outro, seja ela com a ajuda de pessoas ou de artefatos culturais. No meu entendimento, isso ocorre porque, na grande maioria das vezes, a capacidade cognitiva dos participantes apresenta limitações quando comparadas com a complexidade requerida, por exemplo, para uma determinada tarefa. Essas limitações são fatores importantes para explicar a dinâmica do processo de aprendizagem, uma vez que ela está sujeita a mudanças em sua própria trajetória.

A relevância do conceito de bifurcação, para se entender o processo de aprendizagem aqui proposto, parece, então, óbvia, uma vez que, ao longo desse processo, o sujeito atravessa estágios diferentes de tensão, que podem tanto alterar o seu próprio sistema quanto o coletivo em que se inscreve. Como podemos perceber, o fenômeno da bifurcação é dependente das condições iniciais, ou seja, depende da quantidade e variedades de elementos e da quantidade e variedade de relações de cada sistema, logo, de um atrator estranho.

A bifurcação em um sistema como, por exemplo, o de aprendizagem, pode ser ilustrada com base nas articulações do sistema individual ou coletivo frente a uma determinada tarefa. Dependendo do grau de dificuldade apresentado pela tarefa, como também de questões de natureza sócio-afetivas ou sócio-cognitivas (interesse e desinteresse pelo assunto), o sistema pode entrar em turbulência, ou seja, gerar nele uma porção de desordem, em diferentes escalas, ou, como diz Gleick (1989), pequenos redemoinhos dentro de redemoinhos maiores. Mediante essa situação de criticidade sistêmica, os próprios alunos ou o professor, ou ainda o conjunto deles, podem encontrar uma solução diferente da planejada, como, por exemplo, outra estratégia que muda os meios e não o fim sobre a tarefa proposta. O próprio sistema estabelece, então, outra trajetória, outro caminho possível. Outro exemplo da ocorrência da bifurcação pode ser verificado com base nas discussões travadas entre os sujeitos sobre um

determinado assunto (uma teoria, uma crença, uma prática, etc.). Em um primeiro momento, os entendimentos dos participantes podem apresentar certa harmonia, porém, repentinamente, alguém faz uma pergunta, uma observação, apresenta uma opinião contrária, etc., podendo conduzir o sistema a um estado dissonante, que poderá ou não se desestabilizar. Essa estabilidade pode se manter, por exemplo, em função do não reconhecimento pelo grupo sobre uma determinada questão apresentada por um dos pares – ignorando-a – ou pode, por seu turno, dependendo do reconhecimento coletivo sobre a relevância da questão (emergência do atrator estranho), bifurcar o sistema, criando assim, arrastamentos e desdobramentos que descrevem um percurso diferente para as discussões.

As discussões empreendidas sobre atrator e bifurcação evocam a possibilidade de uma imagem representativa da complexidade caótica do processo de aprendizagem dentro do sistema. Uma imagem que se faz em escalas e que, na teoria do caos, é conhecida como fractal. É esse conceito e seu funcionamento, enquanto representação do processo de aprendizagem, que discutirei a seguir.

2.3.1.3 Fractais

Na definição de Mandelbrot (1975), os fractais são objetos cujas partes se relacionam de alguma forma com o todo e, por esse motivo, são auto-referenciais ou auto-similares e de complexidade infinita. Há, em um sistema, uma natureza iterativa, pois cada parte que compõe o todo é resultado da parte em escala que precede a anterior. Um exemplo clássico, que ilustra a natureza fractal de que nos fala o autor, pode ser verificado no sistema de uma árvore, pois, conforme ilustra a figura abaixo (Fig. 1), ela apresenta formas que se repetem, iterativamente, ao longo de toda a sua estrutura. É uma repetição em escala que se estende da estrutura da árvore como um todo até a ramificação da estrutura dos vasos condutores da seiva em cada folha.

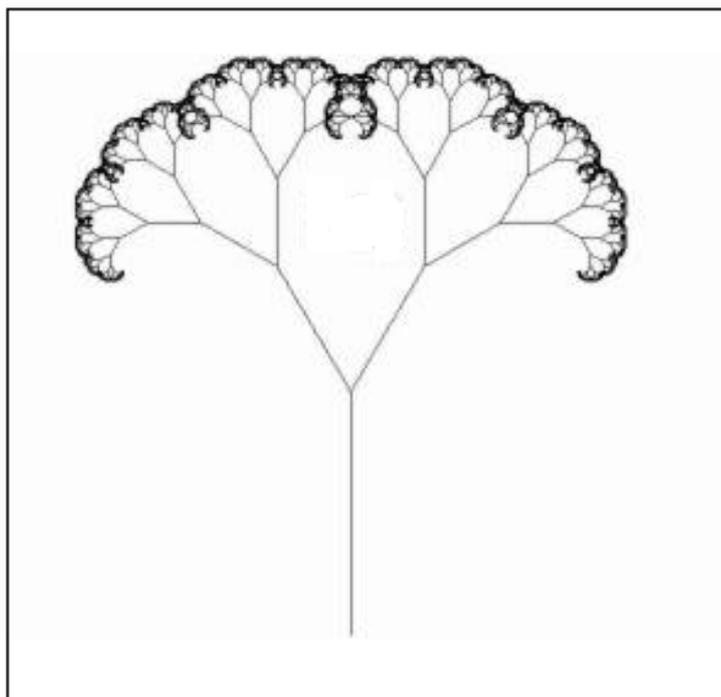


Figura 1

Essa questão dos fractais quando tomados no contexto social, como é o caso aqui, nos remete mais uma vez a Morin (1977), quando diz que o todo é mais do que a soma das partes, que esse todo é menos do que a soma das partes e que a formação do todo pressupõe as transformações das partes. O que nos lembra que nenhum sistema (individual ou coletivo) se encontra isolado um do outro, mas, interligados numa teia de relações que se complementam e apresentam sempre um movimento dinâmico. Por esse motivo, acredito que cada sistema social, a exemplo do que ocorre na natureza, carrega em si partes com propriedades fractais. Ou seja, se a própria natureza assemelha a si mesma, é de se supor que esse mesmo fenômeno também ocorre na esfera das práticas sociais, como é o caso do processo de aprendizagem. Nesse sentido e com base em suas reflexões sobre o comportamento dinâmico da aprendizagem, são relevantes as palavras de Ellis e Larsen-Freeman (2006) quando observam, com base em seus estudos sobre ensino de línguas, que uma importante dimensão da auto-similaridade está relacionada com o fenômeno das estruturas fractais de um sistema dinâmico, pois mesmo quando as coisas parecem estáticas em um nível, a auto-similaridade, que pode ser continuamente dinâmica dentro do sistema, pode ocorrer em outros níveis. Nessa mesma direção, Paiva (2005) diz que a

aplicação do conceito de fractal pode contribuir para se compreender como um sistema complexo de aprendizagem se comporta, uma vez que cada sistema pode se dividir em outros e cada uma dessas divisões comporta escalas diferentes, mas com porções das partes predecessoras.

O processo de aprendizagem, tal como procurei apontar, implica o estabelecimento de conexões entre o conjunto das *coisas* que o sujeito tem internalizado em suas estruturas cognitivas e estas, por seu turno, com as *coisas* do contexto em que se inscreve. O sujeito, em decorrência de sua trajetória histórico-cultural, possivelmente nunca irá aprender da mesma forma, pois, a cada situação de aprendizagem, estabelecerá uma forma diferente consigo próprio, com o coletivo e com o objeto do conhecimento. Briggs e Peat (1999) fornecem uma idéia dessa relação, quando dizem que o pensamento e as lembranças do homem são fractais, uma vez que ele não pensa e não lembra algo de maneira idêntica. Para eles, cada acontecimento da memória é, ao mesmo tempo, um acontecimento novo e um acontecimento de lembranças anteriores, porque cada lembrança conecta-se com a estrutura total da consciência humana. Rosney (1996) observa que os sistemas caóticos criam fractais porque um mesmo princípio de modificação, quando aplicado sistematicamente a cada nova formação, vai criando estruturas de complexidades extraordinárias e, por essa razão, apresentam uma perspectiva unificada da natureza e da realidade.

Se tomarmos os argumentos defendidos por Briggs e Peat e por Rosney, sobre as propriedades fractais e aplicá-las ao conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) formulado por Vygotsky – que será retratado na seção 3 – será possível verificar, a título de exemplo, que há fortes indícios de que o fenômeno da auto-similaridade também se aplica sobre o conceito de ZDP, logo, apresenta uma natureza fractal. Esse meu entendimento fica posto nos argumentos de Vygotsky quando ele diz que as funções superiores são constituídas de conceitos (significações) que o ser humano internaliza das interações sociais, possibilitando-lhe construir e interpretar o mundo que o cerca. Isso pode ser verificado no processo de aprendizagem, com base na colaboração. A colaboração, quando internalizada pelo sujeito, é carregada de significações culturais (simbólicas e instrumentais) e isso nos permite conjecturar que os

conhecimentos potencialmente emergentes – consequência direta e indireta dos processos da interação social e de iteração entre os conhecimentos reais – têm, de alguma forma, partes de outras significações histórico-culturais (conceitos, noções, instituições) que são acumuladas ao conceito provido pela ajuda. Ou seja, em certa medida, o conceito é um todo composto por fractais, uma vez que ele é o resultado das partes advindas de outras estruturas conceituais complexas. Do meu ponto de vista, isso ocorre porque algumas categorias de conceitos ou partes deles, que se encontravam no nível real das funções superiores do aprendiz, apresentam-se sensíveis, por exemplo, à colaboração provida, permitindo, assim, que o sujeito (re)elabore os novos conceitos requeridos para a atividade. Cria-se, como resultado direto e indireto de suas interações sociais (formais ou não), arrastamentos que, internalizados, possibilitaram a emergência do conhecimento necessário para que o sujeito, por exemplo, execute uma determinada tarefa.

Um fractal é a imagem em escala do sistema, que guarda, em cada um de seus níveis, o mesmo grau de complexidade do sistema como um todo. No âmbito social, o fractal, dada a sua natureza, torna-se difícil de ser verificado em uma imagem construída por computadores através de formulas matemáticas e de ser identificado em determinadas situações naturais, como é o caso da árvore. Na área social, a estrutura fractal é de outra natureza e está relacionada diretamente com as práticas sociais. Por exemplo, no sistema de educação, todas as partes estão inter-relacionadas e cada parte desse todo pode apresentar uma imagem fractal.

A LDB (Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional) e o PGE (Plano Global da Escola), o conteúdo curricular e o plano de aula, o comportamento coletivo/individual dos alunos e o próprio processo de aprendizagem são todos exemplos de fenômenos sociais que se dão em espaços de definição finita e que se reiteram e se repetem em diversos níveis (escalas) do sistema educacional.

Como anunciado, tomo a ciência da complexidade e a teoria do caos como perspectiva de concepção de mundo. Balizado por tais conceitos, na seção que segue, procurarei fazer a aproximação destas com a teoria sociocultural formulada por Vygotsky e seus seguidores, pois, se por um lado, a complexidade/caos dispõe sobre a forma como eu concebo a realidade, por outro,

a teoria sociocultural fornece as bases sobre as quais se assenta o meu entendimento acerca do ser humano: complexificado e complexificador da realidade sociocultural em que se inscreve. Observo, antecipadamente, que tomar a teoria sociocultural na perspectiva do modelo da complexidade/caos é uma abstração que faço, pois entendo que Vygotsky, apesar de não ser contemporâneo do referido modelo, fornece indícios que o processo de aprendizagem e de desenvolvimento humano decorre de uma realidade complexa, pois ele toma o sujeito em uma perspectiva holística, como um todo integrado.

É uma perspectiva que, conforme sugerem Van Der Veer e Valsiner (1996), Lantolf (2006) e Davis e Sumara (2006), coloca Vygotsky como um precursor da ciência da complexidade. Um entendimento também corroborado por Paiva (2002), que, embora não sendo tão enfática como os autores acima citados, acredita haver fortes indícios de que a teoria sociocultural pode ser interpretada com base nos postulados da complexidade/caos. É essa discussão que vou empreender na próxima seção.

3 A NATUREZA COMPLEXA DO PROCESSO DE APREDNIZAGEM E DESENVOLVIMENTO HUMANO NA TEORIA SOCIOCULTURAL

Antes de prosseguir nas discussões teóricas sobre a teoria sociocultural, quero observar que, apesar de Vygotsky ter desenvolvido a teoria sociocultural com base em estudos conduzidos eminentemente com crianças, o foco deste estudo toma como base o funcionamento de tal teoria a partir dos processos de interação sócio-pedagógicos realizados dentro de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (doravante AVA), entre adultos inscritos em um programa de pós-graduação, com um alto nível de conhecimento teórico-prático, de experiência de vida e de autonomia, conseqüentemente, muito mais aptos para colaborarem uns com os outros ao longo de suas interações sócio-pedagógicas. Assim, ao tomar para estudo um ambiente sociocultural diferente do estudado por Vygotsky (presencial), minha crença é a de que essa mudança de contexto de aprendizagem não distorça as proposições originais preconizadas pelo autor em sua teoria, uma vez que o contexto em questão se configura em uma comunidade de práticas de interações sociais, uma vez que tais ambientes se configuram em espaços que se apresentam propícios para a interação social e a colaboração para a construção coletiva e individual de conhecimento. Com este mesmo entendimento, minha reflexão também se estenderá ao conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (de agora em diante ZDP) aplicado em adultos, por entender que o processo de aprendizagem e desenvolvimento, tal como concebido por Vygotsky, não se aplica apenas às crianças, mas ao ser humano ao longo de toda a sua trajetória de vida.

3.1 Os postulados da teoria sociocultural

A teoria sociocultural consiste em uma das muitas teorias que procurava dar uma explicação sobre a origem e o desenvolvimento dos processos mentais do ser humano. A imagem do homem concebida por Vygotsky é a de um ser racional que assume o controle do seu próprio destino e emancipa-se para além dos limites restritivos da natureza. Segundo Pino (2003), a natureza pode ser compreendida em dois níveis, ambos concretos: o ontológico e o dialético. No

primeiro caso, é a realidade “em si”, o “dado” nos termos de Hegel¹⁴, isto é, a realidade como existência independente do homem, aquilo de que fala a ciência. No segundo caso, é a realidade “para si”, ou seja, para o homem e, como tal, objeto da ciência. É neste nível que a natureza apresenta a sua dimensão histórica, pois, na medida em que a natureza adquire existência para o homem, a ação e a transformação dele sobre ela passam a integrar sua própria história. O homem constitui-se em “consciência da natureza” e a sua história é a história das transformações da natureza. Logo, é essa constitutividade que confere ao homem a sua dimensão cultural.

Na visão de Vygotsky, as raízes genéticas das duas formas culturais básicas do comportamento, o uso de instrumentos e a fala humana são constituídas na infância. Para o autor, essa constatação produz duas conseqüências: a primeira é a de que o comportamento humano não é da ordem do biológico, uma vez que suas bases são “formas culturais”, e por isso suas raízes se constituem na infância e não antes; a segunda é a de que a definição desse comportamento se faz pelo fato de ser ele duplamente mediado pelos instrumentos técnicos e simbólicos. Na tese vygotkiana, a maneira como a introdução de signos ou estímulos-meios mudava toda a estrutura psicológica tinha semelhança à forma como os instrumentos mudavam as operações de trabalho. Para Vygotsky, tanto o instrumento quanto o signo formavam uma ligação intermediária entre o objeto e a operação, entre o objeto e o sujeito. Por esse motivo, tanto as operações de trabalho quanto as ações instrumentais são atos que implicam o envolvimento de um terceiro elemento que se coloca entre os seres humanos e a natureza, a mediação. É esse processo que confere à atividade humana o seu caráter produtivo. Isso faz sentido, pois, é pela ação

¹⁴ Na tese vygotkiana, a abordagem das coisas em geral é realizada a partir de uma perspectiva dialética. Essa modalidade de abordagem foi emprestada de Hegel por Max, que inverte o sentido da concepção idealista defendida por Hegel para conferir a esta um sentido materialista, construindo, assim, o denominado materialismo dialético. Essa proposição marxista está fundada em uma concepção da realidade compreendida como “totalidade concreta”. Segundo Kosik (*apud* Pino, 2003), a totalidade concreta não apresenta nada em comum com a totalidade holística – na qual o todo é concebido como algo já pronto e formalizado, como determinante das partes – uma vez que a própria totalidade – o todo e cada uma das suas partes – concretiza-se em um processo de gênese do desenvolvimento. Nesse caso, gênese e desenvolvimento da “totalidade concreta” é, de acordo com Kosik, “um processo no qual se cria realmente o conteúdo objetivo e os significados de todos os seus fatores e partes”.

técnica que o homem altera a matéria, conferindo-lhe uma forma nova. Pela ação simbólica, essa forma nova se constitui em símbolo do homem trabalhador, ou seja, naquilo que representa sua capacidade física e mental.

A atenção devotada por Vygotsky ao meio simbólico (da fala em particular) está ancorada no entendimento de que o simples uso de instrumentos técnicos não é suficiente para transformar a atividade do homem em atividade produtiva ou em trabalho. Para ele, sem a linguagem não há como pensar a realidade nem como planejar e organizar as ações, mesmo sendo essa realidade naturalmente conhecida. Em síntese, não pode haver trabalho. Torna-se importante observar que, apesar de Vygotsky enfatizar o papel preponderante da fala, ele não a reduz ao aspecto meramente verbal, pelo contrário, ele também se refere às outras dimensões significativas da linguagem, como por exemplo, a linguagem gestual.

Nessa direção, o signo é caracterizado como algo inventado pelo homem com a finalidade de representar e compartilhar a realidade material ou imaterial. Assim, o mundo simbólico, o mundo construído pelo homem, é uma espécie de réplica da relação contraditória dele com o mundo natural, que é, ao mesmo tempo, resultado e condição da atividade humana. É esse mundo que se denomina de cultural: a totalidade das produções humanas portadoras de significações. Na visão de Vygotsky, o desenvolvimento cultural está relacionado diretamente com o desenvolvimento geral da espécie humana. Por isso, a questão principal para ele é saber como o desenvolvimento cultural da espécie acontece em cada indivíduo, uma vez que tal desenvolvimento é um processo cuja origem é necessariamente social. Essa constatação permitiu a Vygotsky enunciar o que ele denominou de “lei genética geral do desenvolvimento cultural”, segundo a qual todas as *funções superiores ou culturais* – em contraposição às funções elementares ou biológicas – existem no plano social, antes de se constituírem no plano pessoal ou interpessoal.

Vygotsky (1995) sustenta que todas as funções mentais superiores¹⁵ têm origem nas relações reais entre os indivíduos humanos, ou seja, não existem de

¹⁵ Os processos psicobiológicos “inferiores” incluem, segundo Daniels (2003), os reflexos e os processos conscientes espontâneos e rudimentares e as funções psicológicas conscientes “superiores” incluem funções mentais desenvolvidas, voluntárias, percepção, categorias, atenção e movimentos voluntários.

forma independente das experiências. Dessa forma, tais funções não são invenções, não surgem fortuitamente e muito menos são funções *a priori*. As funções mentais superiores possuem, pois, uma natureza cultural, cuja origem encontra-se alicerçada na diversidade dos contextos sociais. São funções que, para se constituírem em cada pessoa, dependem da mediação.

Para o autor, o desenvolvimento das funções superiores compreende o núcleo básico da personalidade e precisa ser compreendido em termos de atividade social, que pressupõe um processo colaborativo e mediado:

[...] a relação entre as funções mentais superiores era, ao mesmo tempo, uma relação entre pessoas; as formas sociais coletivas de comportamento no processo do desenvolvimento tornam-se um método de adaptações e formas individuais de comportamento e de pensamento de personalidade [...] Em termos mais simples, funções mentais superiores nascem de formas coletivas de comportamento (VYGOTSKY, 1978, p. 56).

Tudo nas funções superiores – sua composição e seu modo de funcionar – é de natureza social e é a dimensão cultural que fornece ao indivíduo os sistemas simbólicos de representação da realidade, ou seja, é o universo das significações que permite construir a interpretação do mundo real.

O homem, enquanto sujeito do conhecimento, não tem acesso direto aos objetos materiais. Esse acesso só se torna possível por meio da mediação de que dispõe: os *signos* – que visam a controlar a psique e o comportamento dos outros e dele próprio – e os *instrumentos técnicos* – que têm por finalidade dominar a natureza e os outros objetos materiais. Lee afirma que:

As ferramentas [...] e os signos diferem fundamentalmente em sua organização. Uma ferramenta é externamente orientada para o objetivo, um mero instrumento nas mãos de seu usuário, que a controla. Os signos, contudo, são inerentemente “reversíveis” – eles retroalimentam ou controlam seus usuários. (LEE, 1985, p. 38).

Para Vygotsky, como mostra van Der Veer e Valsiner (1996), os signos e os instrumentos são fundamentalmente meios sociais e culturais, pois são produtos que surgem ao longo da história das relações humanas, como resultado da convivência em grupo. São exatamente esses meios que devem ser dominados novamente pela criança, através da interação social. No entendimento

de Vygotsky, esse processo é prolongado e complexo, em decorrência de uma série de transformações qualitativas, em que um estágio é pré-condição para um estágio posterior, e este, uma ampliação ou uma inovação de um estágio antecedente. Essas transformações, ligadas entre si por processos evolutivos e dialéticos, resultam das apropriações das produções culturais de uma sociedade. Daniels (2003) argumenta que a forma com a qual as ferramentas e os signos são usados não varia em função do contexto e do desenvolvimento. O autor caracteriza esse processo como sendo a “história natural do signo”, salientando que no curso do desenvolvimento humano a função psicológica pode ser preenchida por signos que também podem se desenvolver e mudar em função do seu caráter dialético.

Nessa direção, Antón (1999) observa que, na teoria vygotkiana, a linguagem configura-se como sendo o mais poderoso sistema simbólico criado pelo homem, uma vez que é ela que fornece os conceitos, as formas de organização do real, a mediação entre o sujeito e o objeto do conhecimento. É essencialmente por meio da linguagem – oral, escrita, gestual e sinestésica – que as funções mentais superiores são socialmente formadas e culturalmente compartilhadas. Nessa perspectiva, a linguagem é constitutiva e constituidora do sujeito, ou seja, o sujeito é constituído pelas significações culturais e essas são constituídas por sua própria ação. A significação não existe em si, mas sim, a partir do momento em que os sujeitos interagem e passam a significar. Assim, o objeto internalizado é a significação das coisas, não as coisas em si mesmas, o que é internalizado pelas relações sociais não são as relações materiais, mas a significação que elas têm para as pessoas. Esse processo de internalização, por sua vez, envolve uma atividade externa que deve ser modificada para tornar-se uma atividade interna: o que é da ordem do interpessoal torna-se intrapessoal. Nesse movimento dialético de relação, o que é internalizado é a significação que o ‘outro’ tem na relação com o ‘eu’, pois é pelo ‘outro’ que o ‘eu’ se constitui em um ser social, em sua subjetividade. Nesse caso, o ‘outro’ é objeto e ao mesmo tempo agente do processo de internalização, e é no âmbito das negociações que as pessoas estão em constante processo de recriação e reinterpretação de informações, de conceitos e de significações.

Nas discussões sobre o desenvolvimento de conceitos¹⁶ (significações), Vygotsky (1985) argumenta que as maneiras específicas de empregar as palavras configuram-se em uma parte imprescindível do processo de significação, uma vez que o conceito não é possível sem a linguagem. É pela mediação de instrumentos (ferramentas) materiais e também pela mediação dos signos que o homem atua no mundo físico e social conhecendo-o, modificando-o, interagindo, aprendendo, comunicando aos outros as suas experiências e construindo a sua própria consciência. O uso de signos externos para dominar processos psicológicos internos assegura ao homem o domínio de si próprio e o da natureza.

3.2 O processo de aprendizagem na perspectiva sociocultural

Conforme aponta Vygotsky, apesar dos esforços teóricos empreendidos por diversos pesquisadores para compreender as relações entre o aprendizado e o desenvolvimento em crianças em idade escolar, tais relações, por falta de uma maior clareza teórica do ponto de vista metodológico, eram bastante obscuras. Para ele, isso se dava porque tais pesquisas incorporavam postulados, premissas e soluções exóticas, teoricamente vagas, não avaliadas criticamente e, em certos casos, inteiramente contraditórias, resultando, assim, em uma série de erros.

Para Vygotsky, a relação entre desenvolvimento e aprendizagem em crianças pode ser reduzida, em linhas gerais, a três grandes posições teóricas. A primeira centra-se no pressuposto de que os processos de desenvolvimento da criança são independentes do aprendizado. O aprendizado é considerado um processo puramente externo que não está envolvido ativamente no desenvolvimento. Ele simplesmente se utilizaria dos avanços do desenvolvimento ao invés de fornecer um impulso para modificar seu curso. Essa abordagem baseia-se na premissa de que o aprendizado segue a trilha do desenvolvimento e que o desenvolvimento sempre se adianta ao aprendizado, ou seja, ela exclui a noção de que o aprendizado pode ter um papel no curso do desenvolvimento ou maturação daquelas funções ativadas durante o próprio processo de aprendizado.

¹⁶ Ao referir-se a conceitos, Vygotsky diz haver uma diferença entre o conceito espontâneo e o conceito científico. Os conceitos espontâneos referem-se àquele do mundo cotidiano da criança. Já os científicos são aqueles que são adquiridos por meio do ensino realizado numa escola ou fora dela, mas que são sempre construídos de maneira sistematizada.

O desenvolvimento ou a maturação é visto como uma pré-condição do aprendizado, mas nunca como resultado dele. Em síntese, o aprendizado forma uma superestrutura sobre o desenvolvimento, deixando este último essencialmente inalterado.

A segunda posição teórica postula que o aprendizado é desenvolvimento. Essa identidade é a essência de um grupo de teorias que, na sua origem, são completamente diferentes. Uma delas se baseia no conceito de reflexo, uma noção essencialmente velha, que, recentemente, tem sido extensivamente revivida. O desenvolvimento é visto como o domínio dos reflexos condicionados, não importando se o que se considera é o ler, o escrever ou a aritmética, isto é, o processo de aprendizado está completo e inseparavelmente misturado com o processo de desenvolvimento. É interessante notar que essa posição tem muito em comum com a primeira posição acima descrita, ou seja, em ambas, o desenvolvimento é concebido como elaboração e substituição de respostas inatas. No entanto, essa similaridade guarda uma grande diferença entre seus pressupostos quanto às relações temporais entre os processos de aprendizado e de desenvolvimento. Essa noção foi elaborada por James, que reduziu o processo de aprendizagem à formação de hábitos e o identificou como desenvolvimento.

A terceira posição teórica sobre a relação entre aprendizagem e desenvolvimento tenta superar os extremos das duas anteriores, simplesmente combinando-as. Um exemplo desse entendimento é a teoria formulada por Koffka. Para ele, o desenvolvimento se baseia em dois processos inerentemente diferentes, embora relacionados, em que cada um influencia o outro. De um lado está a maturação – que depende diretamente do desenvolvimento do sistema nervoso; do outro está o aprendizado, que é, em si mesmo, também um processo de desenvolvimento. Dessa teoria depreendem-se três novos aspectos: a) o fato de se poder combinar as duas outras teorias, mostra que elas não são tão divergentes entre si e nem mutuamente excludentes, pois compartilham de algo em comum; b) os dois processos que constituem o desenvolvimento são interagentes e mutuamente dependentes e, c) o aprendizado tem um papel vital para o desenvolvimento da criança.

Vygotsky rejeita todas essas três posições teóricas e propõe outra visão sobre os processos que envolvem a relação entre aprendizado e desenvolvimento. Na formulação de suas idéias sobre essa questão, Vygotsky toma como ponto de partida o fato de que era fundamental levar em consideração que o aprendizado da criança começa muito antes de ela freqüentar a escola. Para ele, qualquer situação de aprendizado, com a qual ela se depara na escola, tem sempre uma história prévia. Esse entendimento defendido por Vygotsky sobre desenvolvimento humano da aprendizagem oferece, conforme observa Gibbons (2002, p. 10), uma perspectiva radicalmente diferente das teorias psicológicas ocidentais que estiveram em vigência até o fim dos anos 70.

A contribuição de Vygotsky estava calcada no entendimento de que a mente humana não podia ser estudada apenas com base em mecanismos internos, ou apenas nos aspectos externos, capazes de verificação. Pelo contrário, para ele, a mente precisava ser estudada e compreendida de forma integrada, ou seja, deveria considerar tanto os aspectos referentes ao funcionamento cognitivo como os relacionados aos processos da interação social. Esse entendimento estava assentado na idéia de que o homem é um ser moldado por fatores advindos dos contextos sociais, culturais, históricos e institucionais vigentes à contemporaneidade de sua época.

Na teoria sociocultural existe uma relação extremamente complexa entre o aprendizado e o desenvolvimento. Esse aspecto, por exemplo, contraria o entendimento piagetiano que sustenta que a curva do desenvolvimento humano antecede, em grande escala, a aprendizagem. Em Vygotsky, as curvas do aprendizado não coincidem com as do desenvolvimento. Não há paralelismo entre aprendizagem e o desenvolvimento das funções psicológicas correspondentes. Para ele, essa relação é um processo altamente complexo, dialético e não linear.

Toda função do desenvolvimento cultural da criança se dá em dois momentos: primeiro, no nível social e, mais tarde, no nível individual; primeiro entre pessoas (interpsicológica), e depois no interior da criança (intrapsicológica). Isso se aplica igualmente à atenção voluntária, à memória lógica e à formação de conceitos. Todas as funções superiores se originam como relações efetivas entre indivíduos humanos. (VYGOTSKY, 1978, p. 75)

A aprendizagem é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores, etc. a partir de seu contato com a realidade, o meio ambiente, as outras pessoas. É um processo que se diferencia das posturas inatistas e dos processos de maturação do organismo e das posturas empíricas que enfatizam a supremacia do meio no desenvolvimento. Pela ênfase dada aos processos sócio-históricos, na teoria vigotskiana, a idéia de aprendizagem inclui a interdependência dos indivíduos envolvidos no processo. Torna-se pertinente observar que as pesquisas de Vygotsky, a exemplo de outros pesquisadores, têm como foco a criança, porque ela oferece as condições ideais para uma avaliação mais acurada sobre a forma como ela aprende e se desenvolve cognitivamente na sociedade, isto é, como ela é afetada pelas questões de âmbito sociais e culturais dos contextos em que ela se encontra inserida. Dessa forma, seria ingenuidade não entender os processos do desenvolvimento humano como algo processual (histórico) para a constituição de cada pessoa ao longo de sua vida.

A concepção de que é o aprendizado que possibilita o despertar de processos internos do indivíduo, liga o desenvolvimento da pessoa a sua relação com o ambiente sociocultural em que vive e reconhece que a situação do homem como organismo não desenvolve plenamente sem o suporte de outros indivíduos de sua espécie. Conforme aponta van Der Veer e Valsiner (1996), a contribuição de Vygotsky estava calcada no entendimento de que a mente humana não podia ser estudada apenas com base em mecanismos internos, ou apenas nos aspectos externos, capazes de verificação. Pelo contrário, para ele, a mente precisava ser estudada e compreendida de forma integrada, e deveria considerar tanto os aspectos referentes ao funcionamento cognitivo quanto os relacionados aos processos da interação social. Esse entendimento estava assentado na idéia de que o homem é um ser “moldado” por fatores advindos dos contextos sociais, culturais, históricos e institucionais vigentes à contemporaneidade de sua época.

O sujeito, na perspectiva de Vygotsky, não pode ser tomado apenas com base em seu comportamento. É de fundamental importância que se leve em conta, para entendê-lo em toda a sua dimensão, suas bases sociais e culturais, em outras palavras, que seja compreendido em uma dimensão complexa (holística) e dialética. Para o autor, a relação entre desenvolvimento e aprendizado não podia ser tomada numa perspectiva puramente linear e causal,

como defendia a grande maioria dos teóricos de sua época. Em seus entendimentos, o aprendizado tinha que ser tomado como uma “mola” e um “produto” do desenvolvimento e, este, por seu turno, a “mola” e o “produto” do aprendizado. Ou seja, uma atividade, enquanto práticas sociais, em que tais processos (aprendizado/desenvolvimento) encontram-se amalgamados e influenciando-se mutuamente. Nesse sentido, a não separação entre estas atividades remetem-nos a concebê-los, nos termos da teoria da complexidade, como um conjunto, um TODO, uma unidade. Logo, a relação entre aprendizado e desenvolvimento é dialética, não-linear, atemporal e, conseqüentemente, não-causal.

É esse entendimento sobre os processos de aprendizagem e desenvolvimento humano que me permite dizer e sustentar que as formulações teóricas de Vygotsky parecem, de fato, estar ancoradas em uma interpretação conduzida com base em uma perspectiva complexa. Uma complexidade de natureza histórica e cultural, constituinte e constituidora do homem que ele, epistemologicamente, concebe. Uma das evidências dessa assertiva pode ser verificada na base conceitual que sustenta a tese visgotskiana: o materialismo dialético. Essa abordagem teórica, conforme aponta Pino (2000), tem como pressuposto básico o fato de que a natureza, a história e o espírito se desencadeiam em um constante processo de mudanças e transformações, mesmo quando em determinados momentos as coisas tenham uma aparência externa estática. Um exemplo que corrobora com meus argumentos pode ser verificado em Vygotsky, quando diz que:

[...] o desenvolvimento da criança é um processo dialético complexo caracterizado pela periodicidade, desigualdade no desenvolvimento de diferentes funções, metamorfose ou transformação qualitativa de uma forma em outra, imbricamentos de fatores internos e externos, e processos adaptativos que superam os impedimentos que a criança encontra. (tradução minha). (VYGOTSKY, 1995, p. 119).

Embora a citação acima não remeta diretamente à aprendizagem, mas sim à natureza complexa do desenvolvimento humano, é possível dizer, com base nos argumentos defendidos por Vygotsky ao longo de sua obra, que essa natureza relacionada com o desenvolvimento humano é extensiva também à

aprendizagem, até porque, para ele, a aprendizagem e o desenvolvimento são processos inter-relacionados:

O desenvolvimento nas crianças nunca acompanha o aprendizado escolar da mesma maneira como uma sombra acompanha o objeto que o acompanha. Na realidade, existem relações dinâmicas altamente complexas entre os processos de desenvolvimento e de aprendizado, as quais não podem ser englobadas por uma formulação hipotética imutável. (VYGOTSKY, 1995, p. 122, grifos meus).

Vygotsky apresenta, então, a sua concepção sobre o processo de aprendizado humano:

[...] o aprendizado é mais do que a aquisição de capacidades para pensar; é a aquisição de muitas capacidades especializadas para pensar sobre várias coisas [assim] [...] o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daquelas que a cercam. (VYGOTSKY, 1994, p 115, grifos meus).

É, pois, essa concepção que possibilita o despertar dos processos internos do indivíduo, conectando o seu desenvolvimento com o ambiente sociocultural em que ele vive, ou seja, sujeito e meio estão intrinsecamente conectados. A evidência dessa perspectiva global defendida pelo autor se evidencia em sua crítica aos modelos de avaliação empregados pelos estudos conduzidos pelos pesquisadores de sua época. Eram modelos que se sustentavam visivelmente no paradigma da simplificação, uma vez que tais estudos eram marcados por uma concepção cientificista para os estudos dos fenômenos sociais. É evidente que Vygotsky não comungava com esse entendimento, pois para ele havia a necessidade de se levar em conta os aspectos contraditórios entre as possibilidades internas e as necessidades externas do sujeito, tendo por base suas construções histórico-culturais. Assim, para mostrar e explicar como a aprendizagem social e participativa se processa e como ela vai conferindo ao sujeito o seu desenvolvimento cognitivo (funções superiores), Vygotsky formula o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

3.2.1 ZDP: espaço cognitivo de conhecimentos emergentes

Conforme apontam van Der Veer e Valsiner (1996), o conceito de ZDP nasce de uma crítica elaborada por Vygotsky aos métodos até então utilizados pela psicometria, que visava verificar o nível real de atuação independente da criança em idade escolar. Essa área da Psicologia, através de instrumentos eminentemente quantitativos, avaliava o desenvolvimento cognitivo da criança, utilizando, por exemplo, os testes de QI (Coeficiente de Inteligência). Vygotsky (1978) não comungava com essa metodologia, pois, através dela, os psicólogos assumiam uma posição neutra, distanciada e sem grandes preocupações com qualquer tipo de ajuda à criança que estava sendo avaliada. Para eles, a criança tinha que resolver sozinha os problemas apresentados e o nível cognitivo delas era mensurado de acordo com a quantidade de questões que conseguiam ou não resolver. Não se considerava o processo vivenciado pela criança frente ao problema, ou seja, sua história de vida. O que importava era o produto, isto é, o *que* ela conseguia responder e não *como* ela conseguia chegar às respostas. A crítica de Vygotsky sobre a forma com que as crianças eram avaliadas pelos psicólogos da época pode ser constatada em suas palavras quando diz:

Na investigação do desenvolvimento cognitivo da criança, é comum pensar que a única indicação de seu intelecto é aquilo que ela pode fazer por si própria. Apresentamos à criança uma série de teste, uma série de tarefas de dificuldade variável e, pelo modo e pelo grau de dificuldade em que a criança consegue solucionar a tarefa, julgamos o maior ou menor desenvolvimento de seu intelecto. É comum pensar que a indicação do grau de desenvolvimento do intelecto da criança é a resolução independente e não assistida da tarefa por essa criança. Se lhe fizéssemos perguntas capciosas ou se lhe demonstrássemos como solucionar a tarefa e a criança resolvesse a tarefa depois da demonstração, ou se o professor começasse a solucionar a tarefa e a criança a terminasse, ou ainda se a resolvesse em cooperação com outras crianças, em resumo, se a criança divergisse por pouco que fosse da resolução independente da tarefa, então essa solução já não seria mais indicativa do desenvolvimento de seu intelecto. (VYGOTSKY, 1978, p. 61, tradução minha).

Para Vygotsky, essa metodologia era improcedente porque não levava em conta outro nível de desenvolvimento que deveria compor a avaliação do nível real: o nível proximal. Ele argumentava que quando a criança não consegue realizar sozinha uma dada tarefa, mas a faz com a ajuda de outros (crianças ou

adultos) mais capazes, ela está revelando o seu nível potencial, ou seja, aspectos e partes mais ou menos desenvolvidas de noções, conceitos e instituições que ela potencialmente possui. Foi com base nesse entendimento que Vygotsky definiu a ZDP como sendo

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e nível de seu desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKY, 1978, p 72).

Segundo o autor, a aplicação de testes, como os de QI, apresentava falha em seus propósitos, pois nivelava a capacidade das crianças e classificavam-nas de acordo com seu nível mental. Na ótica de Vygotsky, isso não se sustentava, pois, usando as dicas e sugestões providas por alguém mais experiente, era possível observar que algumas das crianças conseguiam resolver tarefas que estavam quatro anos acima de seu desempenho independente, enquanto outras não aproveitavam quase nada da ajuda oferecida. Para ele, o nível de desenvolvimento real independente era característico das habilidades intelectuais que a criança já havia dominado. Esse nível representava as funções já amadurecidas (desenvolvidas), *os resultados de ontem*. O desempenho da criança em cooperação com os outros indivíduos mais experientes era característico do seu desempenho futuro, ou seja, revelava *os resultados de amanhã*.

Wells afirma ter encontrado uma segunda versão da ZDP de Vygotsky, cuja ênfase desloca-se da questão da avaliação para a da instrução:

[...] a instrução e o desenvolvimento não coincidem. São dois processos diferentes e com inter-relações complexas demais. A noção de instrução só é útil se vai à frente do desenvolvimento. Nesse caso, ela impele ou desperta toda uma série de funções em fase de maturação que se encontram na ZDP. Esse é o principal papel da instrução no desenvolvimento. É isso o que distingue a instrução da criança do adestramento animal. É isso também que distingue a instrução da criança, dirigida para o seu desenvolvimento completo, da instrução em habilidades especializadas, técnicas, como escrever à máquina ou andar de bicicleta. O aspecto formal de toda matéria escolar é aquele em que se realiza a influência da instrução sobre o desenvolvimento. A instrução seria completamente desnecessária se meramente utilizasse o que já tinha amadurecido no processo desenvolvimental, se não fosse, ela mesma, uma fonte de desenvolvimento. (WELLS *apud* DANIELS, 2003, p. 79).

Até o presente momento, a ZPD foi tomada com base nas práticas sociais em que os sujeitos interagem dentro dos contextos em que se inscrevem presencialmente, tendo nas linguagens o principal meio de mediação. Sobre isso, Daniels (*op. cit.*) diz que as linguagens são associadas a formas particulares de práticas sociais, por isso, elas podem ser vistas como uma conexão entre funcionamento individual e atividade socioinstitucional, ao mesmo tempo cultural e histórica. Nessa direção, o uso de linguagens não pode ser tomado somente nas práticas sociais de âmbito presencial, já que ele pode também operar de forma virtual, ou seja, não requer a presença física do outro. Esse aspecto virtual da linguagem, enquanto meio mediacional, pode ser compreendido com base na noção de “voz social interior”, através da qual uma pessoa pode colaborar virtualmente com outra. Sobre isso, Vygotsky diz:

Quando em casa a criança resolve um problema com base num modelo que lhe mostraram na sala de aula, ela continua a agir em colaboração, embora no momento o professor não esteja ao seu lado. De uma perspectiva psicológica, a solução do segundo problema é similar a essa solução de um problema em casa. É uma solução alcançada com a ajuda do professor. Essa ajuda – esse aspecto de colaboração – está invisivelmente presente. Está contida no que parece, de fora, a solução independente dada ao problema pela criança. (VYGOTSKY, 1978, p. 97, tradução minha).

Para Vygotsky (1985), na linguagem social existe sempre uma voz interferindo noutra voz, que é sempre acompanhada por uma subordinação parcial e correlativa. Para o autor, qualquer palavra antes de ser apropriada pelo indivíduo é retirada das outras pessoas e dos seus contextos concretos. É esta apropriação individual da palavra e do seu significado que constitui a capacidade do indivíduo em utilizar o gênero de discurso. Assim, é a linguagem, enquanto recurso das práticas sociais, que permite ao sujeito um desempenho criativo e único.

Esse entendimento coloca o sujeito como um agente ativo nas suas tomadas de decisão sobre quais ações/caminhos levar adiante. Ou seja, em um momento particular, um aprendiz toma decisões com o benefício (ou não) da influência de outras pessoas, presentes ou ausentes. Para Daniels (*op.cit*), tal posição permite uma explanação não determinista em que o aprendiz encontra um caminho para seguir adiante, atravessando o que pode advir de influências

contraditórias, o que não apaga a possibilidade da voz única de influência. Nessa perspectiva, a interpretação simplificada sobre a forma, com que a aprendizagem se processa na ZDP, implica, em primeiro lugar, considerar que esse processo apresenta uma natureza eminentemente não-linear e, por esse motivo, não pode ser interpretada com base em uma lógica de causa e efeito, ordenada, objetiva e universal.

Nessa direção, são válidas as palavras de Oliveira (1993), quando diz que, na concepção vygotskyana, as relações entre desenvolvimento e aprendizagem, na ZDP, interligam o processo de desenvolvimento e a relação do sujeito com seu contexto sociocultural e com sua condição orgânica de dependência do suporte de outros indivíduos de sua própria espécie. A intervenção transformadora do outro no desenvolvimento do indivíduo se faz nítida na ZDP, já que a ação externa (interpessoal) é especificamente dinamizadora daqueles processos que, já desencadeados, necessitam ser consolidados nas estruturas cognitivas do sujeito. Nesse sentido, a ZDP pode ser entendida como um sistema complexo, em que o desenvolvimento potencial, de que fala Vygotsky, pode ser tomado como aspecto das possibilidades emergentes.

A ZDP, quando tomada com base em uma perspectiva complexa, ou seja, como o nexos de influências sociais, culturais e históricas, pode conduzir a uma imagem para além do aluno solitário com o professor diretivo e determinante, pois fornece uma visão bem expandida do “social” e a possibilidade de uma concepção dialética da interação. Daniels (2003) observa que, apesar de Vygotsky não ter dedicado maior atenção a esse tópico em toda a sua extensa obra, o conceito de ZDP é frequentemente citado como uma das mais profundas contribuições para o debate pedagógico. É um conceito que, ainda nebuloso, certamente moldou alguns aspectos do pensamento educacional e, por sua vez, foi moldado e apropriado por diferentes vozes no debate educacional.

Nesta investigação, compreendo a ZDP como um sistema complexo e caótico, que apresenta uma natureza dinâmica que se caracteriza por um funcionamento marcado por uma porção de ordens e desordens, em todas as escalas. É uma dinâmica que conduz a uma imagem da ZDP formada não apenas pela ZDP propriamente dita, mas por uma multiplicidade de zonas que emergem em consequência das desestabilizações ocasionadas, tanto pelas conexões entre

os conhecimentos que o sujeito já tem internalizado quanto das interferências advindas do contexto sistêmico em que o sujeito se inscreve.

Atribuir à ZDP uma natureza complexa e caótica requer que eu lance os meus olhares também sobre o papel do outro no processo da aprendizagem colaborativa e na negociação de significados.

3.2.2 O papel do outro no processo colaborativo de aprendizagem e na tessitura do sistema sócio-pedagógico

Como já apontado anteriormente, Vygotsky (1978) diz que, no sujeito, a ZDP é constituída de dois níveis de desenvolvimento. Um nível que ele denomina de *desenvolvimento real* e que se refere às conquistas já efetivadas pelo sujeito, e outro de *desenvolvimento proximal*, que, neste caso, está relacionado com as capacidades em vias de ser construídas. Neste nível, para que tais capacidades se consolidem, o autor diz que é fundamental que o sujeito receba a ajuda de outras pessoas mais capazes, através dos processos de interação social. Assim, a questão que proponho discutir, à luz da complexidade/caos, está relacionada à forma como Vygotsky advoga que esse processo se realiza nas estruturas cognitivas do sujeito, ou seja, como a aprendizagem (e o desenvolvimento humano) se efetiva sob a orientação ou em colaboração com pares mais capazes (grifos meus).

Na descrição do conceito de ZDP, Vygotsky esclarece que o processo de aprendizagem pode ser operacionalizado de duas maneiras, que se referem aos movimentos (ações de natureza pedagógicas) que os sujeitos (professor e alunos) realizam no contexto onde as práticas educacionais (presenciais/virtuais) se desenvolvem. A primeira estabelece o papel da orientação instrucional, uma ação que parece ser exercida basicamente pelo professor, uma vez que cabe a ele prescrever as maneiras como a tarefa se organiza, o modo pelos quais os alunos devem executar as tarefas que lhe dizem respeito, enfim, as regras que indicam o modo apropriado como que os alunos devem agir para obter sucesso (aprenderem) no que é deles requerido na tarefa. A orientação pressupõe uma trajetória planejada, ou seja, um ordenamento do sistema (redução dos fatos, conceitos, opiniões etc.), conformando-o dentro de um espaço determinado de tempo. É evidente que o sistema educacional não pode ser tomado numa

perspectiva *laissez-faire*. Porém, é preciso reconhecer que, mesmo sendo o processo educacional uma prática sistematizada, ela está sujeita à emergência de situações não previstas pelo professor e que certamente requererá dele uma reorganização do sistema.

A segunda possibilidade apontada por Vygotsky na operacionalização da ZDP, e que me interessa, refere-se ao processo de colaboração exercida entre os pares (professor/alunos) envolvidos no processo de aprendizagem. Para o autor, a colaboração pode ajudar a desenvolver estratégias e habilidades gerais na solução de problemas. Se tomarmos a colaboração em uma perspectiva complexa, presencial ou mediada por computador, é possível dizer que ela é uma propriedade das práticas educacionais, principalmente se orientada pela teoria sociocultural, e que pode emergir espontaneamente ou ser provocada durante a própria execução pelo proponente da tarefa. É uma questão que pode parecer paradoxal, pois, se, por um lado, a orientação é um sistema que pressupõe uma sistematização, por outro, a colaboração poderia ser entendida com um processo que pode interromper a ordem requerida pela orientação, já que ela pode desestabilizar aquilo que foi previamente estabelecido, e, por esse motivo, torna-se muito mais pertinente pensarmos em *restrições possibilitadoras*, como sustentam Davis e Sumara (2006). Essa expressão pode até sugerir uma contradição, mas, faz sentido quando tomada pela lente da complexidade, pois, reconhece que os sistemas sociais, caso da educação, por exemplo, são governados por normas – ordem instaurada – mas, sujeitas a eventos possibilitadores de novas emergências.

Conforme discutido anteriormente, isso pode ocorrer porque o sistema de ZDP de cada sujeito abriga um conjunto de conceitos e noções pré-construídas em seu nível real de desenvolvimento e são esses pré-construídos que fornecem as condições para que o sujeito possa ou não colaborar de forma efetiva uns com os outros. Trata-se, nos termos de Vygotsky, de um sujeito que possui um nível *real de desenvolvimento* maior, em decorrência do volume de conhecimentos aprendidos ao longo de sua trajetória de vida. Um conhecimento que está intrinsecamente ligado ao acúmulo de conceitos científicos e/ou cotidianos internalizados nas funções superiores de cada sujeito – dimensão histórico-cultural. Vygotsky (1995) denomina de conceitos cotidianos (ou espontâneos)

aqueles que são adquiridos pelo sujeito fora do contexto formal de aprendizagem (escola, universidade, etc.) ou de outra qualquer instrução informal e deliberada. Já os conceitos científicos seriam aqueles desenvolvidos no processo de assimilação de conhecimentos comunicados sistematicamente ao sujeito. Por isso, o conceito de ZDP, como observa Palincsar (1998), não pode ser retirado de sua estrutura teórica original e tomado apenas como ferramenta explanatória. Além disso, não se deve desconsiderar o seu poder descritivo, bem como, não se pode tomá-lo numa interpretação literal da idéia de *capacidade*, pelo contrário, o conceito deve ser tomado como uma gama de possibilidades (inclusive elementos da própria tarefa, o artefato cultural), que se colocam como presentes na mediação da aprendizagem. Em outras palavras, a ZDP não se configura em um espaço de mera transmissão do sujeito que sabe para o que não sabe e deve adquirir o conhecimento, isto é, não se trata de uma relação linear de transmissão-aquisição, de causa e efeito. Dessa forma, o que reside nesse entendimento é a compreensão de que o conceito de andaime, como metáfora, para explicar a relação presente no processo de aprendizagem, é contrário ao de ZDP.

Nessa direção, é válida a observação de Moll (1990) quando diz que Vygotsky nunca especificou as formas com que a ZDP se constitui. Ele escreveu sobre colaboração e sobre como auxiliar crianças *pela demonstração, conduzindo questões, e pela introdução de elementos iniciais da resolução da tarefa [...]*, mas não apresentou especificações além dessas prescrições gerais. Para Moll (op.cit), o foco de mudança na ZDP estaria na criação, no desenvolvimento e na comunicação de significados pelo uso colaborativo dos meios mediacionais (linguagem e instrumentos técnicos) entre as partes envolvidas e não na transferência pura e simples de habilidades entre o parceiro “mais capaz” e o “menos capaz”.

O sujeito apresenta, independentemente se criança ou adulto, uma multiplicidade de coisas que ainda não consegue realizar por si só. É a postura mediadora do outro, através dos instrumentos simbólicos e técnicos da cultura em que se encontram inseridos os interactantes, que vai possibilitar ao sujeito a apropriação do conhecimento de que necessita para executar aquilo que lhe é requerido. Essa apropriação, como já foi dito, não é passiva, pelo contrário, é

tensa e contraditória (dialética) e isso é a evidência de que, no processo da interação social, não existe, entre os pares, uma parte absolutamente mais capaz e nem, como pressuposição, uma menos capaz. O que determina a parte mais capaz na relação de mediação são as condições de produção em que a realização da tarefa se dá.

A colaboração oferece as condições para que os pares e os grupos de pessoas compartilhem opiniões, dúvidas, problemas, autoridades, responsabilidades, etc., e juntas negociem formas de interpretação, resolução de problemas, cheguem a objetivos preestabelecidos e, principalmente, formulem e internalizem conceitos culturais espontâneos ou científicos. O processo de aprendizagem colaborativa, na relação entre os pares, quando tomado sem os cuidados teóricos necessários para compreendê-lo, fornece uma imagem enganosa de que esse processo ocorre de forma linear. Mas, ao contrário, é uma relação que apresenta uma dinâmica complexa e caótica. A complexidade e caoticidade, às quais me refiro, parecem ficar mais evidenciadas no contexto constituído por adultos, em decorrência da grande multiplicidade de conhecimento real que eles abrigam em suas ZDPs. Não quero dizer, com isso, que a ZDP de uma criança não seja complexa, porém, reconheço que há uma diferença na forma com que um adulto operacionaliza suas zonas reais e potenciais¹⁷.

Frente a essas questões e com base nas características que conformam o AVA, adoto, no lugar de *par mais capaz*, a expressão *competências distribuídas*, por entender que essa expressão abarca a questão do outro como mediador do processo colaborativo de aprendizagem, para assegurar a imagem de um sistema em que a posição dos sujeitos se alterna e depende do que cada parte possui de conhecimento real sobre a tarefa que está sendo mediada. Ou seja, uma relação em que não há uma fixidez de nenhuma das partes, mas sim uma dinâmica de alternância randômica e colaborativa entre os sujeitos que estão interagindo.

¹⁷ Piaget defende, através do estudo da cognição, que o funcionamento das estruturas mentais obedece a uma evolução, marcada por estágios. Assim, no estágio das operações concretas – 06 a 10, 11 anos aproximadamente – o pensamento é essencialmente decorrente das operações concretas da criança sobre o mundo. Só a partir dos 11 anos, ela começa a pensar abstratamente. Para Vygotsky, no entanto, a aprendizagem humana está mais ligada à mediação do que propriamente ao desenvolvimento, como teoriza Piaget.

Uma melhor compreensão desse processo pode ser obtida através dos conceitos de *diversidade* (HOLLAND, 1995; VAN LIER, 2006) e de *redundância* (DAVID e SUMARA, 2006), tomados de empréstimo da biologia, para explicar a complexidade e o comportamento dos Sistemas Adaptativos Complexos (SACs). Na definição de Holland (1995), os SACs referem-se aos sistemas que são capazes de se auto-configurarem para se adaptar às características correntes do processo ou do ambiente em que estão inseridos, ou seja, sistemas que atingem a solução através de sucessivos ajustes e interações com o problema. É uma categoria de sistema que permite ver, com maior nitidez, como um processo colaborativo de aprendizagem se organiza, assim, nos SACs torna-se contraditória a vigência da dinâmica centralizadora e hierarquizada. Logo, não se tem apenas um par mais capaz, mas um conjunto, em sua totalidade sistêmica, em que todos podem se apresentar aptos para contribuir na solução de um problema.

Um SAC é marcado pela sua diversidade, que, neste estudo e conforme apontado anteriormente, diz respeito, entre outros fatores bio-psico-sócio-culturais, aos diferentes níveis de desenvolvimento real das ZDPs de cada sujeito que integra o sistema do curso e que, em seus processos de interação com os demais sujeitos, provoca a evolução e a complexidade do sistema como um todo. Nesse sentido, não importa qual o nível de desenvolvimento real de cada sujeito, pois, por menor que ele seja em comparação com os demais, ele também se apresenta potencialmente apto para colaborar com a aprendizagem do outro em algum momento do processo, ou seja, ele também tem uma parcela de contribuição na dinâmica do sistema. Quanto maior a diversidade do ambiente colaborativo de aprendizagem maiores são as chances do sistema possuir redundância, em sua dinâmica. A redundância, conforme apontam Davis e Sumara (2006), refere-se à capacidade dos sujeitos, enquanto agentes do sistema, substituírem funcionalmente o outro em situação de desestabilização do sistema, ou seja, um dos sujeitos assume, ainda que momentaneamente, a dianteira do processo, e pode, com isso, reorganizar o sistema. Dito de outra forma, trata-se de uma assunção espontânea e, portanto, imprevisível como mecanismo de manutenção da estabilidade do sistema. Com base nessa discussão, posso dizer que um SAC abriga no seu interior uma inteligência

distribuída, que, conforme Levy (1998), configura-se em “uma inteligência distribuída por toda parte do sistema, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências”.

Esse entendimento sobre a redundância reforça os argumentos de Erickson (1996), quando diz que a maioria dos trabalhos, em que o conceito de ZDP é aplicado, ocorre em cenários binários com um único perito e um único novato. Para ele, essa forma de relação não caracteriza os padrões de comunicação em situações de aprendizagem.

[...] professores e alunos interagem nas salas de aulas, constroem uma ecologia de relações sociais e cognitivas em que a influência entre todas e quaisquer partes é mútua, simultânea e contínua. Um aspecto dessa ecologia social e cognitiva é o caráter multipartidário da cena – muitos participantes, todos eles “em cena” contínua, apesar de trabalharem em diferentes tipos de tarefas, algumas vezes conflitantes entre si. Embora os professores em discussões em grupo possam tentar implementar uma estrutura participativa de sucessivas trocas didáticas professor-aluno, a conversação é amiúde mais complicada que isso (ERICKSON, 1996, p. 33)

Outro aspecto que o conceito de ZDP não contempla diretamente em sua definição, mas que também precisa aqui ser considerado, uma vez que aponta para outros níveis de complexidades sistêmicas, diz respeito ao papel do artefato cultural. Vale lembrar que, na tese vygotskiana, o artefato cultural desempenha, ao lado dos instrumentos simbólicos, um papel fundamental na mediação das interações sociais. É uma questão que incide diretamente sobre o sujeito em suas práticas sociais em todos os sentidos, seja ela individual ou coletiva.

O artefato cultural, produzido em seu todo ou em parte pela atividade humana, é, por si só, um objeto complexo, tanto no que concerne a sua utilização (finalidades determinadas) quanto aos aspectos históricos e culturais que nele se encontram impregnados. O artefato cultural é fruto da relação dialética da necessidade do homem frente aos desafios da natureza, e, por essa razão, o artefato tanto pode transformar uma sociedade como pode por ela ser transformado. A força do artefato cultural é tamanha no contexto da cultura humana, ao ponto deste tornar-se constitutivo dela e tornar-se invisível. Como assinala Pea (1993), todos os artefatos literalmente contêm inteligência, pois representam alguma decisão de algum indivíduo ou comunidade de que o meio assim oferecido deve ser retificado, estabilizado, como uma forma quase

permanente para o uso pelos outros. Há no artefato a presença do outro, seja ele individual ou coletivo, e é com esse outro histórico e cultural que nós nos inter-relacionamos. Nesse sentido e em consonância com as minhas reflexões, cabem as palavras de Oliveira quando advoga que:

[...] A presença do outro social pode se manifestar por meio dos objetos, da organização do ambiente, dos significados que impregnam os elementos do mundo cultural que rodeia o indivíduo. Dessa forma, a idéia de alguém que ensina pode estar concretizada em objetos, eventos, situações, modos de organização do real e na própria linguagem, elemento fundamental nesse processo. (OLIVEIRA, 1995, p. 57).

O papel do artefato cultural, como recurso possibilitador da colaboração na dinâmica do processo de aprendizagem, e como procurarei mostrar na análise, se revelou bastante recorrente na dinâmica do curso, evidenciando a existência de uma inter-relação sistêmica complexa para além do âmbito das relações instituídas dentro do próprio sistema do AVA. Isso mostra também o quanto tais sistemas são abertos a outras variáveis que podem afetar e complexificar o próprio sistema da aprendizagem compartilhada, tanto no nível individual quanto no coletivo. A colaboração, nesse caso, pode ocorrer em escalas diferentes, isto é, entre o sujeito e o artefato cultural e, em seu desdobramento, na interação compartilhada com o(s) outro(s).

Uma das conseqüências direta da falta de especificação de Vygotsky, sobre o funcionamento da ZDP, permitiu que muitos de seus seguidores formassem modelos conceituais no intuito de mostrar como a colaboração se efetiva no processo de aprendizagem. Dentre os modelos que se apresentam mais visível nesse debate, encontra-se a metáfora do andaime (scaffolding) instrucional formulada por Wood, Ross e Bruner (1976). Para tanto, apresento a seguir, a metáfora em seus termos originais e as reflexões suscitadas por ela, ao longo dos anos, entre os pesquisadores. Na esteira dessa revisão teórica, procurarei, à luz da ciência da complexidade/caos, conjeturar os aspectos que tornam o andaime uma metáfora pouco representativa em seu propósito de explicar a dinâmica do processo de colaboração na aprendizagem e, conseqüentemente, os seus efeitos na ZDP.

3.2.3 A metáfora¹⁸ do andaime e sua aproximação com a ZDP

Conforme Stone (1998), o primeiro tratamento extensivo da metáfora do andaime foi publicado no *The Journal of Child Psychiatry and Psychology* (1976) em um artigo escrito por Wood, Bruner e Ross, intitulado *The role of tutoring in problem solving*. Esses autores usaram a metáfora como um recurso analítico para ajudar na compreensão do papel funcional do suporte provido por adultos para crianças em atividades que implicavam a resolução de problemas. Bruner (1975) foi quem utilizou pela primeira vez a metáfora do andaime para explicar o papel dos pais nas trocas comunicacionais junto aos filhos na aprendizagem de língua materna. Porém, ele não teve a preocupação de descrever o termo. O detalhamento descritivo e definidor da metáfora foi realizado somente no ano seguinte, em decorrência da pesquisa conduzida por Wood em colaboração com Bruner e Ross. Embora muitos trabalhos sobre essa questão remetam a Bruner como sendo a pessoa que cunhou tal termo¹⁹, Van Der Veer e Valsiner (1996) dizem que a metáfora do andaime já havia sido empregada nos estudos de Vygotsky e Luria, em 1930, para ilustrar o papel do adulto na instrução cultural da criança. Nesse caso, a metáfora foi empregada para explicar como os adultos

¹⁸ Para Stone (1998), quando alguém se depara com um fenômeno incompreensível é muito comum que ela recorra a uma metáfora para ajudá-la em sua compreensão. Ou seja, modela o desconhecido em termos do que é conhecido, permitindo ao sujeito a compreensão de fenômenos conceituais complexos, que lhe escapam. A metáfora é um recurso de linguagem (estilístico, lingüístico, retórico) empregado para designar um objeto ou qualidade através de uma palavra que designa outro objeto ou qualidade, que mantém com o primeiro uma relação de semelhança. Para Stone, a história das ciências é bastante rica em exemplos de metáforas que contribuíram para novos entendimentos, porém, ele observa que o uso de metáforas na construção teórica não está livre de riscos. Isso ocorre porque uma metáfora pode ser rica ou pobre. Ela é rica quando permite assumir propriedades ou conexões onde nada existia e é pobre quando se revela como um aspecto crucial para um fenômeno novo, porém, sua utilização acaba por escamotear a verdadeira dimensão do fenômeno ao qual se refere. Outra dimensão apresentada para o papel da metáfora, enquanto figura de linguagem, é defendida por Lakoff e Turner (1989). Para os autores, a metáfora é um recurso que possibilita ao sujeito fazer comparações seletivas com destaque às qualidades que ele considera importante em seu uso. Ela configura-se em uma ponte que liga domínios semânticos diferentes permitindo ao sujeito novos caminhos de compreensão. Nesse sentido, a metáfora é uma forma de expandir os significados de palavras para além de seu sentido literal e abstrato. É uma maneira de o sujeito expressar seu pensamento abstrato em termos simbólicos. Segundo os autores, a metáfora é um recurso lingüístico tão importante que determinadas conceitualizações somente emergem através dela.

¹⁹ É interessante observar que, apesar de Vygotsky e Luria terem antecipado em décadas a referida metáfora, Wood, Bruner e Ross (1976), no artigo *The role of tutoring in problem solving*, não fazem uma única alusão ao trabalho de Vygotsky em nem tampouco ao termo cunhado por ele.

interrompiam sua assistência, à medida que as crianças incorporavam os meios culturais à sua constituição mental. Ou seja, como as crianças saiam do estágio “natural” – pré-cultural – para se tornar um membro habilitado da sociedade: um ser cultural.

Em sua definição original, Wood *et al.* (1976) descreveram o andaime como sendo uma forma de assistência dos elementos de uma tarefa que se encontra fora da capacidade do aprendiz e exige o controle por parte de um adulto. Trata-se de uma atividade que se encontra para além da capacidade do aprendiz e, portanto, repleta de elementos que fogem à sua competência, requerendo a ajuda de um adulto. Para os autores, havia muito mais questões envolvidas no processo de execução da tarefa pela criança, do que na conclusão bem sucedida da mesma. Assim, o sucesso do provimento de andaimes estava relacionado diretamente a uma melhor compreensão da parte da tarefa na qual a criança estava envolvida para concluí-la.

Na visão de Wood e seus colaboradores (1976), o processo de ajuda instrucional, na edificação dos conhecimentos do aluno, se assemelhava, em seu funcionamento, à noção cotidiana de andaime, ou seja, a estrutura de metal ou madeira utilizado na construção de prédios que permite ao operário se apoiar à medida que o prédio passa do nível térreo. Como é possível perceber, o andaime instrucional configura-se em uma estratégia pedagógica que se apresenta como meio facilitador para compreensão dos elementos de uma tarefa. Essa compreensão implica o uso cada vez menor desse recurso pelo aluno, até que ele não seja mais necessário. Dessa forma, o que é de fato andaimado não é a conclusão de uma tarefa específica (atividade fim), mas sim a compreensão conceitual da tarefa, bem como a própria seqüência de passos na direção de sua conclusão.

Para Wood *et al.* (1976), a compreensão da solução deve preceder a produção. Ou seja, a nova compreensão da criança sobre como atingir um objetivo é alcançada através de um processo de interação contínua, na qual o adulto provê assistência cuidadosamente calibrada para que a criança construa suas novas competências. Sobre isso, Stone (1998) observa que a criança precisa intercambiar alguns conhecimentos prévios com o que de fato ela precisa executar para a consecução bem sucedida da tarefa.

Wood *et. al.* (*op. cit.*) chegaram a essas conclusões a partir da proposição de uma tarefa utilizada para a investigação. A pesquisa consistia em criar uma situação pedagógica na qual um professor deveria ensinar crianças entre 3 e 5 anos a construir uma pirâmide de blocos de madeira. Essa tarefa requeria delas um grau de habilidade que, a princípio, estava além de suas capacidades. Tinha-se assim uma típica situação de instrução na qual um "sabe a resposta" (o instrutor) e o outro não (as crianças), isto é, tratava-se de uma situação "prática", na qual somente o instrutor sabia como resolver o problema.

As observações dessa atividade possibilitaram aos pesquisadores identificarem as diferentes variáveis do processo de interação entre o tutor e as crianças. Durante a investigação, todos os procedimentos para a execução da tarefa foram meticulosamente anotados, tanto os realizados pelo tutor quanto os realizados pelas crianças – como, por exemplo, intervenções diretas demonstradas, correções verbais, direção verbal e memorização, entre outros. Por essa razão, as operações de montagem foram subdivididas em duas categorias: as assistidas, na qual o tutor apresentava ou indicava especificamente os materiais para a montagem, e as não-assistidas, onde a própria criança selecionava o material e a ação.

As anotações realizadas foram classificadas em três categorias: (a) *auxílio direto*, (b) *alerta verbal do erro* e (c) *alerta verbal direto*. A partir dos registros dessas três macros categorias, os pesquisadores identificaram e descreveram seis categorias de andaimes:

a) *Recrutamento* – essa função se caracteriza como a primeira tarefa a ser desempenhada pelo tutor e consiste na obtenção do interesse e na adesão por parte dos aprendizes, para que estes se envolvam com as exigências requeridas pela tarefa. No presente caso, o recrutamento freqüentemente envolvia o chamamento não só de crianças interessadas, mas também das que brincavam de forma imaginativa com os blocos;

b). *Redução nos Graus de Liberdade* – função que envolve a simplificação da tarefa através da redução do número de ações requeridas para alcançar sua solução. Bernstein (1976) foi quem primeiramente apontou a importância da redução dos movimentos alternativos, durante a aquisição de uma habilidade, como algo essencial para o ajuste do *feedback* enquanto recurso a ser usado

para a correção. No caso da investigação aqui empreendida, a redução do tamanho da tarefa devia ser reconhecida pelo aprendiz de forma que ele percebesse se tinha ou não conseguido se "ajustar" às exigências que a tarefa requeria. Nesse sentido, o andaime era fornecido pelo tutor para permitir que a criança aperfeiçoasse os componentes da tarefa que ela podia controlar;

c). *Manutenção da Direção* – o aprendiz podia se dispersar do objetivo da tarefa, limitando, assim, seu interesse e capacidade de realizá-la. O tutor tinha, então, o papel de mantê-lo na direção do objetivo proposto. Sua função era, pois, a de, por um lado, manter a criança na atividade – *in the field* – e, por outro, manter a motivação, de forma que o aprendiz se mantivesse entusiasmado e com simpatia pela tarefa. Há um outro aspecto da função de Manutenção da Direção que vale a pena ser mencionado, e diz respeito à ação. A ação segue uma linha de sucessos prévios – ações experimentadas como sendo bem sucedidas. Há exemplos em que o sucesso na execução da tarefa pode ser infinitamente maior quando realizado em parceria, em lugar de partir de um nível mais simples para um mais complexo. O tutor, efetivamente, também mantinha a direção, fazendo com que fosse interessante para a criança ou aprendiz, tentar a etapa seguinte da tarefa;

d). *Características de Traços Críticos* – nessa função, o tutor, através de uma variedade de meios, marca ou acentua determinadas características da tarefa, que se apresentam relevantes para a sua execução. Essas marcas fornecem informações sobre a discrepância entre o que a criança produziu e o que deveria reconhecer como uma produção correta. A tarefa do monitor é a de interpretar as discrepâncias existentes;

e) *Controle da frustração* – a definição dessa função está relacionada com a máxima: "a solução de um problema, geralmente, é menos arriscada ou estressante com um tutor do que sem ele". É pouco relevante se isto é seguido de um "disfarce" – *face saving* – dos erros, da exploração dos "desejos" do aprendiz – *wish to please* – ou de outros meios. O risco principal dessa função está na criação de uma maior dependência do tutor por parte do aluno;

f). *Demonstração* – essa função está relacionada à demonstração ou à "modelagem" – *modeling* – de soluções para uma tarefa. Isso engloba muito mais do que uma simples performance do tutor para a criança ou aprendiz, pois

envolve, freqüentemente, uma "idealização" – *idealization* – da ação a ser executada, podendo abarcar ainda a organização ou até mesmo a explicação de uma solução já parcialmente executada pelo próprio aprendiz. Neste sentido, o tutor "imita" – *imitating* – uma forma idealizada na tentativa de solucionar (ou tentar solucionar) o problema para o aprendiz, a fim de que ele (o aprendiz), enquanto expectador, imite-o – *imitate* – porém, de forma mais apropriada.

Stone (1998) observa que as seis categorias de andaimes descritas por Wood e colaboradores incluem componentes da percepção (características de traços críticos); cognitivos (redução do grau de liberdade) e afetivos (controle de frustração), embora os autores não tenham alertado para esse fato. Stone observa ainda que os autores sugerem que o modelo de andaimeação é um processo de reconhecimento e imitação mais avançado dentre os modelos de solução de problemas, embora tenham dito muito pouco sobre os mecanismos pelos quais as crianças se beneficiam do andaime.

Como podemos verificar, há, em certa medida, uma similaridade entre as proposições dos conceitos de andaime e de ZDP, pois ambos enfatizam o papel da ajuda do adulto na construção de conhecimentos pela criança. Foi essa similaridade que permitiu a Cazden, em 1979, através de um artigo intitulado *Peekaboo as an instructional model: discourse development at home and at school*, fazer a primeira aproximação explícita entre os dois conceitos. Desde então, essa aproximação passou a ser reconhecida e assumida tanto pelos proponentes da metáfora como também por outros pesquisadores.

Na pesquisa de Cazden (*op. cit.*), a metáfora do andaime é estendida a partir de seu uso original no contexto diático das interações adulto/criança, para uma análise da interação professor/aluno na sala de aula, pois, para a autora, da mesma forma que os pais usam os jogos da linguagem na tomada de turno com seus filhos para que elas resolvam um determinado problema, também o fazem os professores, quando provêm andaimes para que seus alunos dominem estruturas de participação em uma atividade pedagógica como, por exemplo, criar situações para que eles repitam seqüências de perguntas e respostas. Para Cazden (*op. cit.*), o andaime provido pelo adulto para a aprendizagem da criança se realiza em um amplo raio de situações, porém, é na ZDP que cada criança vai criar os vínculos analíticos requeridos para transformar os andaimes providos de

conhecimento, ou seja, transformar, conforme advoga Vygotsky (1978), um conhecimento interpessoal em um conhecimento intrapessoal.

Corroborando e expandindo a proposta de Cazden, Wells (1999) diz que o andaime se caracteriza como uma maneira de operacionalização do funcionamento do conceito de ZDP formulado por Vygotsky. Em seus estudos, Wells identificou três características importantes que dão ao andaime educacional seu caráter particular: 1) a natureza essencialmente dialógica do discurso em que o conhecimento é co-construído; 2) o significado do tipo da atividade em que o saber é encaixado e 3) o papel dos artefatos na mediação do conhecimento.

Mercer e Fisher (1993) também enfatizaram, como principal objetivo dos conceitos de ZPD e de andaime aplicados ao ensino, características de transferência do conhecimento do professor para o aluno, de forma que o mesmo se tornasse responsável pela execução da tarefa. Com a finalidade de demonstrar como o andaime funciona, propuseram que o ensino-aprendizagem deveria: a) permitir aos alunos realizarem tarefas que não poderiam ser controladas e executadas por eles próprios; b) desenvolver nos alunos um estado de competência que permitisse que a tarefa fosse eventualmente concluída por eles próprios; e c) buscar evidências de que os alunos conseguiram atingir um nível maior que os de sua competência, independentemente, das experiências andaimadas.

No fim dos anos 70 e 80, como mostra Stone (1978), a metáfora foi usada por um número de acadêmicos no campo da psicologia do desenvolvimento, tanto na construção teórica como nos estudos empírico das interações adulto/criança. O uso crescente do conceito de andaime refletiu um desencantamento com o que se poderia ser chamado de modelo de desenvolvimento individual-criança-aprendiz que se popularizou pelos seguidores de Piaget. No lugar desse entendimento estava um interesse renovado no papel que a assistência adulta tinha no desenvolvimento das crianças – um interesse estimulado em parte por uma maior disponibilidade das idéias em inglês de Vygotsky e nos trabalhos de Wertsch (1984, 1985, 1991).

O entendimento de que a tese vygotskiana e o conceito de ZDP estejam no cerne do conceito do andaime é uma idéia bastante consensual entre muitos pesquisadores. No entanto, é importante enfatizar que as interpretações e as

explicações sobre a forma correta de como a situação andaimada se relaciona com a teoria vygotskiana apresenta traços distintivos. Tais distinções variam desde a compreensão do andaime, enquanto aplicação e operacionalização direta do conceito de ZDP, até a visão de que o conceito de andaime reflete parcialmente a riqueza do conceito vygotskiano.

Wood e Wood (1996) e Wood (1998) parecem ter desenvolvido uma abordagem do ensino com base na interpretação da ZDP, em que os princípios de *incerteza* e de *dependência* constituem o foco dessa abordagem. Para eles, a incerteza torna a aprendizagem mais difícil, pois, quando um aprendiz está incerto ou não familiarizado em relação a traços importantes de uma tarefa é, ela mesma, reduzida. O segundo aspecto dessa abordagem refere-se ao princípio de dependência das respostas da criança, que está relacionado diretamente com o princípio de incerteza. Nesse contexto, a ZDP do aluno possui seis níveis de controle crescente: 1) nenhuma assistência; 2) estímulo verbal geral; 3) estímulo verbal específico; 4) indicação de materiais; 5) preparação de materiais e; 6) demonstração do uso. Nessa abordagem, a cada vez que o aluno faz um movimento ou ação correta, o princípio de dependência sugere que o professor reduza o nível de controle. Caso o aluno cometa um erro, o nível de controle é aumentado. Como se pode constatar, o nível de controle é dependente do progresso do aprendiz na interação entre ele e o professor. Nessa situação, cabe ao professor procurar garantir progresso, reduzindo, concomitantemente, o nível de controle. Para Stone (*op. cit*), as idéias de Vygotsky sobre a ZDP provêm novas ferramentas conceituais para o pensamento sobre a influência da interação adulto/criança no desenvolvimento da criança. Em adição, a análise de Wood *et al.* (1976) sobre os processos de andaimes, bem como algumas operacionalizações das idéias de Vygotsky realizadas por Wertsch (1979), contribuíram para o fornecimento de novas ferramentas metodológicas para a análise da interação na díade adulto/criança. E, nos termos de Cazden, na interação entre professor/aluno.

Stone (1998) observa que a aproximação entre o conceito de andaime e de ZDP possibilitou uma série de implicações, como, por exemplo, a de que a ZDP não se refere apenas à aprendizagem isolada de novos conceitos e de procedimentos, mas também, à reorganização conceitual e genuína das

interações andaimadas. Com esse entendimento, o andaime passou a ser concebido como uma metáfora para a aprendizagem tanto em sentido restrito quanto em sentido amplo. No entanto, essas implicações, ironicamente, serviram de base para enriquecer o significado da metáfora e isso, por sua vez, tornou-se a semente para o descontentamento de vários pesquisadores. Por ser o provimento de andaime uma das questões centrais desta pesquisa, torna-se pertinente apresentar algumas ponderações importantes feitas por alguns pesquisadores. São ponderações que permitem olhar a referida metáfora mais criticamente e expandir sua aplicação com mais propriedade no contexto da aprendizagem tanto de crianças quanto de adultos.

3.2.3.1 Refletindo a metáfora do andaime

Conforme observa Wong (1998), muitas pessoas estão cientes da força da metáfora do andaime, porém, menos familiarizadas com suas fraquezas. Uma crítica freqüente é a de que a metáfora apresenta poucas variações no tipo de apoio fornecido ao estudante, e que não há referência para a qualidade ou modificação desse suporte. Para a autora, trata-se de uma crítica conceitual e legítima. Entretanto, sua relevância pode ser superestimada, porque, na prática, os investigadores e os professores graduam suas instruções de acordo com o grau de domínio dos estudantes, através de sucessivas seções instrucionais. Na visão de Wood *et. al.* (1976), os professores e investigadores precisam assumir que este é o papel do andaime dentro da instrução e que as suposições distorcidas podem ter contribuído para cegá-los quanto aos problemas conceituais da metáfora. Porém, de qualquer maneira, a aplicação rotineira por investigadores e professores hábeis "do auxílio calibrado" aos estudantes pode modelar esta crítica à metáfora do andaime.

Reid (1998) observa que, se, por um lado, Vygotsky diz que a ajuda para uma criança pode se realizar através de demonstrações, perguntas fundamentais e introduções dos elementos iniciais da solução da tarefa, por outro, Wood e colaboradores mostram como isso é realizado pelo professor. Para ela, muito do que é feito nas escolas, tais como, modelagem da Seqüência Instrucional (Cazden, 1979; Mehan, *apud* Reid, 1998); Instrução de Contingência (Wood,

Wood, e Middleton, 1978); Performance Assistida (Tharp e Gallimore, 1998); entre outros, pode ser descrito como estratégias de provimento de andaimes. Ao contrário do que pode parecer, Reid (*op. cit.*) não está sugerindo, com essas citações, uma proposição reducionista e inútil da metáfora para descrever todas as intervenções que ocorrem na ZDP de um aprendiz. Pelo contrário, ela sugere uma maior proximidade entre o andaime e a sua operacionalização dentro da ZDP. Para ela, Wood, Bruner e Ross (1976) provavelmente forneceram a metáfora mais elucidativa para a teoria sociocultural. Para Reid, o conceito de andaime foi altamente enriquecido quando passou a ser focado a partir da perspectiva da teoria sociocultural, pois isso possibilitou uma melhor compreensão sobre a dinâmica da interação e jogou uma função corretiva no direcionamento da atenção no papel da atividade dos aprendizes. Esse entendimento inscreve a metáfora dentro de uma perspectiva cultural, ou seja, concebe o desenvolvimento individual como dependente da interação com outras pessoas, através do envolvimento de valores sociais, ferramentas intelectuais e instituições culturais. Embora muitos investigadores tratem a ZDP como a interação entre crianças e seus parceiros sociais, tal análise é incompleta. De acordo com a autora, isso só não vai ocorrer se considerar também a base societal da natureza compartilhada da resolução do problema, dos valores envolvidos na determinação dos objetivos, nos meios apropriados das ferramentas intelectuais disponíveis (língua, número, letramento, dispositivos mnemônicos) e das estruturas institucionais das interações (educação e sistemas políticos e econômicos). Reid (1998) comunga com Cazden (1979), quando essa autora diz que a metáfora do andaime tem uma ampla utilidade e pode ser usada para descrever muitos procedimentos interacionais do cotidiano da sala de aula projetados para operar dentro e simultaneamente na ZDP dos estudantes. Para Reid (*op. cit.*), a metáfora do andaime se apresenta útil para pesquisadores e professores, pois permite a eles olharem com mais atenção os processos das interações instrutivas. Em síntese, possibilita observar como os estudantes controlam sua aprendizagem dentro das situações sociais e sob que circunstâncias apresentam seus melhores desempenhos, permitindo com isso, por exemplo, que professores e pesquisadores resolvam e dirimam muitos dos problemas que impedem a aprendizagem.

Nessa mesma direção temos a posição de Palincsar (1998) sobre a aplicação da metáfora do andaime. Ela observa que foi o uso ateuórico da referida metáfora que se tornou problemático. Um deles refere-se aos problemas relacionados com o uso do andaime enquanto verbo, tirando dele seu sujeito e o seu objeto. Esse entendimento confortável, como diz a autora, conduziu muitos pesquisadores a esquecerem que, embutido no andaime, está a perspectiva sociocultural que estabelece que o conhecimento é fruto de um processo construtivo e que é esse processo que confere o significado pessoal à experiência. Para ela, há uma característica interessante e ao mesmo tempo irônica entre os conceitos de ZDP e de andaime: ambos os conceitos talvez sejam uma das construções mais usadas e menos compreendida na literatura educacional contemporânea. Segundo a autora, o andaime, a exemplo da ZDP, possui um apelo de poder descritivo e não explanatório, como observam Stone (1993) e Wertsch (1984). Ou seja, há um corolário para a ZDP, ou seja, regiões da sensibilidade à instrução (NEWMAN, GRIFFIN E COLE, 1987). Este corolário é útil porque sinaliza que a instrução andaimada deve refletir a compreensão atual do aprendiz e a atividade em sua ZDP. Outra questão levantada por Palincsar, com vistas ao enriquecimento da metáfora, refere-se a sua utilidade para recordar que as ZDPs incluem não somente pessoas, mas também outros meios, e que as ZPDs estão encaixadas nas atividades e nos contextos em que se inscreve o aprendiz. Baseada em Brown *et al.* (1993), a autora observa que os alunos nas salas de aula constituem "zonas sobrepostas de desenvolvimento proximal". É através dessas sobreposições de zonas que os participantes engajam-se na aprendizagem por meio de diferentes rotas, diferentes níveis, e com o uso de recursos, tais como livros, vídeos, computadores e documentos gerados na sala de aula. É isso que permite a Palincsar dizer que os pares fornecem andaimes um para o outro, e as próprias atividades servem como um mecanismo importante para o andaime.

Comungo com a autora, quando diz que há um engajamento de todos os participantes nos processos de "apropriação mútua", em que aprendizes, de todas as idades e níveis de capacidade, contribuem com idéias e conhecimentos no ambiente de aprendizagem para a construção de outras idéias e conhecimentos. São esses entendimentos que permitem à autora observar que o andaime é uma

metáfora muito acessível a professores e pesquisadores interessados em compreender os intrincados processos das interações sócio-pedagógicas compartilhadas, e, por esse motivo, essa acessibilidade não pode ser tratada de forma demérita.

Se por um lado temos os autores que são a favor do uso da metáfora como um recurso pertinente para explicar os processos da aprendizagem colaborativa, por outro, temos os autores que olham a metáfora com restrições, por entender que ela é um conceito falho em sua proposição. Nessa direção temos a opinião de Biemiller e Meichenbaum (1998). Para esses autores, a discussão sobre o andaime tem sido conceitualizada com base na transferência de responsabilidade do professor para o aluno na realização da tarefa. No entanto, os autores sugerem que, na aplicação do andaime, o objetivo de transferência de responsabilidade não se refere simplesmente em tornar capaz a reprodução de uma habilidade (como, por exemplo, reconstruir um quebra-cabeça), mas sim na capacidade de reproduzir uma tarefa nova e relacionada com significados independentes, usando, para isso, as habilidades das estratégias aprendidas. Para eles, essa transferência de responsabilidade pode se dar quando: a) o aprendiz age no contexto da atividade como um líder ou pessoa dominante (conduzida por ele mesmo), ao invés de ser uma pessoa subordinada e dependente da orientação de outros e; b) quando o aprendiz usa espontaneamente o discurso em tarefa diretiva para construir ou planejar a tarefa e conduzi-la, com base nos andaimes inicialmente fornecidos pelo adulto. Para esses pesquisadores, o importante é saber como estas mudanças motivacionais e comunicacionais se realizam. Há, em todos os usos do conceito, um esforço deliberado para reduzir sistematicamente os níveis de assistência por parte do professor, para aumentar a responsabilidade de execução de uma tarefa pelo aprendiz e para que ele tome mais decisões para construir e realizar tarefas. Assim, é necessário que haja um processo que os autores denominam de Responsabilidade Transferida. Nesse processo, tanto na aquisição de novas habilidades quanto na situação de realização de tarefa, o objetivo é tornar o aluno capaz de dirigir com sucesso a tarefa – não só as suas próprias ações, mas também as realizadas por outras pessoas.

Scruggs e Mastropieri (1998) questionam se o andaime instrucional é ou não uma metáfora apropriada. Para eles, um andaime é usado para suportar os trabalhadores ou as ferramentas envolvidas na construção de um edifício. Nesse caso, o andaime não é retirado quando o edifício pode se sustentar ou quando os trabalhadores aprendem habilidades novas. Pelo contrário, ele é retirado quando os trabalhadores completam as tarefas das várias seções do edifício. O andaime fornece aos trabalhadores o acesso às partes da estrutura que eles, de outra maneira, não poderiam alcançar. Uma vez retirado, o acesso adicional não é mais possível. Visto neste sentido, torna-se difícil saber quais os elementos de "ferramentas", de "trabalhadores", de "andaime" e do "edifício" são representativos quando, especificamente, aplicados no contexto de ensino e aprendizagem. Para esses autores, a aplicação da metáfora é significativa quando tomada em um sentido mais amplo, porém, ela pode não ser útil na elucidação de detalhes específicos do processo de aprendizagem. Nesse caso, talvez fosse mais benéfico reconsiderar a utilidade da metáfora em sua particularidade no processo de aprendizagem, principalmente, no que diz respeito às especificações cuidadosas das atividades do ensino, das exigências da tarefa e dos resultados da aprendizagem. Para Scruggs e Mastropieri (1998), se fosse considerada com rigor, a definição para a metáfora do andaime, apresentada por Wood e colaboradores, seria um conceito "frouxo". Porém, eles observam que uma análise cuidadosa de pesquisas que não trabalham com a noção de andaime, mas que em suas propostas empregam os treinamentos guiados para promoverem o pensamento independente por parte do aprendiz, pode sugerir um entendimento de que a metáfora do andaime não passa de um conceito vazio e que não serve para explicar os fenômenos complexos envolvidos no processo ensino-aprendizagem.

Ainda nessa direção de críticas à metáfora, encontramos Butler (1998), que sustenta ser o andaime uma metáfora falha em sua proposição e que essa falha está relacionada com o "edifício" que representa a estrutura do conhecimento e das crenças do aluno, que inclui, ainda, as crenças epistemológicas sobre a aprendizagem, as crenças motivacionais e os domínios de conhecimento específicos sobre tarefas ou estratégias que surgem durante a instrução interativa. Para a autora, se a construção do "edifício" representa a compreensão

conceitual do aluno, quem é de fato responsável por sua estrutura? Qual é o papel do aluno e do professor no processo de aprendizagem? Se mantida a construção na metáfora, quem é o arquiteto da aprendizagem? Para Butler (1998), tal conceito implica a existência de um edifício predefinido a ser construído. Porém, essa definição é estabelecida *a priori* pelo adulto, ou seja, é ele quem define com o que o edifício deve parecer, e, para tanto, instrui os estudantes a internalizarem as estruturas que foram por ele preconcebidas. É uma instrução baseada na transmissão da informação, em que os estudantes fazem reproduções em suas estruturas cognitivas e as apresentam como aprendizagem. É uma visão consistente com as abordagens de instrução diretivas, modeladas e direcionadas ao aluno por meio de estratégias específicas. Na opinião de Butler (1998), o aluno precisa ter muito mais influência e responsabilidade sobre a forma do “edifício” que ele está construindo, bem como sobre a qualidade da construção. A informação fornecida pelos professores e outras fontes compreende alguns dos materiais que dão forma a esse edifício. É um edifício construído, fundamentalmente, a partir de funções sobre como os estudantes processam informações (percebem, interpretam, e integram) relacionadas com o conhecimento e a opinião deles sobre esse conhecimento. Assim, o que é internalizado ou integrado nas estruturas do conhecimento do aluno está relacionado com a forma ativa que usa com as ferramentas cognitivas e metacognitivas para interpretar, assimilar, e/ou acomodar a nova informação na estrutura que ele está edificando. Para Butler (1998), o aluno é quem deve ser o grande arquiteto de seu “edifício”, e o professor, o grande colaborador nesse processo. É essa visão sobre a metáfora alternativa da construção que é mais correspondente à compreensão emergente do relacionamento entre a instrução e a aprendizagem. Na ótica da autora, é esse modelo alternativo de construção que descreve a instrução interativa como bidirecional, de modo que os intercâmbios, as inferências e os regulamentos comunicativos do fluxo processado cognitivamente sejam mais igualitários entre alunos e adultos, ou seja, um modelo que atenta para as influências individuais e socioculturais na aprendizagem.

Por fim, temos a opinião de Donahue e Lopez-Reyna (1998), alegando que a metáfora do andaime foi facilmente assimilada pelos pesquisadores porque, em um primeiro vislumbre, ela era evocativa para as raízes históricas do

behaviorismo. Nesse sentido, o andaime, enquanto metáfora da indústria de construção civil (edifício), parece cair dentro da mesma rede semântica de outros termos do behaviorismo, tais como, reforço, forma, modelagem. Outro princípio na instrução andaimada apresentado por Donahue e Lopez-Reyna (*op. cit.*), que se assemelha com os princípios do behaviorismo, especialmente na comparação com os modelos mais recentes da aprendizagem construtivista, inclui; (a) o reconhecimento de que há um par do adulto que guia a interação; (b) a sugestão de que o andaime destaca as dimensões críticas ou controla os graus de liberdade na tarefa, e (c) a noção de que o tipo de auxílio e de *feedback* fornecido pelo provedor do andaime é provisório e está relacionado com as mudanças reais nas respostas dos alunos. Para Donahue e Lopez-Reyna (*op. cit.*), a metáfora do andaime apresenta limitações e, dentre elas, os autores destacam o fato de que ela conota uma estrutura relativamente frágil e temporária que suporta a construção de um edifício (por exemplo, conclusão de uma tarefa, resolução de um problema) e assim que cumpre as suas finalidades, ela é desmontada. Como forma de demonstrarem o descontentamento com esse entendimento, Donahue e Lopez-Reyna (*op. cit.*), de forma irônica, propõem outra metáfora de natureza arquitetônica para expandir o pensamento em torno da "construção": trata-se da estrutura do *contraforte* (*Flying Buttress*, em inglês). Segundo os pesquisadores, essa estrutura foi introduzida no século 20 para resolver o problema de como distribuir o peso crescente de um telhado para uma catedral maior e mais alta (o sistema de desenvolvimento cognitivo da criança), sem ter que construir paredes grossas e caras (aumentando os recursos necessitados para uma nova aprendizagem). Esse contraforte consistia de um arco de alvenaria, construído em vários pontos de conexão da parede principal para lhe dar força adicional. Ele também transmitia o peso do telhado para a fundação do edifício (edifício do conhecimento prévio). Foi o contraforte que tornou possível a evolução rápida da arquitetura gótica. No entendimento de Donahue e Lopez-Reyna (*op. cit.*), o essencial para o uso da metáfora do contraforte é que ele não servia somente como sustentação do edifício. Pelo contrário, transformava-se em uma parte constitutiva do edifício, das estruturas arqueadas e das salas adicionais. Nessa metáfora, há a imagem de adultos construindo um contraforte para uma criança que aprende e tira vantagens de seus conhecimentos prévios (fundação). Os

recursos cognitivos da criança podem ser usados para construir outras estruturas cognitivas quantitativa e qualitativamente mais complexas. No entanto, os próprios autores reconhecem que essa metáfora também não está livre de suas próprias falhas, uma das quais é o fato de as catedrais góticas levarem centenas de anos para serem concluídas.

As críticas e as propostas alternativas potencialmente úteis para refletir o papel do andaime, tal como as apresentadas acima, conduziram Stone (1998) a perguntar: devemos abandonar a metáfora do andaime? Para ele, uma resposta positiva seria uma atitude imprudente, uma vez que a metáfora possui virtudes para ser mantida. O que devemos, na verdade, é trabalhar para esclarecê-la e enriquecê-la. O termo em questão conduz a discussões para o agora e ao longo da história dos esforços para se compreender como os adultos colaboram na aprendizagem e no desenvolvimento humano. Uma segunda razão apresentada pelo autor, para tentar assegurar a metáfora, é que ela não impõe muitas restrições em como alguém pensa sobre o fenômeno das interações sociais em ambientes naturais e, por esse motivo, não conduz a uma distorção conceitual de tais interações. Nesse caso, há, naturalmente, uma ironia: a extensão que permite à metáfora uma elaboração livre é, ao mesmo tempo uma indicação dos limites de seu valor heurístico como fonte de novas compreensões conceituais. Para o autor, parte do poder da metáfora deriva da riqueza da imagem por ela evocada e da analogia entre elementos dessa imagem e os elementos que ainda não foram descobertos ou mal conceitualizados e que podem ainda ser explorados. Nessa direção, temos, por exemplo, a o “andaime coletivo”, discutido por Donato (1994), para mostrar que o processo de provimento de andaime não se restringe apenas à díade professor/aluno, mas também ao coletivo dos alunos. Outra perspectiva atribuída ao provimento de andaime é defendida por McCormick e Donado (2000). Para esses autores, as perguntas feitas pelo professor aos alunos também se configuram em uma modalidade de assistência andaimada, uma vez que elas podem ajudar na resolução dos problemas de uma determinada tarefa.

Um exemplo sobre as possibilidades de expansão conceitual da metáfora, deslocada para além dos seus limites originais, foi elaborada por Puntambekar e Hübscher (2005), conforme mostra a tabela 01²⁰.

CARACTERÍSTICAS DO ANDAIME	NOÇÃO ORIGINAL DE ANDAIME	NOÇÃO CORRENTE DE ANDAIME
CONSTRUÇÃO COMPARTILHADA DE CONHECIMENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Adulto ou especialista estabelece a construção compartilhada de objetivos comuns e prove motivações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarefas autênticas inseridas no contexto auxiliam na promoção de conhecimento compartilhado
PROVEDOR DE ANDAIME	<ul style="list-style-type: none"> • Apenas a pessoa mais instruída provê suporte para completar a tarefa • Assistência multimodal provida por apenas uma pessoa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Assistência é provida também por ferramentas e recursos (artefatos culturais) • Habilidade (expertise) distribuída – o suporte pode ser provido tanto pela mais experiente quanto por outros pares
DIAGNOSE CONTINUA E SUPORTE CALIBRADO	<ul style="list-style-type: none"> • Dinâmica de andaimar baseada na avaliação contínua do aprendiz (individual). • Andaime adaptativo – o suporte é calibrado e sensível às mudanças das necessidades do aprendiz. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suporte de provimento – diagnose contínua e calibrada pelos pares; • Andaime coletivo – o suporte (especialmente ferramentas) é o mesmo para todos os aprendizes.
RETIRADA (GRADUAL) DO ANDAIME	<ul style="list-style-type: none"> • A retirada do andaime se dá quando o aluno se torna capaz de realizar independentemente a atividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Na maioria dos casos, o suporte é permanente e imutável

Tabela 1

²⁰ Tradução minha

A tabela deixa evidente que há uma noção bastante expandida da metáfora e, dentre elas, destacam-se o aspecto multidirecional da produção de conhecimento (entre os pares) e o reconhecimento de que o provimento de andaime pode também ser efetuado a partir do uso de artefatos culturais. Outro aspecto que a noção corrente sobre a metáfora do andaime permite abstrair está relacionado ao fato de que esses novos entendimentos colocam a metáfora bem mais próxima dos postulados da teoria sociocultural.

Tendo em vista que este estudo encontra-se ancorado nos postulados da ciência da complexidade e na teoria do caos aplicados na investigação dos processos da aprendizagem colaborativa, torna-se imperiosa a discussão da metáfora do andaime à luz de tais postulados. Meu propósito é de verificar se essa metáfora é ou não um recurso válido para representar a dinâmica do processo de colaboração e da negociação, tanto em seu coletivo (sistema do AVA) quanto individual (sistema da ZDP). É essa conjectura que pretendo realizar a seguir.

3.2.3.2 A metáfora do andaime e sua aproximação com a complexidade e o caos

Verifiquei na revisão teórica sobre a metáfora do andaime instrucional que, apesar de a mesma carecer de alguns ajustes, ela configura-se, para alguns pesquisadores, em uma metáfora válida em sua representação, conforme Palincsar, 1998; Reid, 1998; Stone, 1998; Puntambekar e Hübscher, 2005. No entanto, para outros teóricos como Butler: 1998; Scruggs e Mastropieri: 1998; Donahue e Lopez-Reyna, ela é falha em seus propósitos representativos. Pude constatar também que as críticas dos pesquisadores, que se posicionam contra o conceito, não incidem sobre os processos de ajuda (colaboração) entre os pares envolvidos na aprendizagem, mas na metáfora utilizada por Wood, Bruner e Ross (1976) e Cazden (1979) para representar esse processo. Para esses críticos, a analogia entre o andaime empregado na construção de edifícios (instrumento técnico) e o andaime instrucional (instrumento simbólico) serve tão somente para escamotear a realidade complexa da aprendizagem e para distorcer o conceito de ZDP proposto por Vygotsky.

As críticas ao caráter unidirecional da metáfora do andaime, como as apresentadas por Biemiller e Meichenbaum (1998) e Butler (1998), parecem assim pertinentes, pois, para os autores, a questão da transferência de responsabilidade do professor para o aluno, na realização da tarefa, se apresenta diretiva, modelada e direcionada ao aluno por meio de estratégias específicas. Trata-se, pois, de uma instrução baseada na transmissão da informação, a partir da qual o aluno faz reproduções em suas estruturas cognitivas e as apresenta como aprendizagem. É uma imagem que aponta para uma relação linear do processo de ensino e aprendizagem.

A aproximação da metáfora do andaime com a teoria sociocultural, proposta por Cazden (1979), implica considerarmos que o andaime se realiza em um contexto sistêmico, no qual o sujeito, o outro e o meio estão interrelacionados e têm na linguagem e no artefato cultural seus principais meios de mediação. É um aspecto que não se encontra contemplado nos estudos conduzidos por Wood e colaboradores (1976). Por essa razão, é mister que entendamos o processo de provimento de andaime como uma atividade eminentemente sociocultural, complexa e caótica, tal como descrita anteriormente.

Esse entendimento permite romper com o caráter unidirecional que se coloca no andaime, para assegurar a incerteza que caracteriza o processo pedagógico, pois, por mais eficaz que seja o andaime, ele pode não surtir os efeitos esperados por quem o provê, uma vez que o aprendiz pode ou não, por exemplo: a) dominar por completo a tarefa; b) dominar partes da tarefa que não sabia; c) não conseguir dominar em praticamente nada a tarefa e, ainda, d) acomodar temporariamente partes ou o todo da tarefa que, somente após algum tempo e em função de outras relações estabelecidas, pode ser assumida como sendo de domínio do aluno. É um processo em que a trajetória do andaime encontra-se marcada pela imprevisibilidade, pela incerteza, pela não-linearidade. É esse funcionamento que entendo ser fundamental considerar no entendimento do andaime aplicado aos contextos pedagógicos, ou seja, a natureza dinâmica, complexa e caótica que o conceito de andaime deve ter, em função de não haver como estabelecer uma rota ordenada e previsível sobre os seus efeitos, por mais sistematizada que seja a estrutura das práticas pedagógicas em que o andaime se realiza.

Esses argumentos parecem ganhar ainda mais contornos se consideramos o contexto do sistema do AVA, pois os aspectos que o caracterizam se apresentam com uma natureza consideravelmente complexa. Não quero dizer, com isso, que não seja também complexo o sistema tomado para estudo por Wood e colaboradores (1976), ou seja, não se trata de dizer que um sistema é mais complexo que o outro, porém, não dá para negligenciar as diferenças naturais existentes entre eles. No intuito de ilustrar tais diferenças, apresento a tabela 2:

CARACTERÍSTICAS DIFERENCIAIS ENTRE OS DOIS SISTEMAS ESTUDADOS		
ELEMENTOS	WOOD, BRUNER e ROSS (1976)	COMUNIDADE COMPSLA
Alunos	Criança	Adulto
Provedor de andaimes	Professor	Todos (aluno/professor e aluno/aluno(s))
Artefatos culturais	Não-específica	Textos impressos e digitais, sites, internet, Lista de Discussão, Fórum Eletrônico
Competências	Restritas ao professor	Distribuídas entre o grupo
Movimento do andaime	Unidirecional	Multidirecional
Operações	Concretas	Concretas e, fundamentalmente, abstratas
Sala de aula	Presencial	Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)
Linguagem	Oral	Escrita
Tarefas	Construção de pirâmide de madeira	Leitura de textos, produção de resenhas, participação na lista de discussão, seminários e trabalho final.

Tabela 2

Como é possível perceber, são características diferenciais consideráveis e que, por essa razão, no caso do AVA, possivelmente vão incidir diretamente não apenas sobre as formas com que os andaimes são providos, mas também contribuir para a emergência de outras categorias. Do meu ponto de vista, isso pode ocorrer porque o sistema do AVA se apresenta caracterizado por um alto

grau de complexidade e de interatividade, cuja riqueza é marcada pela interação, pela negociação, pela articulação e pela colaboração entre os pares.

Conforme sugerem Puntambekar e Hübscher (2005), o processo de provimento de andaimes, dentro dos ambientes de aprendizagem presenciais e virtuais envolvendo adultos, é marcado por uma dinâmica que não se realiza apenas em uma relação entre o “par mais capaz” e o “menos capaz”, como estabelecido no conceito original da metáfora do andaime em sua aproximação com a ZDP. Dentro desses sistemas mais amplos, o andaime não é provido por uma única pessoa (professor), pois o que se observa é uma perspectiva de competências distribuídas em que cada par, para além do professor, também pode colaborar com os demais. Essas competências distribuídas entre os participantes, segundo Collins, Brown e Newman (1989), possibilita aos aprendizes ajudarem uns aos outros, criticando, justificando pontos de vistas, oferecendo sugestões, contra-argumentando e dando explicações com vistas à resolução de um dado problema. Nesse sentido, o papel do professor é o de facilitador de uma comunidade em que todos os estudantes se engajam no processo de construção coletiva da aprendizagem compartilhada. Nesses sistemas, a avaliação é contínua e calibrada, ou seja, o sistema está sujeito a ajustes por parte do professor e também dos demais participantes. São contextos em que a quantidade e o tipo de andaimes são, na maioria dos casos, providos para todos, pressupondo, assim, uma compreensão compartilhada de um objetivo comum que fornece motivação para o sistema como um todo ou para partes dele (um aluno ou grupos menores). Para Brown et al. (1993), a natureza multidimensional das interações em uma comunidade de aprendizagem, com aprendizes de todas as idades e níveis de capacidade e interesses diferentes, “semeiam” o ambiente com idéias e conhecimentos que são internalizados por aprendizes de diferentes faixas etárias, de acordo com suas necessidades e dos estados atuais das ZDP em que estão engajados.

No contexto das interações mediadas por computador e entre adultos, torna-se importante assinalar que o processo de provimento de andaimes não se limita apenas a uma complexidade do sistema, instituída em função do processo de colaboração distribuída entre os pares (aluno e professor), como mostrado acima. É preciso considerar que a complexificação do sistema ganha uma

dimensão ainda maior se levarmos em conta o papel das ferramentas e das fontes como meios provedores de andaimes. Nessa direção, o próprio AVA, dependendo de seu design instrucional, pode também funcionar como um recurso de colaboração para a aprendizagem, tais como, as diretrizes estabelecidas pelo programa (currículo) do AVA – disponibilizadas nas páginas destinadas às orientações de procedimentos dos alunos sobre o processo de avaliação, tarefas, trabalho final, etc. – os sistemas de tutorias (como os FAQs²¹), os simuladores de exercícios, os bancos de links para sites, etc. Somam-se, a isso, os registros das mensagens arquivadas em Listas de Discussões, Fóruns Eletrônicos e Chats, uma vez que essas ferramentas permitem aos usuários acessarem todo o conteúdo das discussões nos momentos que lhe convierem, possibilitando que eles revejam suas próprias opiniões e as de seus pares, servindo de base para a elaboração de novas mensagens, entre outras atividades. Paralelo aos limites do sistema do AVA, é preciso considerar também a Internet e tudo aquilo que ela abriga e que pode colaborar com a aprendizagem dos sujeitos (sites, hipertextos, textos eletrônicos, dicionários eletrônicos, revistas, e-mails, chats, etc.), além, evidentemente, dos materiais impressos (textos, livros, revistas). Todo esse conjunto de recursos pode ser englobado no contexto dos artefatos culturais e, como já apontado anteriormente, pode também se constituir em mecanismos de provimento de andaimes, uma vez que há neles a presença virtual do(s) outro(s) com o(s) qual(is) o aluno também pode interagir e receber colaborações significativas para a sua aprendizagem, como assinala Vygotsky. Isso posto, torna-se importante observar, com base em Puntambekar e Kolodner (2002), que as ferramentas e fontes não podem ser consideradas de imediato como meios de provimento de andaime, pois isso conduziria a uma negligência dos principais aspectos do conceito de andaime. Ou seja, para se configurar como tal, essas ferramentas e fontes precisam, de fato, colaborar com a aprendizagem do aluno.

Van Lier (2004), discutindo a metáfora no contexto da complexidade, faz uma ponderação dizendo que ela é útil se for considerada como uma estrutura que permite o movimento da atividade pedagógica, que possibilita o acesso rápido e eficiente aos objetivos instrucionais propostos e que se coloque como uma modalidade de ajuda temporária. Para além desses limites, o autor diz que

²¹ FAQ, sigla em inglês para Frequently Asked Questions (Perguntas Frequentes).

ela não deve ser levada em consideração, uma vez que é inapropriada em sua representação em função de suas limitações – a exemplo da maioria das metáforas – pois confere ao processo de aprendizagem um caráter rígido e estático. Ou seja, a metáfora do andaime não assegura, em sua representação, os aspectos que estabelecem ao processo de ensino e de aprendizagem uma natureza complexa, dinâmica e flexível.

Para Greenfield (1999), o caráter restritivo da metáfora do andaime pode ser verificado em cinco características que se estendem ao processo de ajuda instrucional. São elas: a) provê suporte; b) funciona como ferramenta; c) prolonga o alcance do operário; d) permite a um operário realizar uma tarefa que de outra maneira não seria possível de executar e; e) é usado na ajuda seletiva do operário em seus trabalhos ao longo da construção. Acrescentaria, ainda, que o andaime também restringe os movimentos do operário, pois ele somente pode se mover, basicamente, em duas direções, na vertical e na horizontal das paredes do edifício. Nessa mesma direção, detaco uma observação feita por Lepper, Drake e O'Donnell-Johnson (1997), quando afirmam que essa analogia conduz a uma imagem inapropriada, pois o aprendiz, tal como o operário ou o pintor, sempre precisará retornar ao ponto zero (chão), quando o andaime for retirado.

Todas estas características físicas e funcionais do andaime da construção civil, quando redimensionadas metaforicamente para explicar o processo da aprendizagem defendido por Vygotsky, é que sustentam as críticas à metáfora por diversos pesquisadores, tal como apontei por mim anteriormente. É interessante observar que a maioria das críticas não está assentada explicitamente em teorias que remetem à complexidade, tal como se verifica atualmente, porém, evidencia nos argumentos desses pesquisadores que o processo de aprendizagem não pode ser concebido em uma perspectiva simplificadora, logo, eles nos falam de uma natureza complexa ou como advoga Vygotsky, holística.

Nos últimos anos, o entendimento de que as práticas pedagógicas se conformam dentro de uma realidade complexa tem afetado também vários pesquisadores que defendem a metáfora do andaime em uma perspectiva dinâmica, designando-o de *andaime dinâmico* (dynamic scaffolding), como se pode verificar nos trabalhos de Guzdial et al. (1995) e de Van Geert e Steenbeek (2006) e de *andaime distribuído* (distributed scaffolding), como preferem

Puntambekar e Hübscher (2005). Apesar de trabalharem também com crianças, a exemplo de Wood et al. (1976), fica nítida em seus trabalhos uma tentativa de redimensionar o significado da metáfora para além do estabelecido pela proposição original da metáfora do andaime. Na verdade, o que tais pesquisadores procuram enfatizar em seus entendimentos é a natureza dinâmica do processo de *ajuda* ou de *colaboração*, aspectos com os quais também comungo. No entanto, por mais que se redimensione o significado do andaime instrucional, não é possível, do meu ponto de vista, apagar aquilo que, metaforicamente, o processo de ajuda ou de colaboração tem como referência, ou seja, as limitações explícitas do próprio artefato, como apontadas anteriormente. Mesmo sob uma nova perspectiva, a metáfora sempre conduzirá a uma incongruência conceitual, uma vez que não pode ser dinâmico aquilo que nitidamente se apresenta rígido em sua estrutura e limitado em seu funcionamento. Para mim, o problema da metáfora do andaime não pode ser resolvido com base em uma perspectiva meramente semântica, ou seja, não é a adjetivação do mesmo, por meio de um termo que expressa algo que se modifica constantemente (dinâmico), que vai neutralizar aquilo que o objeto, tomado como referência, sempre manterá representado em sua gênese.

Nesse sentido, a metáfora do andaime se apresenta paradoxal, pois, se por um lado o andaime, enquanto instrumento técnico, é rígido e estático, como diz van Lier (2004) entre outros autores aqui citados; por outro, o andaime, na condição de metáfora, é algo que se apresenta muito acessível, uma vez que é flexível e captura as múltiplas dimensões do processo de ensinar e aprender, como sustenta Palincsar (1998).

Frente ao exposto, e considerando o percurso teórico, opino que a metáfora do andaime, em seu conceito original, quando focada à luz da teoria da complexidade/caos, não se configura em uma metáfora representativa para explicar os processos da aprendizagem colaborativa entre adultos e em contextos mediados por computador. No entanto, não estou anunciando o abandono da referida metáfora, mas assinalando que a mesma, por uma questão de coerência teórica, precisa ser (re)significada, ou seja, ajustada aos ditames estabelecidos pela ciência da complexidade e da teoria do caos, uma vez que estas não comportam a aplicação de modelos conceituais com parâmetros rígidos e que

tendem à estabilidade, conforme observam Laroche, Nicol e Mayer-Smith (2007). Meu objetivo, então, não é pôr de lado a metáfora e apagar a sua importância histórica como recurso de explicação sobre o funcionamento dos processos da aprendizagem colaborativa. Pelo contrário, quero me valer da referida metáfora para mostrar, por meio das evidências empíricas (o dado), as razões que justificam e corroboram com minha posição e com as de outros autores sobre as limitações da metáfora do andaime.

Imbuído desses entendimentos, minha expectativa, ao longo desta investigação, é a de tentar encontrar uma metáfora que fosse representativa da realidade complexa e caótica que conforma os processos da aprendizagem colaborativa, realizada no contexto on-line e entre adultos. Assim, balizado pelas reflexões da professora Vera Menezes, corroboradas pelas contribuições do grupo de pesquisa Interagir como mencionado anteriormente, adotei, para o contexto desta investigação, o conceito de *dinamizador*, não apenas como uma proposição explicativa para a metáfora do andaime, mas, principalmente, como um mecanismo para dar visibilidade aos fenômenos da dinâmica complexa do processo de aprendizagem colaborativa e do próprio processo de complexificação do sistema como um todo.

Ao adotar o conceito de *dinamizador* o que tento mostrar é que os fenômenos do processo de colaboração (Vygotsky) ou de ajuda (Wood et.al) na aprendizagem vão conferir à metáfora do andaime novas (re)significações, em decorrência, não apenas da força do estatuto teórico da complexidade/caos, mas também do próprio meio em que as práticas sócio-pedagógicas se realizam, isto é, nos ambientes virtuais de aprendizagem baseados na mediação da linguagem escrita, como é o caso tomado nesta investigação.

Por ser um contexto feito de escrita, a colaboração vai se evidenciar com base nas intervenções interativas, feitas entre os pares, através das emissivas (e-mail). É uma situação que torna ainda mais difícil de apontar os efeitos da colaboração na/para a aprendizagem do(s) outro(s), pois, diferentemente do contexto estudado por Wood et al. (1976), o professor podia constar *in loco* se a criança tinha ou não de fato dominado a tarefa proposta, uma vez que podia acompanhar sua aplicação. No contexto virtual, na maioria das vezes, os únicos indícios de que dispomos sobre a possível efetividade da aprendizagem, se forem

considerados apenas os fenômenos desenvolvidos dentro dos limites do ambiente, são as manifestações explícitas dos próprios pares, tais como, as pistas deixadas nas mensagens que evidenciam as articulações entre os objetos do conhecimento debatidos, a corroboração do professor e de participantes com maiores conhecimentos, etc. Apesar dessas evidências, elas não se configuram em certezas de que houve, de fato, aprendizagem por parte do(s) par(es). Assim, o meu interesse nesta investigação, uma vez que não tomo a aprendizagem enquanto produto, mas como processo complexo e caótico, é o de apontar os percursos possíveis para a aprendizagem, ou seja, mostrar a trajetória dinâmica da ação colaborativa, representada por meio do andaime, enquanto recurso dinamizador da complexidade do sistema do AVA.

Na próxima seção, apresento as bases metodológicas que adotarei na condução da análise. Trata-se da abordagem etnográfica, mais especificamente a etnografia virtual, tomada em perspectiva e revisitada através dos postulados da ciência da complexidade e da teoria do caos.

4 A ABORDAGEM ETNOGRÁFICA NA PERSPECTIVA COMPLEXA

Conforme aponta Gleick (1989), *o caos não se configura apenas em uma teoria, mas também num método* (grifo meu), *não apenas em um cânone de crenças, mas também em uma maneira de se produzir ciência*. Embora o autor não avance nessa discussão, é possível depreender de suas palavras que o caos não se refere apenas ao entendimento sobre como um determinado sistema se comporta ao longo do tempo. É uma teoria que também oferece conceitos que, quando mobilizados, possibilitam interpretar o sistema em estudo, ou seja, as propriedades da complexidade e do caos (*emergência, auto-organização, dependência sensível às condições iniciais, turbulência, bifurcação, atratores estranhos e fractais*) são conceitos que podem funcionar como verdadeiras categorias de análise para os estudos dos sistemas dinâmicos, sejam eles físicos, químicos biológicos ou sociais. Noções que servem como lógica de investigação, uma vez que, através delas, um pesquisador pode, cientificamente, dizer como um dado sistema complexo se comporta. Um exemplo de aplicação de tais categorias, enquanto lógica de análise, foi ensaiado na discussão que conduzi sobre o processo de aprendizagem, tomado à luz da complexidade/caos. Foi uma aplicação que se apresentou plausível para compartilhar da opinião de Gleick sobre a natureza metodológica do caos.

Por esse motivo, torna-se evidente que tais categorias, por força da própria natureza dos sistemas sociais, requeiram ajustes. Tenho consciência de que o processo de investigação conduzido nessa direção não é uma tarefa fácil, pois, como bem mostra Colom (2004), o homem, ainda que veja e observe a realidade, não é capaz de comunicar o resultado de sua observação de forma fidedigna, isto é, não pode comunicar com precisão aos outros homens suas experiências sobre a realidade observada. Porém, o fato de não termos ainda uma metodologia com um corpo de regras e diligências estabelecidas que seja capaz de dar maior visibilidade à complexidade de um sistema social, não se configura em um impeditivo para este trabalho. Nesse caso, compartilho do pensamento de Morin (1977), quando diz que uma proposição metodológica para a complexidade é

decorrente do próprio desenvolvimento da teoria ou do processo de investigação. É isso que pretendo articular em minhas reflexões.

Tomar o AVA como um sistema complexo e caótico implica considerá-lo como um objeto de conhecimento, e como dizem Bresciani e D'Ottaviano (2000), tratá-lo como um sistema que precisa ser observado, estudado, abstraído, conceituado, concebido, analisado, simulado, modelado ou representado por um sujeito, que pode não ser interno a esse sistema. Nesse caso, seguem os autores, mesmo não sendo o sujeito interno ao sistema, ele precisa estabelecer uma relação com o objeto de estudo, através de atividades de reflexão, especulação, observação e experimentação. Essas atividades, por seu turno, buscam encontrar qualidades de organização no objeto que caracterizam a sua existência, estrutura, funcionalidade e possível evolução. Para os autores, a presença de um sujeito implica inevitavelmente a presença de um ponto de vista subjetivo do sistema, não mais apenas objetivo. Por outro lado, os autores observam que, quando o sujeito é um elemento interno ao sistema, ele se constitui em um participante que exerce influência sobre os demais elementos do sistema e é influenciado por eles. Nesse caso, o universo de fenômenos observados (representados, etc.) vai se definir na relação entre sujeito e objeto e no domínio da forma, do espaço e do tempo do sistema em que interage.

Apesar de reconhecer a validade da metodologia etnográfica para os estudos dos sistemas complexo e caótico, quero observar que nesta investigação sobre os processos de aprendizagem, não me ocuparei em realizar uma *descrição densa*, nos termos de Geertz (1989), da comunidade do AVA, tomado para estudo. No caso desta investigação, o método etnográfico será tomado na perspectiva de alguns dos princípios que norteiam tal modelo, por entender que eles oferecem as condições para que eu analise de forma *mais focada na investigação dos aspectos particulares das práticas socioculturais*, conforme observam Green e Bloome (1997). Nessa direção, a minha pesquisa, tem como foco dois aspectos primordiais: a) o processo colaborativo de aprendizagem como fundamento da dinâmica complexa e caótica que conforma o sistema do AVA investigado e, b) a ZPD como espaço cognitivo igualmente complexo e caótico na qual a aprendizagem se processa. Observo que a análise do processo, em ambos os casos, não será conduzida de forma desarticulada, mas como um processo

global que se faz na confluência entre ZDP (sujeitos) e o meio (AVA), ou seja, como sistemas que se encontram intrinsecamente interconectados.

É preciso assinalar que a expressão *perspectiva etnográfica* refere-se a uma forma de olhar, interpretar e descrever uma dada realidade sociocultural, por isso, acredito que se torne imperioso mostrar, ainda que em linhas gerais, como a literatura descreve o método etnográfico. Por esse motivo, trago a seguir, os aspectos que delineiam o referido método, enquanto lógica de investigação, e, para então, redimensioná-lo para o contexto virtual, articulando-o com os postulados da teoria da complexidade e do caos e em direção à *etnografia da complexidade virtual*.

4.1 A abordagem metodológica da etnografia virtual: algumas considerações

Conforme sustentam Rocha e Eckert (1998), o método etnográfico possibilita ao pesquisador apreender a relação entre ação e representação. Para as autoras, é desse modo que a prática social adquire forma e sentido, mas não é estritamente determinada, admitindo-se todo um espaço de arbítrio, criatividade, improvisação e transformação. Nessa mesma direção, Mattos (2001) diz que a etnografia é um processo guiado preponderantemente pelo senso questionador do etnógrafo, ou seja, ele não segue padrões rígidos ou pré-determinados, mas, se direciona pelo próprio percurso estabelecido durante a pesquisa. Por esse motivo, as técnicas e métodos etnográficos, muitas vezes, precisam ser reformulados para atender à realidade do trabalho que está sendo proposto e, nesse sentido, o processo de pesquisa torna-se determinado explícita ou implicitamente pelas questões propostas pelo pesquisador. É um entendimento que se encontra em consonância com Goetz e Lecompte (1988), quando dizem que a etnografia é uma reconstrução analítica de cenários e grupos culturais que traz as crenças, práticas, artefatos e conhecimentos compartilhados pela cultura que está sendo estudada.

Nas palavras de Mattos (2001), a investigação etnográfica permite entender como o processo de interação ocorre e quando as pessoas agem reciprocamente em um contexto social. A interação é movimento, porque existe

uma nova atividade acontecendo a cada momento, existe um novo momento da história ocorrendo a cada movimento social cotidiano. O contexto existe e isso é importante de ser determinado, como é importante ainda saber a recorrência dos eventos (padrões) deste contexto em relação ao objeto de estudo. Esta flexibilidade requerida pelo etnógrafo está relacionada ao fato de ser a cultura algo demasiadamente complexa e multifacetada, devido, entre outros aspectos, às características idiossincráticas (psicológica, lingüística, técnica, etc) das pessoas e dos cenários compreendidos para a pesquisa. Para Massey (1998), tais questões requerem do pesquisador um olhar mais aguçado e diferente sobre os aspectos que inscrevem os sujeitos investigados de uma dada cultura. Segundo o autor, isso é importante até mesmo para se alcançar uma compreensão rudimentar do contexto investigado. De acordo com Paiva (2005), toda essa postura investigativa, requerida para um pesquisador, parte de uma pergunta típica das pesquisas de orientação etnográfica: “o que está acontecendo aqui?”.

A resposta ou respostas para essa pergunta é que vai ‘determinar’ a validade de uma pesquisa etnográfica, que está relacionada diretamente com a forma como o etnógrafo se relaciona com os participantes da pesquisa. Para que isso ocorra em toda a sua plenitude, o etnógrafo precisa permanecer o mais próximo possível “do que” e “de quem” ele está tomando para o estudo. Spindler (1992) diz que compete ao pesquisador estar alerta às divergências e às sutilezas do contexto investigado. Para ele, essa postura atenta pode se apresentar mais importante do que os dados produzidos, do que as categorias predeterminadas ou do que os instrumentos utilizados.

Nesse sentido, Mattos (2001) diz que a pesquisa etnográfica precisa estar preocupada, em primeiro lugar, com uma análise holística ou dialética da cultura, motivo pela qual ela não deve ser tomada apenas como um mero reflexo de forças estruturais da sociedade, mas como um sistema de significados mediadores entre as estruturas sociais e a ação humana. Em segundo lugar, ela é uma metodologia de pesquisa que introduz os atores sociais em um contexto de participação ativa e dinâmica no processo modificador das estruturas sociais. E em terceiro, é um método que possibilita revelar as relações e interações ocorridas no interior do contexto investigado, o que, na opinião de Mehan (1992) e

Erickson (1986), possibilita a abertura da “caixa preta” dos processos da interação social. Mattos (*op.cit.*) observa ainda que a etnografia não estuda apenas os padrões mais previsíveis do pensamento e do comportamento humano manifestado em sua rotina diária, mas também os fatos e/ou eventos menos previsíveis ou manifestados particularmente em determinados contextos interativos entre as pessoas ou grupos. Por essa razão, o objeto da etnografia consiste no conjunto de significantes em função dos quais os eventos, fatos, ações, e contextos, são produzidos, percebidos e interpretados. A descrição etnográfica é dependente da qualidade da observação, da sensibilidade ao outro, do conhecimento sobre o contexto estudado, da inteligência e da imaginação científica do etnógrafo. São os significados das ações dos participantes, compreendidos nos contextos da investigação, que compete ao etnógrafo encontrar, monitorar e documentar. Essa postura reflexiva requerida do etnógrafo é, na opinião de Hammersley e Atkinson (1995), um componente crucial da pesquisa etnográfica, já que é através dessa lógica de reconstrução investigativa que o pesquisador vai poder dizer o que aprendeu e como aprendeu. Como nos lembra Erickson (1992), cabe ao etnógrafo enfatizar o significado da interação como um todo, isto é, a relação entre a cena imediata da interação social de um grupo e o significado do fato social ocorrido nos contextos culturais.

Os resquícios da concepção positivista de ciência e, portanto, de pesquisa, produziram questionamentos sobre a validade e a confiabilidade da pesquisa etnográfica. Van Lier (1989) respondeu a essas críticas, propondo dois princípios básicos para essa abordagem: o princípio êmico e o princípio holístico. De acordo com o autor, o princípio êmico se estabelece em contraste com o princípio ético (*etic*)²² e compreende as regras, os conceitos, as crenças e os significados dos povos em seu próprio grupo. Já o princípio ético refere-se àquilo que descreve e generaliza sem se preocupar com o contexto. Van Lier (1989) observa que, apesar de esses dois termos se apresentarem contraditórios, eles podem ser complementares, especialmente quando o ético refere-se a instrumentos, a habilidades e àquilo que é tido como universal. Para o autor, essas duas categorias colocam o pesquisador na fronteira entre a observação ingênua e a

²² Termos cunhados por Pike (*apud* Van Lier, 1989 e Watson-Gegeo, 1988) e derivam das palavras *fonêmico* e *fonético*.

interpretação externamente imposta. Frente a isso, ele argumenta que para resolver os problemas contraditórios gerados pelos dois princípios, torna-se necessário que se observe o princípio holístico, embora, como ele próprio observa, a descrição ou explicação de conceitos, de crenças e de significados, do ponto de vista de um grupo social e em conexão com seus arredores, não é uma tarefa simples, pelo contrário, é uma questão quase impossível.

Se olharmos com cuidado a discussão sobre a metodologia etnográfica conduzida até aqui, veremos que os pesquisadores que se dedicam a essa questão, apresentam em suas proposições entendimentos pouco discrepantes. Isso fica claro, principalmente, no conceito holístico, que a abordagem etnográfica requer do pesquisador. Logo, nos falamos de uma abordagem que prioriza o entendimento integral dos fenômenos, ou seja, das conexões que emergem das inter-relações das *partes* que conformam o *todo* do contexto investigado. Falamos, assim, de uma realidade complexa.

No intuito de validar os procedimentos metodológicos delineados e utilizados para a interpretação dos dados tomados para esta investigação, procurarei fazer uma aproximação entre as teorias da complexidade/caos e a metodologia etnográfica, mais especificamente, a etnografia virtual. São aproximações que vêm ganhando força nas discussões acadêmicas, como é o caso, por exemplo, de Paiva e Rodrigues-Júnior (2007), que em um artigo recentemente publicado (*Ethnography and Complexity*), apontam as diferentes propriedades conceituais da teoria da complexidade e caos que se apresentam afinadas com os postulados da abordagem etnográfica.

A adoção da perspectiva etnográfica como um modelo metodológico oportuno para as investigações das dinâmicas complexas e caóticas dos sistemas sociais também encontra respaldo nas reflexões de Agar (2004), quando diz que *a etnografia, quando tomada numa perspectiva da dinâmica não-linear, oferece ao pesquisador um escopo teórico-metodológico que permite a ele verificar com muito mais qualidade a natureza holística do fenômeno tomado para a sua investigação*. Esse entendimento também é compartilhado por van Lier (2004) em sua proposta ecológica para o ensino de línguas. Para Colom (2004), a etnografia se apresenta como uma metodologia oportuna para a descoberta de situações e das ordens caóticas que se realizam no *continuum* organizativo/desorganizativo, e

que os alunos protagonizam por meio de seus grupos e, em sua maioria, nas dinâmicas internas dos sistemas em que se inserem.

Ainda que respeitados os aspectos nucleares que fundamentam e norteiam a abordagem etnográfica, é interessante observar que são muitas as possibilidades de sua aplicação para os mais diferentes estudos sobre o comportamento dos sistemas sociais. Ou seja, é um modelo que se apresenta flexível. Uma flexibilidade que pode até sugerir 'instabilidade' conceitual, porém, trata-se de uma constatação enganosa, já que isso mostra o quanto a abordagem etnográfica é rica, importante e pertinente na/para a produção de conhecimento na área das ciências sociais, pois, se não o fosse, não teria sobrevivido até os dias de hoje.

Um exemplo da flexibilidade do modelo etnográfico pode ser verificado no contexto atual, em consequência do advento do computador e da Internet. É uma mudança paradigmática que incide direta e indiretamente sobre as práticas sociais até então concebidas pelo homem. Tem-se agora instituído o ciberespaço, ou seja, o espaço virtual, que permite ao homem expandir suas atividades sociais e gerar novas formas de relações sociais, com códigos e estruturas próprias, e que está permitindo ao homem desenvolver e instituir uma nova cultura, a cibercultura²³.

A cibercultura exige que os pesquisadores balizados pelo modelo etnográfico e interessados em descrever, interpretar e compreender as dinâmicas complexas e caóticas das práticas sociais virtualizadas, dirijam seus olhares para essa nova realidade, tomando como base as técnicas e metodologias expandidas a partir da matriz original formulada para as investigações face a face, porém, não plasmando o modelo, mas ajustando-o a essa nova realidade, em função dos efeitos naturais que as mídias dessa nova forma de organização sociocultural estão produzindo. É essa nova perspectiva que se abre e conforma as bases para a instauração da denominada *pesquisa etnográfica virtual*.

²³ A cibercultura, num sentido mais amplo, é definida por Lévy (1999), como o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço. É um conceito que, excluindo a sua porção relacionada à tecnologia (cyber), difere muito pouco do conceito sociológico, filosófico e antropológico contemporâneo de cultura para o contexto real: conjunto de modos de vida, sem referência ao sistema de valores para os quais estão orientados esses modos.

4.2 A etnografia virtual na perspectiva da complexidade

Muitas tecnologias criadas pelo homem ao longo da história foram, de alguma forma, incorporadas ao processo de construção e reconstrução do conhecimento. A escrita – uma das maiores ‘tecnologias’ desenvolvidas pelo homem – sempre usou recursos tecnológicos para registrar e veicular informação. Assim como o lápis, o caderno e o livro tiveram e têm um papel na produção de conhecimento, o mesmo vem se dando com o computador e a Internet. Loisel (2000) observa que a utilização de todas essas tecnologias, para fins de aprendizagem, coloca a questão das práticas pedagógicas como algo que permitirá favorecer a aprendizagem. Para Haughey (1995), se tais tecnologias não forem utilizadas em um contexto pedagógico renovado, podem simplesmente reproduzir o modelo de ensino tradicional, sem que se aproveite a liberdade que elas poderiam proporcionar ao professor e ao aluno.

O que produz mudanças e confere características próprias a cada contexto (real e virtual) são os cenários e as formas através das quais os participantes tecem suas tramas sociais. Um exemplo disso é a maneira pela qual as pessoas utilizam a linguagem para interagir socialmente nos dois contextos. No contexto real, o processo de interação social se dá basicamente por meio da linguagem oral, enquanto que, no contexto virtual, ela se realiza particularmente na forma de textos (escrita) e símbolos.

Segundo Palloff e Pratt (2002), até pouco tempo atrás a diferenciação e a participação em um grupo social eram fatores relevantes para o desenvolvimento da comunidade. As pessoas que possuíam interesses comuns formavam grupos e comunidades a fim de buscar aquilo que as distinguiu de outros grupos. Além disso, seguem elas, as comunidades formavam-se com base em um local determinado. A pequena cidade ou bairro, na qual se vivia, era a comunidade de que participava, e, para continuar sendo membro dela, tornava-se necessário aderir às suas normas. Porém, o rápido crescimento e popularidade da Internet e, principalmente, a instituição da cibercultura, têm provocado fortes mudanças nos modos pelos quais as pessoas interagem e constroem comunidades virtuais.

Linguagem e interação são dois aspectos indissolúveis das práticas humanas, por isso, torna-se coerente a proposição de Palloff e Pratt, quando

dizem que as tentativas de comunicação realizadas pelo homem são, na verdade, tentativas de construir uma comunidade. É interessante observar que essa necessidade humana de se comunicar e interagir é um aspecto totalmente verificável no contexto da cibercultura. Nesse sentido, se sustenta a ressalva de Harasim (2004), ao lembrar que comunicação e comunidade são duas palavras que apresentam a mesma raiz, ou seja, vêm do latim *communicare* e significa compartilhar. Por esse motivo, compartilhar torna-se, então, a chave da civilização humana e, as comunidades, a base da sobrevivência e do desenvolvimento humano.

No meio eletrônico, conforme observam Palloff e Pratt, os relacionamentos se tornaram muito mais complexos devido à rede comunicacional entre as pessoas, pois as 'comunidades' e os 'bairros' podem ser tanto virtuais quanto reais, tanto globais quanto locais. Para as autoras, a tecnologia ajudou a criar uma forma de interdependência social, permitindo, conforme Gergen (1991), que novas comunidades se formem, onde quer que se criem links comunicativos. São esses links que conferem ao participante de uma comunidade virtual o seu status de pertencimento. São, por outro lado, os tipos de atividades empreendidas e normatizadas em cada comunidade que conferirão a ela o seu aspecto distintivo na cibercultura.

As comunidades virtuais, segundo Lévy (1999), são os motores do universo por contato, e, por esse motivo, a expressão máxima dos laços sociais na cibercultura. Para Rheingold (1992), as comunidades virtuais são espaços conceituais em que palavras, relacionamentos humanos, dados, riqueza e poder são manifestados pelas pessoas que usam e participam dessa forma de agregação social. Nessa direção, justifica-se a definição apresentada por Sheffer e Anundsen (1993), que mesmo não se referindo diretamente à comunidade virtual, colocam que uma comunidade é um todo dinâmico que emerge quando um grupo de pessoas, que compartilham práticas comuns, são independentes, tomam decisões em conjunto, identificam-se com algo maior que a soma de suas relações individuais, e fazem um compromisso de longo prazo com o bem-estar, tanto pessoal quanto relacional e grupal. Ou seja, referem-se ao conjunto de pessoas com interesses mútuos, que vivem no mesmo local e se organizam dentro de um conjunto de normas.

Nesse novo paradigma sociocultural emergido da/na cibercultura, uma comunidade virtual voltada, por exemplo, para a educação, requer dos seus proponentes e participantes abordagens mais ativas, colaborativas e construtivistas, pois, como apontam Palloff e Pratt (2002), se não houvesse esse tipo de apoio, e a participação de uma comunidade interessada em aprender, não teria como existir cursos *on-line*. Por isso, conforme defende Brookfield (1995), é requerida uma nova atitude educacional dos professores guiados por esse novo paradigma, ou seja, precisam atuar como promotores para a autonomia, a iniciativa e a criatividade dos alunos, incentivando-os a questionar, a pensar criticamente, a dialogar e a colaborar.

Esse exemplo sobre as novas exigências requeridas para o professor na constituição de uma comunidade virtual de práticas socioeducacionais, provavelmente não diferirá das exigências requeridas para qualquer outro tipo de comunidade que pretenda se consolidar no ciberespaço. Uma comunidade virtual inspira cuidados de quem a propõe, uma vez que são muitas as questões que podem contribuir para que ela não se desenvolva. Dentre estas questões, é possível destacar os problemas técnicos, o *design* do curso, a falta de mediação, a motivação, a objetivação da discussão, a falta de *feedback* entre os interlocutores, etc.

A descrição acima sobre o contexto virtual é um exemplo cabal do entendimento e aceitação de que existe, de fato, um movimento social e cultural no ciberespaço. São esses aspectos que aproximam o “contexto virtual” do “contexto real” e o torna um terreno fértil para as práticas sociais. Isso não quer dizer que a abordagem etnográfica, tal qual construída, seja algo que se possa plasmar nos estudos dos fenômenos culturais da realidade virtual. Pelo contrário, a abordagem requer ajustes – expansões em sua proposição – que sejam representativos e plausíveis em suas aplicações. Nesse sentido, é procedente a observação de Paiva (2005), quando diz que muitas das teorias e metodologias aplicadas ao contexto virtual são tomadas de empréstimo de trabalhos sobre interação face a face ou de pesquisas em contextos de ensino tradicional²⁴. Por

²⁴ A expressão *ensino tradicional* será empregada, neste trabalho, apenas com o intuito de fazer um contraponto com a modalidade do denominado *ensino virtual*, não tendo, por essa razão, nenhum caráter depreciativo entre o moderno e o tradicional. São apenas modalidades diferentes de contextos para as práticas sociais que se inscrevem no mundo contemporâneo.

essa razão, a autora observa ser essencial pensar em novas unidades de análise e novos construtos, pois, ao recorrer às mesmas categorias e arcabouços teóricos utilizados para a análise das interações face a face e do contexto tradicional, como por exemplo, a sala de aula, pode-se perder aspectos típicos do contexto virtual.

Embora seja uma preocupação procedente, é preciso levar em consideração que essas realidades socioculturais geradas pelas novas tecnologias são extremamente recentes e mutantes, o que, de certa forma, torna-se difícil de acompanhar e, assim, propor teorias e metodologias próprias para esse meio. Dessa forma, ajustar as teorias e metodologias tradicionais para os contextos digitais, tal como vem ocorrendo com a abordagem etnográfica, talvez seja um dos caminhos possíveis e promissores para construtos teóricos e metodológicos específicos para os estudos dessa modalidade de contexto. Para tanto, é preciso, a partir da matriz original da pesquisa etnográfica emergida do contexto natural, explicitar os aspectos que a diferenciam quando focada no contexto virtual. É evidente que mudanças ocorrem, já que são meios culturais diferentes. Mas que mudanças são essas e quais seriam as reais diferenças entre as duas proposições metodológicas?

Conforme apontam Crichton e Kinash (2003), os contextos culturais virtualizados, mesmo não sendo lugares delimitados geograficamente, são lugares 'reais' e, assim sendo, são personificados, dependentes de sentidos e não fictivos. Nesse caso, a etnografia virtual se configura, então, como um método, através do qual o investigador se engaja ativamente com outros participantes, a fim de descrever os aspectos situacionais desse contexto. O tipo de interação que as autoras sugerem envolve o engajamento comunicativo do investigador e do(s) participante(s), o que significa fazer uma comunicação repetida, revisitada e conjuntamente interpretada. Diferentemente do contexto face a face, são comunicações baseadas, principalmente, em textos (emissivas), os quais se configuram como sendo o principal objeto para a pesquisa etnográfica virtual.

Os estudos etnográficos aplicados no meio digital, conforme observa Hine (2000), se inscrevem nos contextos da produção e da recepção de textos intercambiados entre os participantes. Esses textos que se apresentam visíveis, fazem sentido aos olhos dos participantes, e, por esse motivo, torna-se

necessário que os usuários desse meio desenvolvam habilidades técnicas para usá-las e, principalmente, aprendam como interpretar as coisas que lêem e como escrever as coisas que os outros lerão na tela do computador. Esses dois aspectos, segundo Hine, comportam dois princípios fundamentais para que os participantes desse meio produzam cultura e o torne frutífero para a pesquisa etnográfica.

Vários autores, tais como Reid (1995), Baym (1995), Correll (1995), Paiva (2005), entre outros, dizem que as interações sociais virtualizadas precisam ser analisadas em seus próprios termos pela forma do significado, dos valores compartilhados e das maneiras características específicas que emergem em cada contexto. Por esse motivo, o etnógrafo deve participar, por períodos determinados, dos locais escolhidos para investigar, interagindo com seus informantes no intuito de construir um retrato rico e detalhado das maneiras pelas quais o meio é usado para criar e sustentar relacionamentos.

O computador possibilita a entrada e a interconexão dos participantes no contexto eletrônico da cibercultura e desempenha um papel fundamental para a pesquisa etnográfica virtual, pois, através dele, é possível realizar, conforme observa Paccagnella (1997): a) a coleta e arquivo de dados (de forma automática ou semi-automática e de forma não obstrutiva); b) a manutenção da informação disponível, permitindo buscas sofisticadas e precisas; c) a aceitação de diversos tipos de programas de buscas e de disponibilização de resultados e; d) a exportação de dados para efeito de análise qualitativa ou quantitativa.

Paiva (2005) também aponta algumas características que mostram que a pesquisa na Internet não se restringe apenas ao estudo que as pessoas fazem nos ambientes virtuais, mas também aos instrumentos próprios utilizados pelos pesquisadores: a) entrevistas estruturadas via *e-mail* ou formulários na *web*; b) levantamentos de opinião, geralmente preservando o anonimato; c) grupos focais em tempo real ou assíncrono; d) utilização de bancos de dados; e) acesso a *corpora* diversos; e) observação de interações mediadas por diversos ambientes (chat; lista de discussão; fórum; ICQ; vídeo-conferência, *voice e-mail*); f) observação de desempenhos e comportamentos em ambiente virtual; g) entradas de diários *on-line* pedagógicos ou pessoais (*blogs*); h) coleta de relatos diversos (ex. narrativas sobre aprendizagem); i) possibilidade de transformação de dados

digitais textuais em arquivos de som ou vice-versa e em texto impresso; j) facilidade na manipulação de muitos dados através de palavras-chave, contagens de palavras, classificações, inserção de comentários, etc. e; k) facilidade de armazenamento e de transferência de dados.

Essas características sociais e técnicas geradas no ciberespaço podem sugerir que, nesses sistemas eletrônicos, os processos de interação social são representações estáticas e, por esse motivo, não correspondem à realidade objetiva. No entanto, Paccagnella (1997) defende que as mensagens arquivadas e os registros gerados por essas tecnologias são representações das experiências reais dos participantes em seus próprios teclados, em suas casas, em várias partes do mundo. Na opinião de Hine (2000), é essa nova dimensão da investigação etnográfica que possibilita o desenvolvimento de estudos baseados em fatos midiáticos concretos, em que a Rede tem, por um lado, o papel de instância de conformação cultural e, por outro, o de meio técnico e cultural construído sobre a compreensão e as expectativas dos interactantes. Para Hine, a Internet proporciona conexões complexas e permite ao etnógrafo transitar por vários contextos culturais.

Nesse caso, quais seriam, então, os princípios da etnografia virtual, ou seja, quais as características que avançam para além de sua matriz clássica, tornando válida a sua aplicação metodológica no contexto da pesquisa social? Para responder a essa questão, Hine (2000), em seu livro intitulado *Virtual Ethnography*²⁵, apresenta dez ²⁶ princípios básicos para a pesquisa etnográfica em contextos virtuais:

- a) A presença permanente de um etnógrafo no campo, combinada com o envolvimento intensivo na vida cotidiana dos habitantes desse campo, produz o tipo especial de conhecimento que nós chamamos etnográfico [...] O status da Internet como meio de comunicação, como um objeto dentro da vida das pessoas e como um lugar para formações do tipo

²⁵ Nesta obra a autora discute os princípios teóricos e metodológicos da etnografia virtual e toma para análise um estudo de caso etnográfico, baseado nas discussões realizadas pelos participantes de uma *Lista de Discussão* sobre Louise Woodward, uma jovem babá inglesa que matou, em Boston, a criança que se encontrava sob os seus cuidados.

²⁶ Tradução minha.

comunitárias, é alcançado e sustentado nas formas do seu uso, interpretação e reinterpretação;

- b) [...] As mídias interativas tais como a Internet podem ser entendidas tanto como cultura como quanto artefato cultural [...];
- c) [...] Nós podemos utilmente pensar na etnografia a interação mediada como móvel em vez de multissituada;
- d) [...] O objeto da investigação etnográfica pode ser remodelado ao nos concentrarmos sobre o fluxo e a conectividade em vez da localização e fronteira como princípio de organização;
- e) [...] O desafio da etnografia virtual é explorar a construção de fronteiras e a construção das conexões, especialmente entre o 'virtual' e o 'real' [...];
- f) [...] A etnografia virtual é intersticial, no sentido de que ela cabe dentro de outras atividades tanto do etnógrafo como dos assuntos [...];
- g) A etnografia virtual é, necessariamente, parcial [...];
- g) A etnografia virtual envolve envolvimento intenso com a interação mediada [...] O envolvimento do etnógrafo com o meio é uma fonte valorosa de introspecção [...] e de dimensão reflexiva [...];
- i) [...] A modelagem do objeto etnográfico como é tornada possível pelas tecnologias disponíveis é a etnografia. Esta é a etnografia no, do e por meio do virtual;
- j) [...] É uma etnografia adaptativa que começa a se apropriar das condições nas quais ela se encontra.

Os dez princípios propostos por Hine (2000) são importantes, pois fornecem aos etnógrafos, interessados em investigar os fenômenos da cibercultura, não somente os aspectos que os distinguem da concepção clássica da pesquisa etnográfica, mas também os parâmetros metodológicos para a condução de pesquisas no meio virtual. Porém, torna-se importante reconhecer que, apesar da grande contribuição de Hine, mais pesquisas precisam ser realizadas, pois é através dessas produções que se poderá chegar a um escopo teórico e metodológico ainda mais preciso para as investigações baseadas na etnografia virtual. São essas produções que possibilitarão que se responda com maior acuidade a pergunta que Paiva (2005) acredita ser relevante para se

investigar etnograficamente um determinado contexto social, quer real ou virtual: “o que está acontecendo aqui?”. Espero que ao responder a esta pergunta, a partir das articulações teórico-metodológicas estabelecidas para esta pesquisa, as respostas obtidas possam apresentar contribuições efetivas para as reflexões acerca da etnografia virtual.

Norteadado pela pergunta sugerida por Paiva, e com base em uma análise parcial dos dados, pude, por exemplo, constatar que a atuação dos participantes espelhava-se com bastante precisão a opinião de Harasim (*apud* JONASSEN, 1996), quando diz que o sistema de e-mail é um recurso eletrônico que se apresenta bastante apropriado à conversação e à colaboração. Segundo ela, os alunos, em pares ou em grupos, podem trabalhar juntos na solução de problemas, na argüição sobre interpretações, no significado da negociação ou no comprometimento com a aprendizagem expressiva. Nesse contexto, o aluno, na maioria dos casos, tem um papel ativamente comprometido na discussão e interação com os colegas e especialistas no processo de negociação social eletrônica. Foi possível perceber, de forma clara, durante o processo de construção do conhecimento sobre as questões delimitadas para o curso, que os participantes exploravam tais questões, tomavam posições, discutiam as posições dos outros com propriedade argumentativa, reavaliavam e refletiam suas próprias posições. Pude perceber também que os participantes do curso se mostraram altamente receptivos e sensíveis aos demais colegas, através, por exemplo, da colaboração de questões de natureza tecnológica, afetiva e, principalmente, sobre questões teóricas que emergiram no curso.

É a crença na articulação entre a abordagem metodológica da etnografia, ainda que tomada em perspectiva, e os postulados da teoria da complexidade/caos, através de seus determinantes, que podem contribuir para a construção de um modelo metodológico plausível para a investigação dos fenômenos socioculturais da comunidade de aprendizagem aqui tomada para estudo. Minha expectativa, no final desta investigação, é poder responder à questão de Paiva (o que está acontecendo aqui?), e, através das respostas encontradas, apontar o funcionamento da dinâmica complexa/caótica do processo de aprendizagem. Nessa mesma direção, objetivo também fornecer contribuições

efetivas que possam fazer avançar teórico-metodologicamente a etnografia aplicada no contexto virtual de aprendizagem.

Até aqui, minha atenção esteve voltada para a questão do método, ou seja, o caminho que procurei prefixar, enquanto lógica de investigação, para alcançar os resultados sobre as questões que me interessam nesta investigação: o processo de aprendizagem colaborativa mediada por computador. Na seqüência, apresento os participantes do AVA, os elementos que compõem o conjunto de dados tomados para análise e os procedimentos técnicos que desenvolvi para atingir os objetivos desta pesquisa.

4.3 Os participantes da pesquisa

Antes de descrever os participantes do curso, quero dizer que a decisão de tomar o curso *Seminário de Tópico Variável de Lingüística Aplicada: Aprendizagem mediada pelo computador e teorias de aquisição de línguas estrangeiras*, surgiu do fato de eu ter participado de todo o processo que conformou a Lista de Discussão do curso, enquanto aluno regular para o cumprimento dos créditos exigidos no meu doutoramento. Ou seja, tive a oportunidade de não só interagir com os demais participantes, mas também acompanhar todos os movimentos dos meus colegas virtuais. Alguns deles tive a oportunidade de conhecer pessoalmente antes e durante o próprio curso, outros, ficaram restritos ao contexto virtual, cujas identidades físicas e psicológicas se restringiram às imagens que eu criava acerca de cada um, em decorrência daquilo que disseram em suas apresentações no início do curso e produziam em suas emissivas. Acompanhei a tessitura coletiva desta comunidade virtual de aprendizagem desde o seu início até o fim e tive a oportunidade de ver e participar das tramas socioculturais e pedagógicas que nela emergiram, aspecto que considero da maior relevância para a minha investigação.

O curso, conforme atesta a lista de matriculados (LIG905-A/2004/1) provida pela Secretária do POSLIN (FALE/UFMG), consta de 30 alunos: 07 como *disciplina eletiva* (alunos regularmente matriculados em curso de graduação, especialização, mestrado ou doutorado da UFMG) e 23 como *disciplina isolada* (compreende os alunos que não têm vínculo estudantil com a UFMG). Na

verdade, o curso, inicia com 31 participantes, pois nesse caso, é preciso considerar o professor. Destes, 9 eram do sexo masculino e 21 do sexo feminino. Do total dos 30 alunos matriculados, somente 17 concluíram o curso.

Com base em 14 questionários respondidos, sendo 10 de alunos que concluíram o curso e 4 de alunos desistentes, foi possível constatar que: a) 9 deles interagem de Belo Horizonte e 5 de outras localidades (2 de Montes Claros, 1 de Ouro Preto, 1 de Viçosa e um de Washington-EUA); b) dos 14 alunos, 5 informaram que era a primeira vez que participavam de um curso totalmente a distância; c) com exceção de uma que era formada em Odontologia, todos os demais informantes eram formados na área de Letras e; d) todos os 14 informantes disseram que atuam na área do ensino de Língua Inglesa em escolas privadas (8) e públicas (6).

Por fim, quero observar que na análise, os nomes reais de todos os participantes desta pesquisa serão substituídos por nomes fictícios.

4.4 Os dados da pesquisa e procedimentos técnicos

Constituem-se, no conjunto dos dados que serão tomados para análise, os seguintes aspectos:

4.4.1 A estrutura do curso

Conforme apontado em minhas reflexões sobre a etnografia virtual, torna-se importante que eu considere como objeto de análise a estrutura do curso, pois foi nessa estrutura que os participantes se colocaram virtualmente e juntos teceram e construíram a comunidade do AVA e, nessa ação coletiva, conferiram a ela a sua natureza dinâmica e complexa.

4.4.2 As emissivas intercambiadas pelos participantes da lista de discussão

Os 1.387 e-mails postados pelos participantes na Lista de Discussão²⁷ do curso, configuram-se no dado de pesquisa mais importante desta investigação,

²⁷ Ferramenta gerenciável pela Internet que permite a um grupo de pessoas a troca de mensagens via e-mail entre todos os membros do grupo.

pois foi através deles que toda a dinâmica do curso se efetivou e conferiu a ele não somente sua conformação em comunidade virtual de aprendizagem, mas também o principal meio mediacionaonal das interações dos participantes. Dado o volume de e-mails e a necessidade de se desenvolver um procedimento técnico para efeito de manuseio, os mesmos foram sistematizados conforme a descrição (passo a passo) que se segue.

Passo 1:

O primeiro trabalho consistiu em acessar o grupo COMPSLA (Aprendizagem Mediada pelo Computador e Teorias da Aquisição de LEI), o espaço digital (*database*) criado pelo proponente do curso, através do sistema do Yahoo!Group. Esse sistema grava todos os movimentos de troca de e-mails realizados pelos participantes nele cadastrados, além de informar também o histórico das mensagens que apontam o ano e o número de mensagens postadas em cada mês. Dentre as funções disponibilizadas pelo sistema, para efeito de manuseio dos dados, encontra-se a função expandir (*expand*) que, quando acionada automaticamente, organiza, na íntegra e de forma crescente, todas as mensagens postadas.

Passo 2:

Todos os e-mails, depois de expandidos, foram copiados de seu local de origem (database do grupo COMPSLA) e transferidos para uma pasta (denominada dados) criada no processador de texto Word do sistema operacional Windows. Dentro desta pasta foram criados 11 arquivos, nomeados de B (Bloco) e enumerados 1 a 11 (B1, B2, etc). Cada Bloco abrigava 120 e-mails e seguiam a organização (ordem de entrada na Lista) estabelecida pelo próprio sistema do Yahoo!Group. Por exemplo, o Bloco 1 continha do e-mail número 1 até o de número 120. Já o B 2, do e-mail 121 ao 240, e assim sucessivamente.

Passo 3:

Para facilitar o manuseio dos dados e a sistematização dos resultados da leitura dos e-mails, elaborei 5 planilhas correspondentes aos 5 meses de duração do curso (março a julho). À medida que lia os e-mails, preenchia as planilhas com

as seguintes informações: a) MSG (número da mensagem, de acordo com o ordenamento de publicação no Yahoo!) b) DATA (data em que a mensagem foi postada), c) HORAS (horário em que a mensagem foi postada), c) QEM (Quem Envia a Mensagem), d) QRM (Quem Recebe a Mensagem), e) QERf (Quem (dos participantes) Era referido na mensagem, f) TIPO DE MSG (descrição sucinta sobre o assunto tratado em cada mensagem, tais como, por exemplo, pedido de ajuda, sugestão de bibliografia, reflexão sobre o tópico discutido, etc.) e g) OBSEVAÇÕES (apontava a identificação do tópico da mensagem).

Esse procedimento de sistematização dos dados se tornou extremamente importante para a organização do meu trabalho, pois favorecia a busca por informações bastante objetivas. Depois de prontas as planilhas, caso fosse do meu interesse checar se o conteúdo do e-mail número 932, por exemplo, se configurava de fato em um fenômeno de comportamento dinâmico relevante para mim, bastava verificar em que Bloco se encontrava a numeração que requeri. Com o arquivo aberto, era só acionar a janela da função *Localizar* do processador de texto Word (Ctrl + I), digitar o número referente a mensagem e “solicitar” a localização da mensagem.

4.4.3 O fórum eletrônico

O Fórum Eletrônico²⁸, ao lado da Lista de Discussão, constitui os dois espaços digitais através dos quais as práticas sociais se efetivaram no AVA. O Fórum foi instituído com a finalidade de não apenas arquivar as resenhas dos textos que os participantes tiveram que ler ao longo do curso, mas também de socializar suas impressões sobre as teorias tratadas em cada um dos 35 textos estudados.

4.4.4 Questionários

Com o propósito de gerar dados complementares para a minha investigação, elaborei dois questionários e encaminhei-os via e-mail a todos os

²⁸ Ferramenta para páginas de Internet destinada a promover debates através de mensagens publicadas abordando uma mesma questão.

participantes/alunos do curso: um para ser respondido pelos alunos, que ainda participavam do curso, e outro para os desistentes. A opção pelo questionário se deu pelo fato de que um grande número desses participantes se encontrava em cidades diferentes, mas que tinham, na Lista de Discussão, um “ponto de encontro”. As perguntas elaboradas tiveram como foco principal saber a opinião dos participantes sobre a dinâmica do processo colaborativo de aprendizagem no contexto do curso. Para tanto, elaborarei duas propostas de questionário que foram enviadas por e-mail aos participantes: uma para ser respondida pelos alunos que ainda participavam do curso e, a outra, pelos desistentes, através dos e-mails que eles haviam cadastrado na Lista. Os questionários apresentavam as seguintes perguntas:

4.4.4.1 Questionário enviado aos alunos participantes

1. Quais são as características colaborativas (estratégias) que você identificou nesse curso?
2. Em sua opinião, quais são os aspectos que poderiam ser considerados colaborativos entre o professor e os alunos nesse curso?
3. Em sua opinião, quais são os aspectos que poderiam ser considerados colaborativos entre os próprios alunos desse curso?
4. Em algum momento você sentiu a necessidade de uma intervenção por parte do professor? Ela ocorreu?
5. O que você fez nesse curso para colaborar com o seu colega(s)?
6. Que tipo de colaboração você recebeu (e se recebeu) nesse curso?
7. Em sua opinião, quais os procedimentos que poderiam ser adotados para que esse curso (no caso de uma próxima edição) se torne melhor?
8. Como você avaliaria seu desempenho, suas expectativas, suas emoções, etc. ao longo desse curso?
9. Esse foi o primeiro curso mediado por computador que você participou?

4.4.4.2 Questionário enviado aos alunos desistentes

1. Quais são as características colaborativas (estratégias) que você identificou nesse curso?
2. Em sua opinião, quais são os aspectos que poderiam ser considerados colaborativos entre o professor e os alunos nesse curso?
3. Em sua opinião, quais são os aspectos que poderiam ser considerados colaborativos entre os próprios alunos desse curso?
4. Em algum momento você sentiu a necessidade de uma intervenção por parte do professor? Ela ocorreu?
5. O que você fez nesse curso para colaborar com o seu colega(s)?
6. Que tipo de colaboração você recebeu (e se recebeu) nesse curso?
7. Em sua opinião, quais os procedimentos que poderiam ser adotados para que esse curso (no caso de uma próxima edição) se torne melhor?
8. Como você avaliaria seu desempenho, suas expectativas, suas emoções, etc. ao longo desse curso?
9. Esse foi o primeiro curso mediado por computador que você participou?
10. Por que você desistiu do curso?

4.4.4.3 Questionário enviado ao professor

No intuito de colher informações sobre a opinião do professor a respeito do curso, no que concerne a sua dinâmica sociopedagógica referente aos processos de colaboração, foram feitas ao professor as seguintes perguntas.

1. No início do curso, sua presença é bastante forte, porém na medida em que ele foi se desenvolvendo, sua participação foi diminuindo. A que você atribui isso?
2. Você se lembra de alguma situação em que você teve a colaboração (efetiva) por parte de algum aluno sobre questões que pontuaram o curso?
3. Quanto a dinâmica colaborativa do grupo, como você avalia a comunidade em seu todo? Ela superou as suas expectativas?
4. Como você avalia a sua posição de mediador do processo de interação colaborativa na comunidade?

5. De acordo com a lista de matrícula fornecida pelo POSLIN, houve 31 alunos matriculados no curso, porém, apenas 15 o concluíram. Dos alunos desistentes, apenas 3 informaram na Lista de Discussão que estariam deixando o curso, já os demais, simplesmente desapareceram. Apesar de eu ter 3 questionários desses alunos, gostaria de saber se os demais, antes de desistirem, fizeram algum tipo de contato com você (e-mail, telefone ou presencial).

Ao longo de toda esta discussão, procurei delinear o percurso metodológico que orientará a minha proposta de investigação, ou seja, a etnografia virtual e os elementos que compõem os dados desta investigação, bem como, as técnicas elaboradas e utilizadas para a sistematização dos mesmos. São esses aspectos metodológicos, articulados com os postulados teóricos que adotei, que serão mobilizados para a análise que empreenderei nas seções cinco e seis. Na seção cinco, apresento a arquitetura do AVA, a importância do processo de comunicação na instauração da comunidade, as normas de conduta para a mesma e, por fim, as impressões que os participantes tiveram sobre a própria comunidade. São quatro aspectos que, apesar de não remeterem diretamente ao processo de aprendizagem colaborativa, foco principal de minha investigação, podem contribuir para uma melhor compreensão sobre a comunidade COMPSLA, tanto em seu todo quanto em suas partes. Já a seção seis é dedicada à análise dos fenômenos que de fato me interessam: as práticas sociais colaborativas entre adultos e em um ambiente virtual de aprendizagem. Ou seja, as situações em que os pares da comunidade COMPSLA colaboraram uns com os outros na resolução de toda sorte de problemas que emergiram dentro do sistema da comunidade COMPSLA ao longo de toda a sua trajetória. Para tanto, retomo cada uma das seis categorias de andaimes de Wood, Bruner e Ross (1976) e as analiso a partir das propriedades da complexidade/caos e do conceito de dinamizador. Nessa direção, é minha intenção abrir a “caixa preta” (MEHAN, 1992; ERICKSON, 1986) do processo de interação e verificar como as ações empreendidas entre os pares incidem na dinâmica dos sistemas individual (ZDP) e do coletivo (AVA). Como estou me valendo dos pressupostos da metodologia etnográfica em perspectiva, espero poder responder a pergunta que Paiva (2005) defende ser importante para

um etnógrafo: o que está acontecendo aqui? Enveredar por essas trajetórias e delas abstrair todos os aspectos relevantes para se entender a dinâmica do sistema, é contribuir para um melhor entendimento sobre como a comunidade COMPSLA, em suas partes e em seu todo, se configura em uma realidade complexa.

5 A COMUNIDADE COMPSLA: UMA VISÃO GERAL SOBRE A SUA ESTRUTURA SOCIOCULTURAL

5.1 A arquitetura da comunidade

O curso Seminário de Tópico Variável de Lingüística Aplicada: Aprendizagem mediada pelo computador e teorias de aquisição de línguas estrangeiras (COMPSLA) foi desenvolvido no primeiro semestre letivo de 2004, como disciplina do Programa de Pós-Graduação em Estudos Lingüísticos (PosLin) da Faculdade de Letras (FALE) da Universidade Federal de Minas Gerais. Esse curso, como o próprio nome indica, teve por objetivo discutir teorias sobre aquisição de línguas estrangeiras e aprendizagem de línguas estrangeiras mediada pelo computador, também conhecida por CALL²⁹. O curso, com duração de 15 semanas (04 créditos), foi estruturado para funcionar totalmente à distância, e sua arquitetura digital e o design instrucional foram elaborados pelo próprio professor. Apesar de se configurar em uma estrutura relativamente simples, a mesma apresentou uma natureza consideravelmente funcional, no que concerne à acessibilidade e à navegabilidade. A estrutura do curso precisa ser tomada em suas partes e em seu todo como um objeto eminentemente semiótico, pois tudo nele – suas partes e seu todo – é passível de interpretações pelos sujeitos. Nesse sentido, a estrutura do AVA, conforme aponta Hine (2000), configura-se em um artefato cultural, uma vez que funciona como objeto mediador para o sujeito, e compreende, concomitantemente, tanto a ferramenta técnica (midiática) quanto a ferramenta simbólica (linguagens icnográfica, escrita, estética, etc.). Na seqüência, apresento as imagens das partes que compõe o AVA da comunidade COMPSLA e a descrição dos objetivos de cada uma delas.

A Página Inicial (Fig. 02), acessada na internet através da URL³⁰ <http://www.letras.ufmg.br/lig905a/>, apresentava as boasvindas aos participantes, algumas informações sobre o curso, os links de acesso para a Lista de Discussão e o Fórum Eletrônico – ver figuras 7 e 8). Havia também um menu de acesso (links) para outras páginas do curso, as quais serão descritas mais adiante.

²⁹ Sigla em inglês para Computer-Assisted Learning (Aprendizagem Assistida por Computador)

³⁰ Sigla em inglês para *Uniform Resource Locator* (Localizador Uniforme de Recursos)

FALE
FACULDADE DE LETRAS
EVRE

Seminário de Tópico Variável de Linguística Aplicada: Aprendizagem mediada pelo computador e teorias de aquisição de línguas estrangeiras.

[PosLin](#)

[Programa do curso](#)

[Recursos de CALL](#)

[Avaliação](#)

[Home](#)

Bem-vindo ao site do curso LIG905, turma A1!

Este curso, ofertado junto ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos (PosLin) da Faculdade de Letras (FALE) da Universidade Federal de Minas Gerais no primeiro semestre letivo de 2004, tem como objetivo estimular a análise de tarefas instrucionais informatizadas voltadas para o ensino e a aprendizagem de línguas estrangeiras, através do estudo de corpo teórico pertinente oriundo da pesquisa em Aquisição de Segunda Língua.

Trata-se de um curso de 4 créditos, a ser desenvolvido ao longo de 15 semanas de trabalho.

A interação entre os alunos e o professor será realizada mediante a utilização da comunicação mediada pelo computador. Dois mecanismos distintos serão usados:

- 1- Uma [lista de discussão](#) via e-mail.
- 2- Um [fórum](#) eletrônico.

Através do menu ao lado, são acessados o programa do curso e a bibliografia semanal, informações sobre as tarefas de avaliação, alguns exemplos de recursos informatizados para a aprendizagem de línguas e os sites da FALE-UFMG e do PosLin.

Bom trabalho!

Figura. 2

Através do menu da Página Inicial, os alunos tinham acesso à página oficial do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Letras da UFMG (Fig. 3).

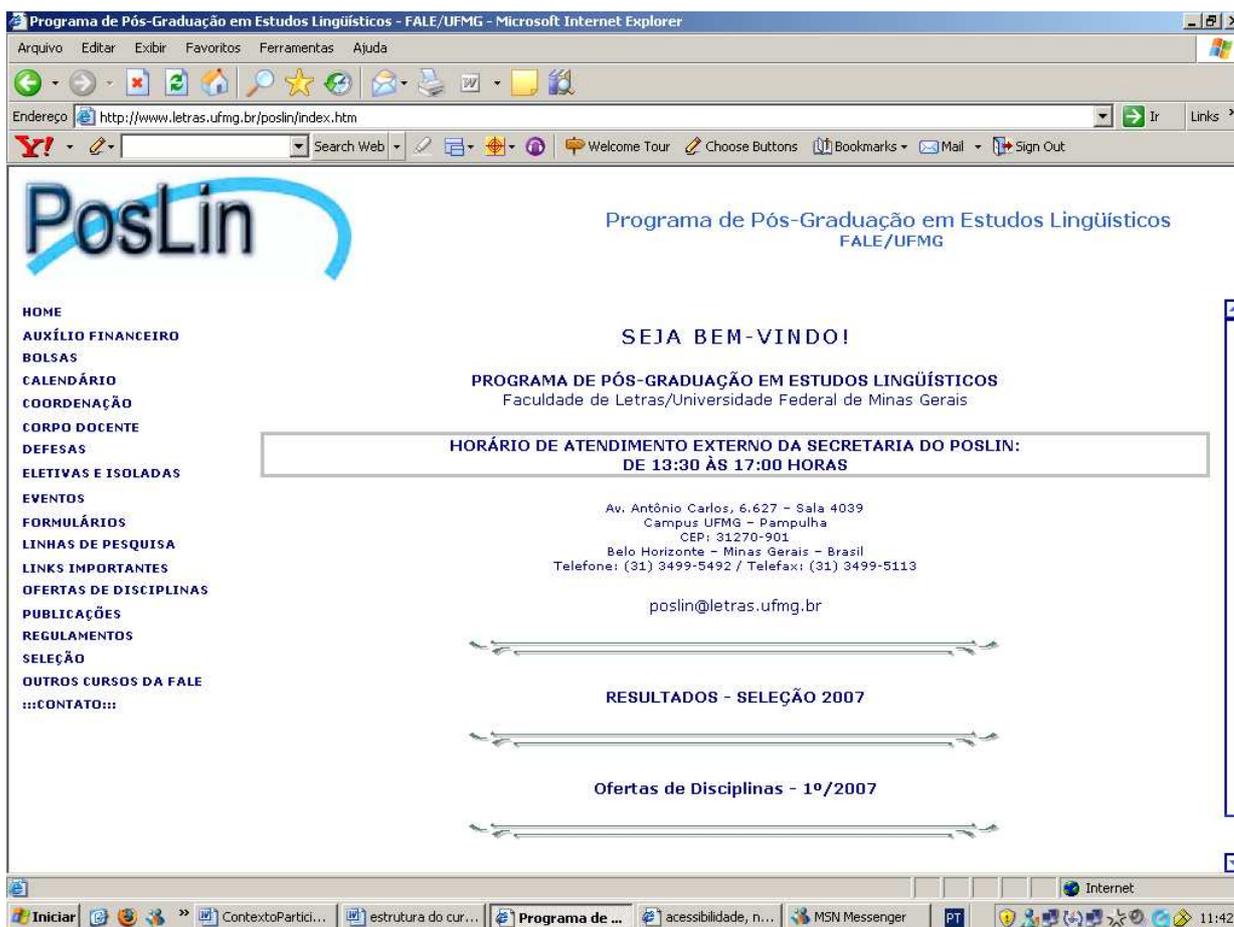


Figura 3

No link Programa do Curso (Fig. 04), os participantes se informavam sobre os 15 tópicos programados pelo professor, as datas em que seriam trabalhados ao longo do curso e as suas respectivas bibliografias em um total de 35 textos, que deveriam ser lidos, resenhados e debatidos pelos participantes. A maioria dos textos se encontrava na modalidade impressa (disponível para fotocópias na sala de mecanografia da FALE), e alguns digitais, com links para acessá-los em suas fontes originais na Internet.

Programa e bibliografia semanal:

Abaixo encontram-se listados os textos de leitura e resenha obrigatórias para cada semana do curso. A bibliografia está disponível em pastas no xerox da FALE, exceto as referências apresentadas abaixo como links, pois tratam-se de artigos de periódico disponibilizado gratuitamente na internet.

Semana 1 (22/03 a 26/03)
Tópico: **Introdução à aprendizagem de línguas mediada pelo computador**

CHAPELLE, Carol A. *Computer Applications in Second Language Acquisition*. Cambridge: CUP, 2001 (capítulos 3)

Semana 2 (29/03 a 02/03)
Tópico: **Atividades pedagógicas informatizadas na aprendizagem de línguas estrangeiras**

BAX, Stephen. "CALL - past, present and future". *System*. Vol. 31, 2003, pp.: 13-28.

LEVY, Mike. *Computer-Assisted Language Learning - Context and Conceptualization*. Oxford: Clarendon Press-Oxford, 1997 (capítulo 7)

Semana 3 (12/04 a 16/04)
Tópico: **Estilos de aprendizagem e desempenho em atividades de CALL**

EHRMAN, Madeline & LEAVER, Betty L. "Cognitive styles in the service of language learning". *System*. Vol. 31, 2003, pp.: 393-415.

ELLIS, Rod. *The Study of Second Language Acquisition*. Oxford: Oxford University Press, 1994 (capítulo 11)

Semana 4 (19/04 a 23/04)
Tópico: **Estilos de aprendizagem e desempenho em atividades de CALL**

CHAPELLE, Carol A. & JAMIESON, Joan. "Computer-Assisted Language Learning as a Predictor of Success in Acquiring English as a Second Language". *TESOL Quarterly*. Vol. 20, No. 1, 1986, pp.: 27 a 46.

LEFFA, Wilson. "Análise automática da resposta do aluno em ambiente virtual". *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*. Vol. 3, No. 2, 2003, pp.: 25-40.

OLIVEIRA, Roberval A. "Percepções de alunos de LE sobre tarefas de enfoque gramatical realizadas on-line". *Revista Brasileira de*

Figura 4

O Link Recursos de CALL (Fig. 5) conduzia o participante a alguns Recursos de CALL selecionados pelo professor. Esses sistemas tinham como objetivo proporcionar aos participantes situações de análise e aplicação das teorias estudadas sobre aprendizagem mediada por computador.

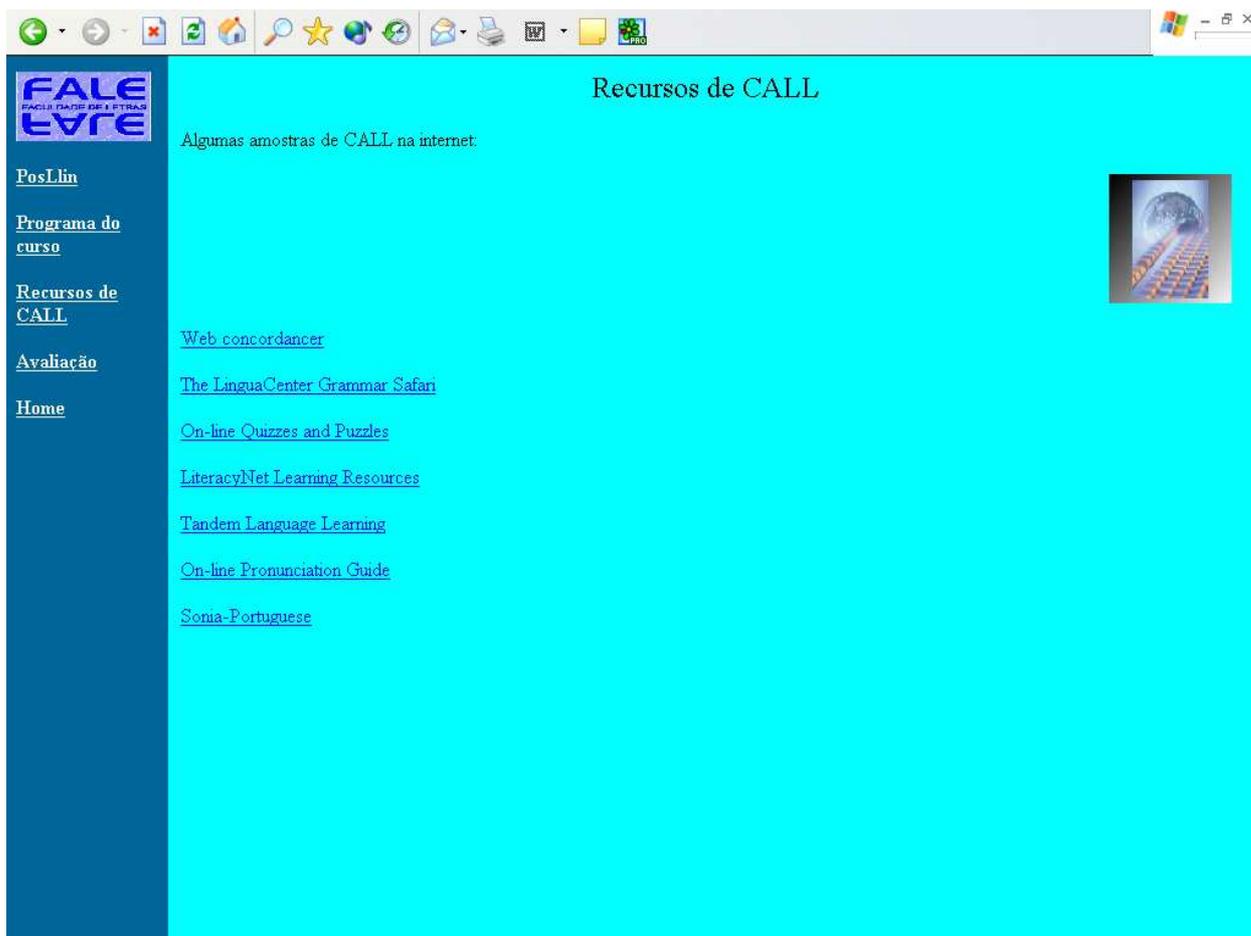


Figura 5

Por fim, tinha-se o *link Avaliação* (Fig. 6), onde os participantes se informavam sobre os procedimentos de avaliação propostos para o curso (participação, publicação de resenha, organização do seminário virtual, trabalho final).

FÁLE
FACULDADE DE LETRAS
EVRE

Avaliação

O curso será avaliado em função do desempenho nas seguintes tarefas:

1- Resenhas da bibliografia:
1,0 ponto cada. Total = 35,0 pontos.

As resenhas não deverão se limitar a um "resumo" das idéias dos textos lidos, mas contemplar, sobretudo, o exame crítico e reflexivo das mesmas. Há na bibliografia do curso disponibilizada em pastas no xerox da FÁLE uma resenha publicada, de autoria de Ricardo A. de Souza, feita para a obra "Language Learning through Social Computing", organizada por Debski, Gassin & Smith. Trata-se de um modelo do tipo de produção esperado.

2- Coordenação de "seminários virtuais":
25,0 pontos.

Os "seminários virtuais" ocorrerão na segunda semana de trabalhos das seguintes unidades temáticas:

- Estilos de aprendizagem e desempenho em atividades de CALL.
- Crenças e contexto sociocultural do aprendiz de LE.
- Atenção, consciência, aprendizagem implícita e aprendizagem explícita na aquisição de LE.
- Léxico e memória.
- Interação, discurso e aprendizagem de LE.
- Tarefas e aprendizagem de LE.

Os coordenadores deverão trabalhar em pequenos grupos, e será de sua responsabilidade propor as questões de discussão para a semana, comentar as intervenções da turma e finalizar a semana com uma síntese dos principais pontos e com a proposta de tópicos de investigação relacionados ao tema da discussão. **A avaliação será feita individualmente.**

3- Trabalho final:
40,0 pontos.

O trabalho final deverá contemplar a análise de uma proposta pedagógica de CALL à escolha do autor (site, software ou projeto integrado), baseando-se ou não em amostras de desempenho de informantes, mas salientando suas possíveis fundamentações/implicações relativas a aspectos teóricos da aprendizagem de línguas estrangeiras.

Os textos deverão ser de autoria individual, e ter um máximo de 3 páginas (fonte Time News Roman, tamanho 12, espaçamento entre linhas 1,5), não contando capa de apresentação e referências bibliográficas.

[PosLin](#)
[Programa do curso](#)
[Recursos de CALL](#)
[Avaliação](#)
[Home](#)

Figura 6

Como indicado anteriormente, na Página principal do curso foi disponibilizado um link de acesso à Lista de Discussão (Fig. 7), denominada COMPSLA (Aprendizagem Mediada pelo Computador e Teorias da Aquisição de LEI). Essa Lista foi criada no sistema *Yahoo!Groups* e se configurou na principal parte da estrutura do AVA, pois foi através das práticas sócio-internacionais nela desenvolvidas que se consolidou a comunidade virtual do curso, conforme sustentam Palloff e Pratt (2002) e Harasim (2004).

The screenshot shows a web browser window displaying a Yahoo! Groups page. The browser's address bar shows the URL 'ollule4 · ollule4@yahoo.com'. The page title is 'compsla · Aprendizagem mediada pelo computador e teorias de aquisição de LEI'. The user is logged in as 'ollule4' and is a 'Group Member'. The page layout includes a navigation menu on the left with links for Home, Messages, Post, Chat, Files, Photos, Links, Database, Polls, Members, and Calendar. The main content area is divided into sections: 'Description' (discussões de estudo das interfaces entre aspectos teóricos da aquisição de línguas estrangeiras e práticas pedagógicas de aprendizagem de línguas mediada pelo computador (LIG 905 A; PósLin; FALE-UFMG)), 'What's New' (New within the last seven days: Messages: 35), and 'Most Recent Messages' (listing messages from July 13 to July 8). A search bar and a calendar for 2004 are also visible. The right sidebar contains 'Membership' information (34 members, founded Mar 15, 2004, English language) and 'Group Settings' (Listed in directory, Open membership, Unmoderated, All members may post, Archives for members only, Email attachments are permitted).

Figura 7

Por fim, aparece o link Fórum Eletrônico (Fig. 8), também criado no sistema Yahoo! e com a finalidade de funcionar como arquivo e meio de socialização das resenhas individuais feitas pelos participante, com base nos textos requeridos para serem lidos antes das discussões estabelecidas para cada tópico do curso. A publicação das resenhas consistia em uma atividade obrigatória estabelecida pelo programa do curso e era, por esse motivo, objeto de avaliação semanal por parte do professor. Estas resenhas encontram-se até hoje disponíveis no endereço <http://www.voy.com/174525/>.

Welcome

- [Resenhas Semana 15](#) -- [Climene Arruda](#), 17:16:53 07/06/04 Tue [1]
- [Resenha - semana 15](#) -- [Edelvais B. C. Barbosa](#), 18:59:36 07/05/04 Mon [1]
- [Semana 15 / Resenhas](#) -- Angelita Moreno, 18:40:20 07/05/04 Mon [1]
- [Resenha - Semana 15](#) -- [Fernando G. Ferreira Junior](#), 17:18:05 07/05/04 Mon [1]
- [Resenha 15](#) -- [Grace Teles-Botter](#), 17:04:00 07/05/04 Mon [1]
- [Semana 15](#) -- [Junia Braga](#), 17:03:02 07/05/04 Mon [1]
- [Resenha semana 15](#) -- [Eliane](#), 16:48:05 07/05/04 Mon [1]
- [Resenha 15](#) -- Valdir Silva, 15:56:31 07/05/04 Mon [1]
- [Resenha da Semana 15](#) -- [Marlene Tavares de Almeida](#), 15:38:00 07/05/04 Mon [1]
- [Resenhas - semana 15](#) -- [Marisa M Carneiro](#), 14:39:08 07/05/04 Mon [1]
- [Resenha 15](#) -- [Hilda Simone H. Coelho](#), 14:23:50 07/05/04 Mon [1]
- [Resenha 15](#) -- Ana Laura dos Santos Marques, 13:29:21 07/05/04 Mon [1]
- [Resenha 15](#) -- Valdênia Almeida, 07:44:20 07/05/04 Mon [1]
- [Resumo Semana 15](#) -- Cláudio Rodrigues Duarte, 05:55:57 07/05/04 Mon [1]
- [Semana 14 - Resenhas](#) -- Angelita Moreno, 03:33:35 07/05/04 Mon [1]
- [Resenha15](#) -- [Danilo Cristóforo](#), 21:48:49 07/04/04 Sun [1]
- [Resenha Semana 15](#) -- [Flavia Azeredo](#), 20:26:24 07/04/04 Sun [1]
- [Síntese do seminário 6 - versão final](#) -- Junia e Marisa, 16:41:27 07/02/04 Fri [1]
- [Síntese do seminário 6](#) -- Junia e Marisa, 16:25:57 07/02/04 Fri [1]
- [Semana 15](#) -- Antônio Carlos, 10:15:05 07/02/04 Fri [1]
- [Resenhas Semana 14](#) -- [Climene Arruda](#), 05:38:05 06/30/04 Wed [1]
- [Resumo Semana 14](#) -- Cláudio Rodrigues Duarte, 11:57:19 06/29/04 Tue [1]
- [Resenha - semana 14](#) -- [Edelvais B. C. Barbosa](#), 21:42:03 06/28/04 Mon [1]
- [resenha 14](#) -- [Hilda Simone](#), 21:28:25 06/28/04 Mon [1]
- [Resenha Semana 14](#) -- [Flavia Azeredo](#), 19:53:59 06/28/04 Mon [1]
- [Resenhas - Semana 14](#) -- [Fernando G. Ferreira Junior](#), 18:55:19 06/28/04 Mon [1]
- [Resenha 14](#) -- Valdênia Almeida, 17:39:00 06/28/04 Mon [1]
- [Resenha14](#) -- [Danilo Cristóforo](#), 15:43:15 06/28/04 Mon [1]
- [Resenha 14](#) -- Valdir Silva, 14:42:33 06/28/04 Mon [1]
- [Resenhas Semana 14](#) -- [Marlene Tavares de Almeida](#), 13:12:47 06/28/04 Mon [1]
- [Resenha - semana 14](#) -- Ana Laura dos Santos Marques, 11:23:03 06/28/04 Mon [1]
- [Resenha Semana 14](#) -- Antônio Carlos, 10:07:19 06/28/04 Mon [1]
- [Resenha Semana 14](#) -- [Eliane Carolina](#), 08:24:49 06/28/04 Mon [1]
- [Resenha 14](#) -- [Grace Teles-Botter](#), 07:09:59 06/28/04 Mon [1]
- [Semana 14](#) -- [Junia Braga](#), 09:37:06 06/26/04 Sat [1]

Figura 8

A descrição das estruturas que conformam a arquitetura da comunidade COMPSLA do meu ponto de vista, é importante, pois a comunidade não é apenas um contexto digital em que práticas socioculturais são tecidas, mas é, concomitantemente, um artefato cultural impregnado de significados para os sujeitos que com ele interagiram, através de seus mecanismos: sua globalidade midiática, suas páginas, links, sistemas de comunicação (Lista de Discussão e Fórum Eletrônico), sua diagramação, etc. A comunidade COMPSLA, a exemplo de qualquer AVA, é uma estrutura complexa, principalmente quando tomada, não apenas em seus limites, mas dentro de um sistema ainda mais complexo: o ciberespaço e sua multiplicidade cultural. Feitas estas considerações sobre a arquitetura da comunidade COMPSLA, na seqüência, apresento minhas reflexões sobre o processo de comunicação e sua importância para a dinâmica complexa da comunidade, logo, meus esforços serão os de mostrar alguns aspectos da linguagem em uso que entendendo serem relevantes para uma melhor

compreensão sobre a dinâmica complexa e caótica das práticas sócio-pedagógicas desenroladas nos contextos virtuais de aprendizagem.

5.2 Comunicação: a força motriz do processo colaborativo de aprendizagem

O processo de comunicação, como procurarei demonstrar mais adiante, pode ser verificado nitidamente nas trocas de emissivas intercambiadas pelos participantes na Lista de Discussão do curso³¹, pois, quando tomadas à luz da complexidade/caos, percebe-se que cada mensagem publicada é dependente e sensível às condições apresentadas pelo conteúdo de uma ou mais mensagens que a antecederam na lista, ou de variáveis advindas de outros contextos (extra-curso), um fenômeno que evidencia uma das grandes características de um sistema não-linear: sua propriedade recursiva.

A natureza não-linear do curso se verifica também na forma não-sequenciada das mensagens produzidas. Uma situação que quase sempre requer do leitor é a volta às produções anteriores para se compreender o que o outro está dizendo (cotexto). A não-observância dessa recursividade poderia, por exemplo, trazer problemas para o gerenciamento das mensagens, produzindo, no outro, sentimentos de não correspondência, por falta de *feedback*. Trata-se, pois, de uma característica que incide diretamente na forma como a leitura é produzida nesse meio.

Nessa direção, a Lista de Discussão, a exemplo da maioria dos sistemas de comunicação baseados na Internet, é um contexto que, conforme aponta Hine (2000), se realiza na produção e na recepção de textos. Não um texto estático, mas um texto fluido e dinâmico, uma vez que ele é construído a partir da ação compartilhada de cada um dos participantes, através de suas mensagens que carregam em sua estrutura uma série de concepções e noções que podem fornecer uma imagem, ainda que não verdadeira desses participantes. É esse texto, em suas partes (cada mensagem) e em seu todo (a Lista de Discussão), que dá visibilidade e sentido (interpretação) aos olhos de cada interlocutor.

³¹ Essa Lista de Discussão tem a sua totalidade construída com a publicação de seu primeiro e-mail, realizada às 10h16min do dia 19/03/04 e seu término através do e-mail 1.387, às 11h42min do dia 12/09/04.

A dinâmica complexa e caótica da Lista de Discussão se evidencia, por exemplo, quando o professor ou o aluno posta uma determinada mensagem com uma pergunta, um posicionamento, uma reflexão ou um encaminhamento, criando uma expectativa para que a mensagem produza algum tipo de efeito, sem perder, em certa medida, a diretividade objetivada. Contudo, essa previsibilidade responsiva pode apresentar um caráter totalmente imprevisível, em decorrência da emergência de variáveis estranhas que podem ou não levar o sistema a um estado de turbulência. Isso pode ocorrer porque a língua é sujeita à deriva, à ambigüidade, à polissemia. Assim, o próprio sistema lingüístico é repleto de atratores que mudam constantemente as direções interpretativas do que está sendo solicitado pelos interlocutores, em qualquer situação de comunicação, ou seja, o aspecto de não-literalidade da língua. Esses efeitos se configuram em variáveis que emergem em menor ou maior grau de intensidade e acabam complexificando, em determinados momentos, o processo das interações sócio-técnico-pedagógicas. São variáveis que possuem propriedades que se aproximam do conceito de atrator estranho e que será retomado mais adiante.

Ainda sobre o papel da comunicação para a dinâmica do curso e na complexificação do mesmo, a estratégia lingüística mais recorrente na mediação dos processos das interações e que desempenhou um papel significativo na construção compartilhada de significados foi a formulação de perguntas feitas pelos participantes da comunidade, professor e alunos. Veja abaixo a tabela 3 com as categorias de perguntas e a incidência com que foram produzidas ao longo do curso.

CATEGORIAS DE PERGUNTAS	Nº. DE OCORRÊNCIA
1. Perguntas relacionadas com as teorias em estudo	926
2. Perguntas relacionadas com a organização do curso	23
3. Perguntas relacionadas com questões técnicas	45
4. Perguntas relacionadas com afetividade	13
5. Perguntas relacionadas com questões extra-curso	16
Total de perguntas	1.023

Tabela 3

Na tabela 03, é possível perceber que o índice de incidência da categoria de perguntas relacionadas com as teorias em estudo é extremamente discrepante das demais. Isso ocorre porque essa categoria está relacionada diretamente com a principal tarefa do curso, qual seja ler e debater os textos selecionados. Do total de 1.387 e-mails intercambiados ao longo do curso, foram constatadas 926 formulações de perguntas relacionadas com a referida categoria. Eram perguntas abertas que provocavam a elaboração de respostas que podiam apresentar sobre a posição expressa, na emissiva-pergunta, tanto características de divergência quanto de convergência. As perguntas podiam aparecer, na estrutura de uma única emissiva, diversas vezes, como se pode notar no excerto abaixo. Nela, a aluna Maria, com base no texto de Chapelle³², sobre a aplicação do computador na aquisição de segunda língua, formula três perguntas:

Excerto # 01

[...] Há que se ter em mente fatores individuais e subjetivos que certamente influenciam no sucesso ou fracasso em relação à aprendizagem. Sem falar na dificuldade que existe em se estabelecer se houve ou não aprendizagem / aquisição. Em que evidências devem os professores de L2 se basear para determinar se uma atividade obteve sucesso? A pesquisa relativa ao estudo de aquisição de segunda língua tem tentado estabelecer ordens de aquisição de linguagem, assim como estudar o papel da interação, do input e do output. Entretanto, como determinar qual linguagem corresponde ao '+1" proposto por Krashen? Há realmente uma ordem que todos os aprendizes seguem na sua aquisição? aguardo futuras contribuições para essas reflexões. [...].
Maria (e-mail: 23/03/04)

Outra estratégia de utilização de perguntas, empregadas pelos participantes, que se apresentou recorrente no curso, está relacionada com aquelas que aparecem no final de uma reflexão. São perguntas curtas e diretas que têm por finalidade provocar respostas que possam corroborar ou refutar uma determinada reflexão. Veja nos excertos abaixo alguns exemplos:

Excerto # 02

[...] Gostaria de "ouvir" suas reflexões acerca do posicionamento da autora. Vocês concordam? Prof. Roberto (e-mail: 22/03/04)

³² CHAPELLE, Carol A. *Computer Applications in Second Language Acquisition*. Cambridge: CUP, 2001 (capítulos 3)

Excerto # 03

[...] Ela abre um leque de possibilidades com as próprias teorias de aquisição e assim alia as teorias de aquisição às práticas de CALL. O que vocês acham? Júlia (e-mail 25/03/04)

Excerto # 04

[...] Vocês acham que minha inferência sobre isso (sobre atividade em CALL) está correta? Ana (e-mail 23/04/04)

Excerto # 05

[...] Acredito que em uma aula presencial temos vários mecanismos possíveis, mas em uma sala de CALL a única resposta que vem a minha mente é através de um questionário. Vocês têm alguma outra saída? Bárbara (e-mail: 27/04/04)

Dentro do curso pude constatar que, em diversas situações, uma emissiva com perguntas, a exemplo dos excertos supracitados, se configurava em verdadeiras condições iniciais para a dinâmica do debate, que, dependendo do número de pessoas que se apresentavam sensíveis a elas, podiam desencadear, em torno de um determinado assunto, outras emissivas-respostas, em cujas estruturas também apresentavam perguntas e assim sucessivamente, até que a emergência de uma nova pergunta passasse a ocupar a atenção do grupo. Torna-se importante apontar que em determinadas situações e dentro de uma determinada discussão, algumas emissivas não apresentavam nenhuma formulação de pergunta, apesar de terem sido elaboradas com base em uma pergunta, porém, elas se tornavam fonte para outras formulações questionadoras.

É importante dizer que as categorias de perguntas de 2 a 5 (Perguntas relacionadas com a organização do curso; com questões técnicas; com afetividade e com questões extra-curso) apesar de sua baixa ocorrência, quando comparadas com a categoria 1 (Perguntas relacionadas com as teorias em estudo), também desempenharam um papel importante para a dinâmica do curso, porém em uma escala muito menor. Elas eram de outra ordem, já que estavam, em certa medida, restritas aos seus próprios limites, uma vez que se esgotavam nas respostas providas por um ou mais participantes. Na sua grande maioria, eram perguntas respondidas pelo professor, uma vez que estavam relacionadas com alguns aspectos do design pedagógico do curso. São perguntas que apresentam previsibilidade, tanto em suas formulações quanto em suas respostas. Veja a pergunta da aluna Fátima ao Prof. Roberto:

Excerto # 06

[...] Tenho uma dúvida, que pode até ser boba, mas de qualquer maneira prefiro esclarecê-la. As resenhas devem ser feitas em Português ou em Inglês? Um abraço. Fátima (E-mail: 23/03/2004).

É interessante observar que a resposta dada pelo Prof. Roberto a Fátima não é dirigida apenas a ela, mas ao grupo todo, indicando, com isso, que o professor prevê que essa dúvida pode também ser de outros alunos. É uma colaboração provida pelo professor para o coletivo, dinamizada pela questão apresentada pela aluna.

Excerto # 07

Muitos de vocês são, tal como eu, professores de língua inglesa, por isso gostaria de esclarecer as razões da escolha do código lingüístico: nosso curso se insere na área de concentração de estudos em Lingüística Aplicada de um programa de pós-graduação em Estudos Lingüísticos, não em língua inglesa, língua X ou língua Y. Os títulos conferidos pelo programa são de Mestre/Doutor em Lingüística Aplicada ou em Lingüística. Por essa razão, seguimos o comum do sistema educacional brasileiro, especialmente o público, que é oferecer instrução em língua portuguesa. Além disso, o objeto do conhecimento que buscamos circunscrever em nosso curso aplica-se a qualquer situação de aprendizagem de uma L2, seja ela o inglês, o italiano, o francês, o hebraico, o japonês, o próprio português, etc. Prof. Roberto (e-mail: 23/03/04).

É possível depreender, desse processo, que as perguntas apresentam uma natureza previsível, ou seja, elas pressupõem uma respostas, no entanto, paradoxalmente, as perguntas também se apresentam imprevisíveis, em decorrência dos sentidos que elas podem produzir em cada participante. Nessa direção, as perguntas funcionaram, enquanto evento lingüístico, como dinamizadores do sistema, pois, dependendo daquilo que elas traziam em suas formulações e, conseqüentemente, dos variados sentidos que podiam produzir em suas interpretações, incidiam de forma decisiva para a instauração da dinamicidade complexa e caótica do sistema do curso.

Amparado na descrição do AVA e no papel da comunicação para a consolidação da comunidade COMPSLA, minha intenção será discutir as normas de conduta estabelecidas pelo Prof. Roberto e negociadas com os demais participantes. São normas que não foram estabelecidas previamente, mas que se apresentaram, ao longo do curso, de acordo com a necessidade de organização do mesmo.

5.3 As normas de conduta da comunidade

Como já apontado, Sheffer e Anundsen (1993) sugerem que uma comunidade somente se instaura como tal, se houver uma organização orientada por um conjunto de normas compartilhadas entre seus participantes. Por isso, meu objetivo agora será o de refletir sobre como essas normas se instalam na comunidade COMPSLA. São normas que não foram apresentadas previamente no site, mas instituídas ao longo do próprio curso e com o propósito de mantê-lo ordenado. É através dessa busca por ordenamento do sistema, por parte do Prof. Roberto, que se verifica como o sistema aberto pode apresentar sua natureza instável. Um exemplo disso pode ser verificado na primeira mensagem postada pelo Prof. Roberto na Lista e diz respeito à tarefa de elaboração e publicação das resenhas no Fórum Eletrônico. Embora tal tarefa esteja apontada na página de Avaliação no site do curso, ela não dispõe de maiores detalhes sobre como os alunos devem proceder para atender a essa exigência. Para tanto, o Prof. Roberto apresenta o seguinte complemento, dizendo:

Excerto # 08

[...] tal como informado no site do curso (<http://www.lettras.ufmg.br/lig905a/>), cabe a cada um de vocês elaborar uma resenha deste texto, assim como de todos os demais textos que subsidiarão nossos trabalhos. As resenhas deverão ser publicadas no fórum eletrônico destinado a nosso curso (o link está disponível no site do curso), e a data-limite para este procedimento é a 0 hora de quarta-feira, dia 24/03. Após esta data, a resenha perde o valor para fins de avaliação (será julgada tarefa não realizada, portanto recebendo nota zero). Estes procedimentos serão adotados semanalmente. A justificativa para a publicação de resenhas no fórum eletrônico é que desta maneira torna-se possível a todos os participantes do curso ter acesso ao trabalho dos demais colegas, fomentando-se, potencialmente, a discussão e o debate coletivos acerca de perspectivas individuais sobre nossos temas e problemas teóricos. Toda discussão será realizada através da lista de emails. Para usá-la, basta responder esta mensagem, ou escrever para o endereço compsla@yahoogroups.com. As mensagens serão enviadas a todos os membros do grupo, inclusive seus próprios autores. Ao longo da próxima semana enviarei algumas mensagens contendo maiores detalhes da dinâmica que quero propor para nossos trabalhos. Prof. Roberto (e-mail: 20/03/2004

Além das orientações sobre a publicação das resenhas, verifica-se também que o Prof. Roberto orienta os alunos sobre como eles devem proceder para usar a Lista de Discussão. Por fim, e reforçando a minha posição, ele fecha a

mensagem dizendo que maiores detalhamentos para a dinâmica do curso serão enviadas ao longo do mesmo.

É interessante observar que a parte dedicada às orientações sobre o horário de publicação das resenhas funcionou para os participantes como um *atrator estranho*, pois toda a atenção do sistema voltou-se especificamente para essa parte da mensagem. É um esclarecimento normativo que provoca, logo no início do curso, uma desestabilização do sistema. É uma reação, como mostrarei adiante, não esperada pelo Prof. Roberto, e que confere ao sistema sua natureza imprevisível. No intuito de manter instituída a organização, o Prof. Roberto publica uma nova emissiva, em que não apenas reforça o encaminhamento anterior, como também procura dirimir dúvidas sobre os efeitos inesperados que a mensagem produziu para os alunos, acerca do horário e do dia para a publicação das resenhas. Ele escreve:

Excerto # 09

[...] Acabo de conversar presencialmente com nosso colega Valdir aqui na FALE, e ele cogitou que algumas pessoas podem estar interpretando a data e horário limite de entrega da resenha como sendo meia-noite de amanhã (quarta-feira). Se tal mal entendido estiver de fato acontecendo, talvez seja por causa de meu uso da expressão "0 hora de quarta-feira". Peço-lhes atenção para o fato de que 0 hora significa nenhum minuto adentro do dia em questão, portanto na hora de integralização da vigésima-quarta hora do dia anterior. Conclusão: o horário limite da primeira resenha é meia-noite de terça-feira, hoje, dia 23/03/2004. Gostaria de adiantar que é minha intenção antecipar o horário limite de entrega das resenhas para a 0 hora das terças-feiras a partir de nossa terceira semana de atividades, quando espero que todos estejam bem adaptados ao nosso ritmo e procedimentos. A razão é que creio que a maioria de vocês está se ocupando da resenha, haja vista o fato de que ninguém se manifestou ainda em relação aos pontos de discussão que sugeri ou trouxe outros. A discussão é a essência de nosso curso, e é com ela que eu gostaria que vocês se ocupassem durante nossas semanas de trabalho. As leituras, como em um curso presencial, devem ser encaradas como preparação prévia para as atividades da semana, e não como a atividade em si. Conto com todos vocês para que estejamos plenamente ajustados quanto a estes aspectos sem nenhuma demora. [...]Prof. Roberto (E-mail: 23/03/2004)

Essa emissiva faz com que vários alunos se posicionem na Lista de Discussão, como é possível perceber nos excertos abaixo:

Excerto # 10

[...] Creio que realmente houve essa confusão, pelo menos da minha parte. Comentei ter sido esse o meu entendimento com os colegas Valdir e Ana e acredito que, assim como eu, eles não deverão enviar a resenha senão amanhã. [...]. Laura (E-mail: 23/03/2004).

Excerto # 11

[...] Realmente, como foi mencionado por você, eu imaginei que o horário limite para publicação da resenha seria a meia noite de hoje (quarta - 24/03). Gostaria de saber se, diante desse problema, podemos publicar nossos textos hoje ainda [...]. Osmar (E-mail: 24/03/2004)

Excerto # 12

[...] Gostaria de informar a todos que também cometi este engano. Também pensei que se tratasse da quarta-feira [...]. Pedro (E-mail: 24/03/2004)

Excerto # 13

[...] De fato eu havia feito essa confusão. Acabei deixando para providenciar o xerox do texto somente nessa semana quando estava vindo para BH e não consegui enviar a resenha no prazo. [...]. Luiz Paulo (E-mail: 24/03/2004).

Excerto # 14

[...] Realmente não terei condições de entregar a resenha na data. Apesar de não ter ainda conseguido entrar na lista, estava recebendo as mensagens do grupo e também entendi quarta às 24hs como alguns colegas. Poderíamos contar com uma flexibilização mediante a dupla interpretação da data? Será que seria possível, já que estamos na primeira semana, adaptando ao curso, entregarmos a primeira resenha junto com as da segunda semana? Pensei que assim poderíamos já entrar fortes nas discussões, o principal. Daí então entraríamos no ritmo. Júlia (E-mail: 24/03/04)

Embora as discussões propostas pelo tópico estabelecido para a semana estivessem ocorrendo, havia no sistema uma instabilidade que requeria uma ordem. Assim, no intuito de estabilizá-lo sobre a referida questão, o Prof. Roberto publica a seguinte mensagem:

Excerto # 15

[...] Em função dos equívocos quanto à data-limite da primeira resenha, e tendo em vista que estamos em nossa primeira semana de curso, julguei pertinente a solicitação de que haja alguma flexibilidade quanto à entrega da primeira resenha. [...]. Prof. Roberto (E-mail: 24/03/2004).

A emergência de uma nova organização no sistema, como eu pude constatar, somente foi possível em função da capacidade de flexibilização do professor, ou seja, uma emergência possibilitada pela capacidade dos agentes do sistema em compartilhar – negociar – uma saída para que ele não entrasse em colapso, inviabilizando, assim, a evolução do curso, tal como planejado, em virtude de uma reação *bottom up* (de baixo para cima) que emerge no sistema em decorrência da situação *top down* (de cima para baixo) e com as quais os

agentes do sistema não compartilham. A constatação de que houve uma reorganização negociada do sistema, ficou evidenciada pelo fato de que não se verificou, ao longo de todo o curso, nenhuma outra mensagem com dúvidas sobre o horário de postagem das resenhas.

Outro exemplo de normatização instituída pelo Prof. Roberto, e que incide diretamente sobre a dinâmica das interações na Lista de Discussão, pode ser verificada no excerto abaixo. É uma norma que tem por finalidade estabelecer os critérios sobre a forma com que os participantes devem atuar na Lista. A mensagem estabelece o seguinte:

Excerto # 16

[...] Considerando que nosso período de adaptação já ocorreu, gostaria de comunicar-lhes que a partir da próxima segunda-feira estarei registrando sua "presença" em nosso curso. Para seu conhecimento, o mínimo de frequência necessário para aprovação é 75% das atividades. Estou considerando todos os alunos matriculados "presentes" nas duas primeiras semanas de atividades. A partir da próxima semana, o critério para registro de frequência semanal, lembrando-lhes que a cada semana serão registradas de 0 a 4 presenças, será o seguinte: 1- Terá 4 presenças registradas na semana o aluno que entregar suas resenhas até a meia-noite de toda segunda-feira (ou seja, 0 hora de terça-feira) ****e**** enviar ao menos uma contribuição sobre os temas levantados na discussão do grupo.

2- Terá 2 presenças registradas na semana o aluno que, tendo deixado de entregar suas resenhas no prazo indicado acima, ainda o faça até a meia-noite de quarta-feira (ou seja, 0 hora de quinta-feira) ****e**** enviar ao menos uma contribuição sobre os temas levantados na discussão do grupo. 3- Será considerado ausente de todas as atividades da semana (quatro faltas registradas) o aluno que deixar de enviar suas resenhas no prazo máximo de meia-noite de quarta-feira ****ou**** que deixar de contribuir com as discussões da semana, ainda que suas resenhas tenham sido entregues em prazo hábil. Será reprovado por frequência insuficiente o aluno que tiver 16 ou mais faltas durante o curso. Há um ponto dos critérios acima que acredito poder gerar alguma polêmica: o requerimento de participação nas discussões. Antecipando-me a essa possibilidade, gostaria de me explicar: É fato que em cursos presenciais um aluno pode permanecer calado nas aulas e ainda assim estar presente cognitivamente nas atividades transcorrentes na sala de aula. Tal "presença", ou envolvimento cognitivo, pode ser observado pelo professor por alguns indícios comportamentais (ainda que nada garanta que alguém não esteja simulando envolvimento com uma aula). Entretanto, em um curso online a única evidência comportamental observável de envolvimento com as atividades é a participação no discurso coletivo das discussões. Acredito que um curso é sobretudo um espaço colaborativo de construção de conhecimentos, ou seja, não se trata apenas de ler uma dada bibliografia ou escrever trabalhos, mas de participar do debate e da troca de idéias. Como disse, só posso inferir que isto esteja acontecendo por suas participações efetivas. Espero poder contar com a compreensão de todos vocês! [...] Prof. Roberto (e-mail: 05/04/2004)

Como é possível verificar na mensagem, a intenção do Prof. Roberto é orientar os alunos sobre novos aspectos de conduta, pelos quais serão também avaliados, para além das resenhas, coordenação de seminários e trabalho final, todos os três expostos no site do curso. São normas que também não parecem explicitadas na página do curso e são apresentadas à comunidade, em virtude de o professor constatar que alguns alunos não estavam participando das discussões na Lista. Chama atenção, na mensagem, a parte sublinhada, em que o professor, prevendo a possibilidade de questionamentos dos alunos, pondera sobre a importância de se instituir mecanismos de avaliação sobre a presença e participação dos alunos em cursos na modalidade virtual.

Uma das tarefas planejadas para o curso foi a realização de seminários virtuais conduzidos por pequenos grupos de alunos. Embora a tarefa seminário estivesse contida no site, não havia nenhuma orientação sobre como os alunos deveriam proceder em suas conduções. E considerando que eles eram objetos de avaliação, vários alunos publicaram, na Lista, mensagens solicitando do Prof. Roberto maiores esclarecimentos. Veja o teor de sua mensagem.

Excerto # 17

Tal como Daniela coloca, a idéia do seminário virtual é que os membros de cada um dos seminários atuem como coordenadores da discussão. Esta coordenação implica a execução das seguintes atividades: 1- Propor perguntas e temas de discussão que relacionem os tópicos tratados nos textos de base e as percepções e/ou experiências de todos os participantes do curso com CALL (todos os seminários são acerca especificamente da parte de CALL do binômio quinzenal "teorias de aquisição de LE/CALL" que a partir de agora ordena nosso curso). 2- Propor perguntas e temas de discussão que busquem explicitar as relações possíveis entre os textos de base e o tópico da unidade. As relações não serão sempre óbvias, e é objetivo primeiro dos trabalhos das semanas dos seminários, tanto dos responsáveis quanto de todos nós, construir possíveis mapeamentos. 3- Buscar responder as questões propostas pelos participantes do curso, dar *feedback* aos comentários feitos e sugerir encaminhamentos da discussão a partir de suas contribuições. 4- Ao fim da semana, elaborar uma síntese dos principais pontos levantados durante as discussões e publicá-la no fórum de nosso curso. Gostaria de enfatizar que os itens 1, 2 e 4 são obrigatórios em todos os seminários. Prof. Roberto (e-mail: 14/04/2004).

Para além dos exemplos acima citados sobre o estabelecimento de normas para a comunidade, pude verificar a existência de outras. Uma delas refere-se às mensagens compostas através da função "responder" (*reply*), disponibilizada nos sistemas de e-mails. Veja o que diz sobre isso o Prof. Roberto:

Excerto # 18

[...] Gostaria de fazer-lhes uma solicitação quanto à composição de suas mensagens para nosso grupo de discussão. Seria muito bom se vocês tentassem ao máximo evitar o acúmulo de reproduções de mensagens já enviadas ao usar o dispositivo "responder" ou "reply" de seus software de email. Geralmente, deixam-se reproduções apenas de fragmentos de uma mensagem cujo texto é útil na contextualização do texto que redigimos. Tenho observado o envio de mensagens que preservam reproduções de três ou quatro mensagens anteriores na íntegra, o que acarreta um ônus razoável no peso do email enviado. Assim, uma mensagem de cinco ou seis linhas chega em nossas caixas de email com pesos como 21k. Um pequena apresentação de MS Powerpoint pode pesar apenas 30 a 35k, ou seja, 21k para uma mensagem de email simples é assustador. Textos em email bem longos raramente ultrapassam os 4 ou 5k. Faço este pedido não por motivações estéticas, mas econômicas. Por estarmos envolvidos em um curso online com um fluxo razoável de emails por dia, o envio de mensagens pesadas aumenta o tempo de download de quem opera contas de email do tipo POP3, o que traz conseqüências para quem paga ligações telefônicas para suas conexões de internet. Apagar o texto de emails aos quais estamos respondendo ou deixar apenas o(s) fragmento(s) relevantes é uma maneira de estarmos contribuindo para a ecologia e a viabilidade de uma comunidade virtual de aprendizagem como a nossa. [...]Prof. Roberto (e-mail: 07/04/2004)

É interessante observar que esse pedido do professor acaba se configurando em uma norma, pois, após essa mensagem, pude constatar que as mensagens postadas pelos alunos não apresentavam mais as características observadas pelo Prof. Roberto em suas composições.

Por fim, um último exemplo sobre o estabelecimento de normas pelo professor, para o sistema, diz respeito ao uso da Lista de Discussão para a organização dos seminários, apesar de o professor ter solicitado em uma mensagem anterior que os alunos se valessem de outra conta de e-mail para tal fim. Como esse pedido não estava sendo atendido, o Prof. Roberto retoma a questão, argumentando:

Excerto # 19

Peço-lhes que não usem a lista de discussão via e-mail <compsla@yahoogle.com> para mensagens relativas a aspectos preparatórios de sua atuação nos seminários virtuais, uma vez que tal procedimento implicaria fluxo de mensagens não relacionadas aos tópicos tratados por todo o grupo e embasados por leituras comuns a todos naquele momento do cronograma do curso. Foi justamente visando a possibilidade de comunicação entre os membros de grupos que solicitei que vocês enviassem mensagens contendo o endereço eletrônico de sua preferência para recepção de mensagens de colegas de seminário virtual. O que eu tinha idealizado era que os membros de um dado grupo fizessem comunicação entre si através de seus e-mails privados. Obviamente, se julgarem pertinente e necessário, uma

alternativa é que vocês mesmos abram um yahoogroups ou um fórum (que poderia ser com o mesmo provedor gratuito do nosso) para esse fim. Conto com a compreensão de todos. Prof. Roberto (e-mail: 12/04/2004)

É interessante observar que essa emissiva, postada pelo Prof. Roberto, não implica apenas evitar o congestionamento da Lista com questões não relacionadas ao seu propósito (discussão geral), dificultando assim o gerenciamento das mensagens, mas também aponta para a complexificação do processo de interação e colaboração para além da Lista. Quando o Prof. Roberto diz “[...] O que eu tinha idealizado era que os membros de um dado grupo fizessem comunicação entre si através de seus e-mails privados [...]”, ele está sugerindo e contribuindo para que os grupos se organizem em subsistemas, pois sendo o seminário uma atividade que deveria ser apresentado no sistema do curso, implicaria que cada participante se envolvesse em um processo de colaboração e negociação sobre a estrutura de seus seminários. Veja o que diz o Prof. Roberto em suas orientações (normas) para os participantes do curso:

Excerto # 20

A partir da terceira semana de atividades (12/04 a 16/04), estaremos dando início a uma série de doze semanas de nosso curso nas quais estaremos explorando mais detalhadamente as interfaces entre projetos e atividades de CALL e perspectivas teóricas oriundas da pesquisa em aquisição de segunda língua. Ou seja, após nossas duas semanas iniciais, nas quais temos buscado introduzir e circunscrever nosso objeto de estudo, estaremos passando aos temas centrais³³ de nosso curso. [...] A dinâmica para cada um dos seis blocos temáticos será a seguinte: Cada bloco será tratado em um par de semanas, sendo que cada semana do par será sustentada por bibliografia específica da semana. A primeira semana do par será sempre devotada à discussão de leituras específicas em Aquisição de Segunda Língua pertinentes ao bloco temático e a segunda semana será sempre devotada a leituras acerca de pesquisas em CALL que se articulam ao bloco temático. A atividade de avaliação do curso denominada "Seminários Virtuais" (ver detalhes no site do curso) estará sempre relacionada à segunda semana de trabalhos de cada bloco temático. Peço-lhes que comecem a enviar para nossa lista de discussão suas inscrições individuais nos temas de sua predileção. Gostaria de ter a configuração final dos grupos, ou ao menos algo bem próximo dela, até a quarta-feira da próxima semana. Para a formação de grupos, deverá ser observado que nenhum grupo poderá

³³ Esses temas centrais referem-se aos seis blocos temáticos delimitado pelo professor: 1- Estilos de aprendizagem e desempenho em atividades de CALL; 2- Crenças e contexto sociocultural do aprendiz de LE; 3- Atenção, consciência, aprendizagem implícita e aprendizagem explícita na aquisição de LE.; 4- Léxico e memória; 5- Interação, discurso e aprendizagem de LE e; 6- Tarefas e aprendizagem de LE.

ter mais do que cinco membros. Ao enviar sua mensagem de inscrição, por favor indique nela o endereço de e-mail através do qual você gostaria de ser contatado por seus colegas de grupo. Além das responsabilidades detalhadas no site do curso, enfatizo que será responsabilidade dos membros dos grupos dos seminários conduzir discussões que explicitem as relações entre as leituras de suas semanas e o bloco temático à qual pertencem. Ou seja, caberá a cada grupo um aprofundamento maior no tema e nas leituras de seus seminários, e potencialmente alguma preparação prévia. Prof. Roberto (E-mail: 01/04/04).

Como é possível constatar nos exemplos acima, o estabelecimento de normas, pelo Prof. Roberto, para a comunidade COMPSLA, por mais determinada ou induzida que seja, configurou-se em uma situação propícia para a desestabilização do sistema, mesmo sendo o curso organizado em uma estrutura hierarquizada. São exemplos de desestabilização marcados pela contradição entre o entendimento do professor e dos alunos sobre as normas de funcionamento do sistema, e que se revelaram altamente frutífera para a emergência de novas organizações, em decorrência da própria capacidade do sistema em se auto-organizar. O exemplo também ilustra que os sistemas sociais não podem ser fechados, mas abertos e flexíveis, pois, pelo contrário, eles podem entrar em colapso e inviabilizar os propósitos estabelecidos para um curso. Aponta ainda que o Prof. Roberto, principalmente quando baseado em uma perspectiva colaborativa de educação, precisa atuar como co-partícipe e lidar com as adversidades naturais conformadas pela complexidade e caoticidade que caracterizam os sistemas sociais, sejam eles virtuais ou presenciais.

Apesar de esta pesquisa estar focada no processo de aprendizagem colaborativa, acredito ser pertinente apresentar, antes da análise sobre o referido processo, as impressões dos participantes da comunidade COMPSLA sobre ela própria. Do meu ponto de vista, isto é importante, pois pode contribuir para que se desvelem aspectos que considero relevantes para a compreensão e construção de uma imagem mais significativa sobre a dinâmica complexa e caótica do *ethos* da comunidade e, conseqüentemente, para um melhor entendimento dos processos colaborativos de aprendizagem. Para tanto, tomo por base as respostas dadas pelos participantes da comunidade (professor e alunos concluintes e desistentes) ao questionário aplicado.

5.4 A comunidade **COMPSLA** na visão de seus participantes

Conforme sugerem Sheffer e Anundsen (1993), uma comunidade se caracteriza como um todo dinâmico que emerge no momento em que um grupo de pessoas compartilha práticas comuns, se identifica com algo maior que a soma de suas relações individuais, divide o mesmo espaço e se organiza dentro de um conjunto de normas, e que será discutido mais adiante. De acordo com os questionários, todos os alunos participantes, incluindo os desistentes, disseram que a comunidade COMPSLA se revelou em um espaço de aprendizagem altamente colaborativo, em decorrência da própria estrutura do curso (design pedagógico) e, principalmente, devido à atitude dos pares da comunidade. Com relação ao design pedagógico, vejam o que dizem os entrevistados abaixo sobre a Lista de Discussão e sobre a realização dos seminários virtuais do curso.

Excerto # 21

[...] outro aspecto foi o desenho pedagógico do curso. Seminários, na minha opinião, são muito bons para engajar os participantes e é uma técnica que aproxima os colegas. Luiz Paulo (em questionário de 21/07/04)

Excerto # 22

[...] A lista de discussão é, ao meu ver, uma ferramenta que facilita e estimula o trabalho colaborativo. A organização dos seminários em grupos também foi interessante porque possibilita (e exige) uma discussão extra (fora lista de discussões) entre os membros do grupo. Além disso, a postura dos colegas de curso também contribuiu para a constante colaboração e troca de experiência. Júlia (em questionário de 10/07/04)

Excerto # 23

[...] a preparação dos seminários, o próprio seminário, [...] Beatriz (em questionário de 18/07/04)

Os dados apontam que o design pedagógico desempenhou um importante papel para as práticas colaborativas de aprendizagem (construção de conhecimento) na comunidade COMPSLA. Embora essa tenha sido uma característica observada pela maioria dos entrevistados, torna-se importante observar que o design pedagógico, por mais propícia que seja sua estrutura para as práticas colaborativas, ele não assegura tais efetivações, pois a colaboração, do meu ponto de vista, se configura em uma propriedade das interações sócio-pedagógicas que se relaciona direta e indiretamente com os entendimentos

teórico-práticos dos pares envolvidos nesse processo, particularmente por parte do proponente, uma vez que compete a ele estabelecer as diretrizes que conduzam a atitudes colaborativas para a comunidade, tanto em suas partes quanto em seu todo. Um exemplo disso pode ser verificado na resposta fornecida por Laura.

Excerto # 24

[...] achei que o grupo foi bastante colaborativo como um todo, pois diferentemente de outros cursos em que eu havia participado anteriormente, neste os alunos não pareciam querer demonstrar seus status (de doutorando, por exemplo) rebuscando suas respostas e querendo mostrar conhecimento. Todos colaboravam, acrescentando algo aos comentários feitos pelos colegas e elogiando-os. O professor também contribui para que isso acontecesse. Laura (em questionário de 24/07/04)

O excerto # 24 também aponta outra característica da comunidade que acredito ser interessante destacar. Como eu disse anteriormente, a COMPSLA tinha como participantes alunos regulares da pós-graduação (mestrado e doutorado) e os matriculados no curso, enquanto disciplina isolada. Apesar dessas diferenças de níveis de qualificação, houve no curso um tratamento igualitário entre os pares da comunidade, diferentemente ao que sugere Laura ter experimentado em outros cursos on-line. A aluna Beatriz, em resposta dada ao questionário, também chama a atenção para esse estado igualitário da comunidade. Veja o que ela diz:

Excerto # 25

[...] Um ponto interessante que observei é que apesar do curso ter tido vários alunos de matéria isolada e até mesmo alunos de diferentes linhas pesquisa e de ensino e aprendizagem de L2, estabeleceu-se um clima de colaboração entre o grupo tornando as participações bastante democráticas dentro do grupo. Em nenhum momento observei que os alunos regulares da pós-graduação dominaram as discussões do grupo. Beatriz (em questionário de 18/07/04).

Outro aspecto que se colocou de forma favorável para o processo colaborativo entre os pares da comunidade COMPSLA está relacionado com o estado de espírito ou de ânimo dos interactantes. Ou seja, as emissivas não eram apenas portadoras de significações estritamente relacionadas com o programa do curso, elas também apresentavam traços de natureza jocosa. Nessa direção, veja abaixo, o que diz o aluno Jorge em resposta ao questionário.

Excerto # 26

[...] Acho que, como foi mencionado durante o curso, o bom humor (piadas e espirituosidade) ajudam bastante. [...] Jorge (em questionário de 13/07/04).

Os argumentos de Jorge encontram-se respaldados em várias mensagens publicadas na Lista de Discussão. Um exemplo pode ser constatado na emissiva abaixo, em que Lúcia, reportando-se a uma mensagem postada por Luiz Paulo, aponta para o lado jocoso, uma decorrência natural do processo de sociabilidade entre os pares da COMPSLA. É pertinente observar ainda que, na mensagem produzida por Lúcia, há a inserção de um *emoticon*³⁴ expressando um sorriso (alegria), reforçando ainda mais essa reflexão sobre o aspecto de espirituosidade da comunidade:

Excerto # 27

[...] Uma das coisas que me anima a entrar para ler os comentários de vocês é que se mistura ao conhecimento teórico e prático, tão cuidadosamente partilhados, uma boa pitada de humor. Isso é uma característica bem legal de nossa comunidade virtual. Vejam o último comentário do Antônio, concluindo o seminário (e não as discussões!):

Resta a suspeita de que a SLA seja a “mãe biológica” da CALL, mas isso não parece ter sido uma questão consensual. Vamos fazer o teste de DNA! Chamem o Ratinho! Ou quem sabe a Márcia! Há a possibilidade de outras áreas como a Tecnologia Educacional ou mesmo Inteligência Artificial também reclamarem a sua guarda. Fato é que a CALL ainda não adquiriu a maioria. Ela pode até já ter se desmamado e estar reclamando independência, mas isso é comum a todo adolescente. Por enquanto ela é, em termos legais, ainda relativamente incapaz e precisa estar sob a guarda de uma mãe biológica ou adotiva.

Vou continuar pensando no assunto das pesquisas da CALL e seu crescimento, mas com certeza, lembrando deste comentário.



Bom final de semana, cheio de bons momentos de descontração para retomarmos mais animados as próximas discussões [...]. Lúcia (E-mail: 18/06/04)

As marcas de humor na comunidade, como a apresentada acima, humanizam as interações sociais realizadas no meio eletrônico, mesmo sendo os participantes, em sua grande maioria, desconhecidos fisicamente uns dos outros. É pertinente observar que as mensagens carregadas de humor, somente se evidenciaram na comunidade COMPSLA depois de um bom tempo de

³⁴ Palavra derivada da contração do inglês *emotion* (emoção) + *icon*.(ícone) para designar imagens (expressões faciais) que traduzem ou querem transmitir o estado psicológico, emotivo, de quem os emprega nos sistemas de comunicação mediada por computador

relacionamento entre os participantes. Ou seja, são situações que emergiram no sistema da comunidade, depois que os pares passaram a se sentir mais familiarizados uns com os outros, em função do alto grau de sociabilidade alcançado.

Outro aspecto que, na opinião dos participantes, marcou a comunidade COMPSLA refere-se às posições claras de atitudes e sentimentos afetivos com relação aos colegas. São posições que evidenciam a natureza solidária entre os participantes da comunidade. Um exemplo dessas posições pode ser verificado nos excertos que seguem.

Excerto # 28

[...] mesmo não conhecendo a maioria dos colegas, recebia deles mensagens de apoio. Isso foi muito importante para eu continuar no curso [...]. Daniela (em questionário de 21/07/04)

Excerto # 29

[...] era muito legal poder compartilhar com os colegas as angústias que experimentei durante o curso. Sempre alguém tinha alguma coisa legal para dizer. Laura (em questionário de 26/07/04)

As situações que caracterizam a natureza solidária da comunidade COMPSLA servem para ilustrar a existências de laços afetivos e de companheirismo construídos ao longo do curso. São atitudes pessoais que tornam ainda mais complexo o sistema das interações sociais mediadas por computador, pois aponta para a existência, na comunidade, de um pensamento coletivo em que não partilha apenas o conhecimento, mas também as angústias experimentadas por determinados participantes frente aos desafios de conviver em um ambiente totalmente tecnologizado que, dada a sua natureza, requer novas exigências dos que nele se inserem e, das quais, muitos ainda não se encontram familiarizados.

Apresento, a seguir, alguns aspectos que considero relevantes para ilustrar as impressões que os alunos tiveram sobre o papel dos seus colegas e também do professor, no que concerne ao processo de aprendizagem colaborativa dentro da comunidade. Embora as perguntas tenham sido feitas de forma pontual aos alunos, uma para opinarem sobre a colaboração exercida por seus próprios colegas e outra para comentarem sobre o papel do professor, pude constatar que a maioria das respostas dadas para as duas perguntas, apesar de distintas em

seus focos, apresentava pouca discrepância entre si. Isto é, não havia grandes diferenças entre a atuação colaborativa dos alunos e a do professor, corroborando assim, com o entendimento de que o professor, apesar de sua representação hierárquica dentro do sistema, se colocava, na visão dos alunos, como mais um colaborador dentro do conjunto dos pares da comunidade. Os dois excertos abaixo ilustram com propriedade essa posição de igualdade entre o Prof. Roberto e os alunos.

Excerto # 30

[...] O professor estimulou, questionou, valorizou a contribuição de cada um, não se colocando acima dos alunos como detentor do conhecimento. Na maioria das vezes, os próprios colegas é que respondiam as dúvidas dos outros e não o professor. O papel dele foi o de facilitador do processo. Tereza (em questionário de 24/07/04).

Excerto # 31

[...] Senti que sempre houve espaço para que o aluno pudesse expor sua opinião e receber do professor um incentivo para aprofundar seus questionamentos. Acho que aí havia um espaço também para que professor e aluno trabalhassem questões que iam aumentando, crescendo, a discussão. A aprendizagem não era unilateral, só o professor comandava, mas se fazia com ele e, algumas vezes, partindo de questões dos próprios alunos. Lúcia (em questionário de 20/07/04).

A análise dos comentários dos alunos sobre o papel exercido por eles, no processo de colaboração não apenas reforça os argumentos acima apresentados sobre o professor, mas também aponta de forma decisiva a importância que os alunos tiveram na consolidação da comunidade COMPSLA, como um espaço verdadeiramente colaborativo e aberto para a partilha de conhecimento entre seus pares. Veja, abaixo, alguns excertos em que os alunos comentam sobre o papel colaborativo de seus próprios colegas.

Excerto # 32

[...] Da mesma forma que trabalhamos com o espaço dado pelo professor para nossas colocações, trabalhamos com nossos colegas. O pedido de auxílio era sempre atendido por algum colega, o incentivo, a força para não desistir... parecia, muitas vezes, que estávamos costurando e formando juntos uma grande colcha de retalhos, que no final de cada semana, às vezes um pouquinho mais, víamos se formar melhor a idéia das leituras propostas para a discussão daquela semana. Lúcia (em questionário de 20/07/04).

Excerto # 33

[...] Basicamente os mesmos do professor: elogios dos colegas, esclarecimentos de comentários feitos pelos colegas, sugestões de sites,

livros, bibliografia para aprofundamento dos temas discutidos. Laura (em questionário de 26/07/04).

Excerto # 34

[...] os alunos praticamente andaram com suas próprias pernas e de certa maneira 'esqueceram' que havia um professor presente. Maria (em questionário de 26/07/04).

A natureza colaborativa da comunidade também é reconhecida pelo Prof. Roberto, como se pode verificar no excerto que se segue:

Excerto # 35

[...] lembro-me com clareza de minha satisfação com o grupo, após um tempo de adaptação no qual algumas pessoas acabaram saindo do curso. O grupo que ficou realmente superou em muito minhas expectativas no que diz respeito à colaboração, qualidade das contribuições e autonomia. Foi uma experiência que eu acredito que tenha superado sim minhas expectativas iniciais. Foi com absoluta certeza uma experiência muito positiva. Prof. Roberto (em questionário de 18/01/08).

É interessante observar no comentário do professor que ele se refere de forma mais específica ao grupo de alunos que permaneceu no curso, sugerindo, com isso, que, com a desistência da maioria dos alunos, o grupo que permaneceu ficou menor e a “colaboração, qualidade das contribuições e autonomia”, ganhou novos contornos. É possível inferir, assim, que essas características pontuadas pelo Prof. Roberto não se efetivaram da mesma forma durante o período em que o curso contava com a presença dos 30 alunos.

Até o presente momento, me dediquei a apontar alguns aspectos que revelam o lado construtivo da comunidade COMPSLA. Porém, torna-se importante considerar que esta comunidade, a exemplo da grande maioria dos contextos socioculturais, também apresentou conflitos. Não é uma questão de visualizar a comunidade em uma perspectiva dualista, mas de mostrar que ela, naturalmente, se configura em um espaço social marcado pelo contraditório, no que concerne à visão de seus participantes sobre sua estrutura organizativa e o desempenho colaborativo de seus pares.

Como já assinalado, a maioria dos participantes da comunidade informaram, através de suas respostas ao questionário, que o curso apresentou um alto grau de colaboração. A expressão ‘maioria’, quando tomada em um contexto global, implica reconhecer que há uma parte dos participantes que não pensa da mesma forma que os demais, ou seja, há entendimentos dissonantes

dos outros pares da comunidade. Por se tratar de uma investigação orientada metodologicamente pela pesquisa etnográfica, torna-se importante também apresentar as impressões desses alunos. Do meu ponto de vista, isso é importante, pois essas divergências possibilitam traçar uma imagem mais realista do funcionamento global e complexo da comunidade COMPSLA.

Nessa direção, a primeira reflexão que pretendo apresentar encontra-se orientada pela pergunta que eu fiz aos alunos para saber as opiniões que eles tinham sobre o papel de mediador do Prof. Roberto. Embora a maioria dos participantes tenha respondido de forma positiva para à referida questão, foi possível constatar que outros participantes demonstraram certo descontentamento com a atuação do Prof. Roberto. Na opinião deles, o professor poderia ter apresentado uma postura mediacional mais profícua dentro do sistema da comunidade. Estas posições podem ser constatadas nos excertos abaixo.

Excerto # 36

[...] não acredito que o professor tenha sido de fato um colaborador, para ser bem sincera. Muitas vezes percebia que algumas questões não ficaram claras e ele não interveio [...].Maria (em questionário de 26/07/04).

Excerto # 37

[...] Não sei te dizer ao certo quando, mas sei que ocorreu. Uma vez me lembro de ter perguntado e ele não ter respondido, mas acho que era mais sobre o trabalho final, alguma dúvida sobre como fazê-lo. Lúcia (em questionário de 20/07/04).

Excerto # 38

[...] Em vários momentos eu pessoalmente esperava a intervenção do professor e ela não ocorreu. Principalmente quando o curso das discussões saía fugia um pouco do objetivo da semana. Júlia (em questionário de 10/07/04).

Esses três excertos acima deixam claro que, no entendimento desses alunos o professor não desempenhou, a contento, o papel de mediador. No entanto, essa expectativa, por parte das alunas, torna-se interessante nas palavras do próprio Prof. Roberto ao dizer:

Excerto # 39

[...] minha sensação de que o grupo passou depois de um tempo a funcionar muito bem, com autonomia, mas ao mesmo tempo dentro de uma dinâmica de funcionamento que eu julgava a ideal para o curso. Tenho a clara lembrança de ter tido a impressão de que as coisas funcionaram bem naquele curso, que os alunos tinham uma participação bastante refinada, que a discussão das leituras que eu programei se

davam em um nível realmente muito alto de sofisticação e rigor teórico. Isso tudo me leva a acreditar que, no mínimo, eu não atrapalhei muito o funcionamento do grupo, correto? (rss). Prof. Roberto (em questionário de 18/01/08).

A resposta fornecida pelo Prof. Roberto foi elaborada com base em uma pergunta sobre a opinião dele sobre seu papel de mediador no curso. Nela, fica claro que ele opta em não interferir na dinâmica das discussões, por entender que o grupo tinha maturidade para conduzir os debates e, essa decisão, por parte do professor, parece reforçar os entendimentos das três alunas Maria (excerto # 36), Lúcia (excerto # 37) e Júlia (excerto # 38).

Os alunos também apresentaram críticas sobre o volume de tarefas exigidas no programa do curso, como é possível verificar nos excertos que seguem.

Excerto # 40

[...] Quando vi o número de resenhas semanais, confesso que fiquei um pouco frustrada. O tempo que tive que gastar escrevendo poderia ter dedicado interagindo ou relendo os textos. Judite (em questionário de 21/07/04).

Excerto # 41

[...] no início fiquei ansiosa e preocupada com a enorme carga de leituras obrigatórias ao longo do curso. Meus finais de semana ficariam prejudicados, já que trabalho durante a semana toda. Maria (em questionário de 26/07/04).

Excerto # 42

[...] Quando vi a quantidade de textos para serem lidos (35 no total) e resenhados fiquei assustada e pensei que não ia conseguir cumprir com essas tarefas. Trabalho a semana inteira e apesar de saber que esse modelo de ensino e aprendizagem é flexível (tempo), achei que não ia conseguir. Ainda bem que deu tudo certo. Beatriz (em questionário de 18/07/04).

Alguns participantes apresentaram também suas impressões sobre o movimento das mensagens publicadas na Lista de Discussão. Veja o que eles disseram:

Excerto # 43

[...] Havia algumas vezes, um grande número de e-mails para serem lidos, algumas vezes me senti meio pressionada pela falta de tempo. Tereza (em questionário de 24/07/04).

Excerto # 44

[...] o 'atraso' nas falas do diálogo que os participantes tentavam estabelecer (muitas vezes um comentário era enviado mais de 24 horas

depois que um questionamento ou comentário era feito) e multiplicade de tópicos sendo discutidos ao mesmo tempo, principalmente no início do curso (isso me dava a impressão de confusão). Por hora é o que eu consigo lembrar. Maria (em questionário de 26/07/04).

Excerto # 45

[...] Percebi em alguns momentos, a falta de comprometimento com o curso nas interações. Muitas vezes os comentários eram feitos só para constar e pouco tinham haver com o conteúdo a ser discutido. Em outros momentos percebi uma certa panelinha no curso. Os alunos respondiam a um determinado colega do curso e não abria para a discussão geral. Acho que isso pode ter sido uma impressão só minha. Entretanto, em um dado momento houve reclamação de colegas que se sentiam excluídos. Júlia (em questionário de 10/07/04).

Os comentários acima, particularmente os presentes no de # 44, corroboram com as palavras de Ferreira-Junior (2005) que, apesar de norteados pela perspectiva teórica do conexionismo, apresenta uma reflexão baseada nos mesmos dados utilizados nesta pesquisa e por ter sido ele próprio um participante da comunidade COMPSLA. Para o autor, no começo do curso, mais especificamente na primeira semana, havia uma “confusão sistêmica” que deixava transparecer o quanto estava “frouxa” a relação entre os integrantes do grupo, bem como o próprio “senso de localização” de cada aluno.

Acredito ser pertinente discutir algumas observações feitas pelos alunos baseadas em suas experiências. Na verdade são observações que, apesar de não se referirem especificamente ao processo de aprendizagem colaborativa, podem contribuir para a proposição de outros cursos baseados na Internet. Sobre isso, veja o que dizem os alunos abaixo:

Excerto # 46

[...] Um espaço de tempo maior entre as leituras, ou uma carga menor para ser lida em uma semana. Por vezes, senti que o debate de um determinado assunto ainda não havia se esgotado e já se iniciava outro tópico. Rafael (em questionário de 21/07/04).

Excerto # 47

[...] Senti falta de esclarecimentos iniciais sobre questões de netiqueta principalmente para os que faziam o curso pela primeira vez [...]. Laura (em questionário de 26/07/04).

Excerto # 48

[...] Acho que as instruções para o início do curso poderiam ser melhores. Melhor explicação da participação dos alunos, dos seminários, talvez com alguns exemplos... penso em quem faz o curso pela primeira vez e

fica sem jeito de entrar na discussão no princípio. Lúcia (em questionário de 20/07/04).

Excerto # 49

[...] Acho que o curso deveria ter menos resenhas. Poderíamos fazer um só resumo dos textos da semana. Resenha crítica de todos os textos separadamente ficou muito pesado para mim. Júlia (em questionário de 10/07/04).

Excerto # 50

[...] Um grupo menor (no início com 30 pessoas era um verdadeiro caos), uma discussão mais dirigida, mais centrada em um tópico por vez, intervenções por parte do professor, guiando os alunos para discutirem tópicos relevantes ao assunto. Isso não quer dizer que não houve direcionamento, apenas acho que poderia ser mais freqüente. Maria (em questionário de 26/07/04).

Excerto # 51

[...] Maior demanda de tempo tanto por parte dos alunos para as leituras, resenhas, verificação e resposta para as mensagens e também por parte do professor. Laura (em questionário de 26/07/04).

Excerto # 52

[...] Acho que o Roberto podia ter pensado em alguns encontros presenciais. Beatriz (em questionário de 18/07/04).

Através das respostas fornecidas pelos alunos ao questionário e de alguns exemplares de emissivas publicadas na Lista de Discussão, foi possível identificar as situações que, do ponto de vista deles, contribuíram para que o processo de interação social e, conseqüentemente, a colaboração se efetivasse de forma mais profícua. Os aspectos que foram possíveis de abstrair da opinião dos participantes, tais como o design pedagógico do curso, os debates na Lista de Discussão, a realização dos seminários, o humor, a solidariedade, as críticas construtivas feitas à estrutura do curso, etc., se configuraram em fatores fundamentais para a emergência da colaboração para/na a aprendizagem. Apesar de saber que a colaboração se configura em um fenômeno histórico e cultural típico das organizações humanas, parece evidenciar que o seu grau de intensidade está relacionado diretamente com o bem-estar coletivo dos participantes da comunidade.

Feitas essas considerações sobre as características que conferem à comunidade COMPSLA seu estatuto sócio-cultural para as práticas da aprendizagem virtual, nas seções que se seguem, o foco da análise e das discussões estará pautado eminentemente no processo de colaboração entre os pares da comunidade, o que denota a sua complexidade.

6 A IMAGEM CALEIDOSCÓPICA DA COMUNIDADE COMPSLA: O PAPEL DOS DINAMIZADORES PARA A COLABORAÇÃO E PARA A COMPLEXIDADE DO SISTEMA

A comunidade virtual de aprendizagem COMPSLA, oficialmente, inicia suas atividades às 13h28min do dia 20/03/04 (sábado), através de uma emissiva postada pelo Prof. Roberto, dando as boas vindas ao grupo e orientações do programa para a primeira semana do curso e termina às 11h43min, do dia 12/06/04 (domingo), com uma emissiva de despedida do grupo da aluna Ana.

Com o propósito de ilustrar a dinâmica dos pares da comunidade COMPSLA ao longo de sua trajetória temporal, elaborei o gráfico abaixo (GRAF. 01). Trata-se de uma representação visual que, do meu ponto de vista, pode contribuir para uma melhor compreensão da complexidade das práticas sociais desenvolvidas pelos pares da referida comunidade. O gráfico foi elaborado com base nas 1.370 mensagens postadas na Lista de Discussão pelos participantes do curso.

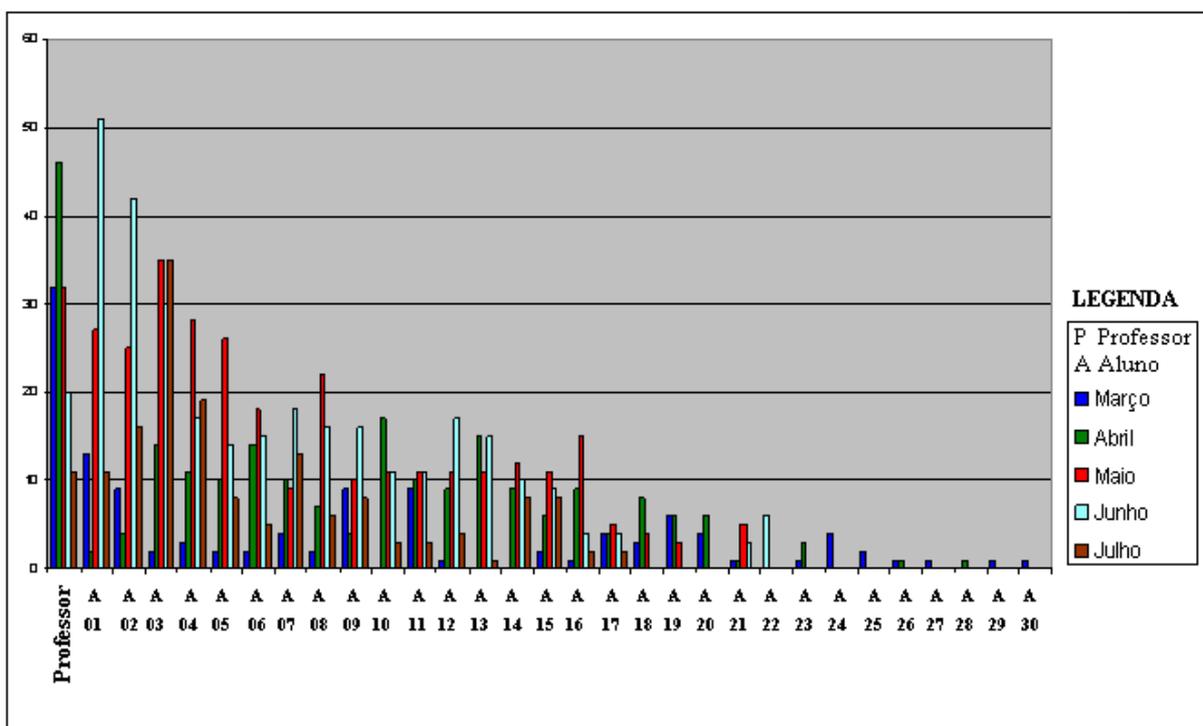


Gráfico 1

Na base do gráfico, encontram-se dispostos os nomes dos 31 participantes da comunidade, inclusive dos desistentes, e, sobre estes, eleva-se um grupo de 5 colunas com diferentes cores, uma para cada um dos 5 meses de duração do

curso, conforme especificação na legenda. Estas colunas indicam também o número de mensagens postadas na Lista de Discussão pelos participantes e o grau de interação dentro da comunidade. Para a elaboração desse gráfico, optei em disponibilizar os participantes em ordem decrescente, da esquerda para a direita, mostrando os que mais postaram mensagens³⁵ e os que menos postaram.

A leitura do gráfico permite perceber que, nos 12 dias do mês de março (em azul), o participante que mais enviou mensagens, comparado com os demais, foi o Prof. Roberto. É um desempenho compreensível, pois corresponde ao período em que ele apresentou esclarecimentos sobre o programa do curso, fez as primeiras proposições para discussão e tirou dúvidas dos alunos. Esse mesmo desempenho do professor também se verifica no mês de abril (em verde) e está marcado por publicações de emissivas relacionadas com os as discussões teóricas propostas, mas principalmente por mensagens com o propósito de organizar os grupos de seminários previstos para o curso. Se, por um lado, o Prof. Roberto é o participante que se apresenta mais visível no referido período, por outro, é possível perceber que nos 3 últimos meses do curso, sua participação, ainda que expressiva no mês de maio, começa a declinar, tornando-o um par mitigado entre os demais da comunidade, ou seja, apresenta um padrão de publicação de emissivas que pouco se discrepa da maioria dos outros participantes. É oportuno observar que esse reposicionamento do professor pode também estar relacionado com a realização dos seminários conduzidos pelos próprios alunos. Porém, isso não quer dizer que o professor não estivesse acompanhando a discussão, pelo contrário, sugere que suas interferências foram realizadas com mais parcimônia e também devido ao grau de autonomia atingido

³⁵ Do total de 1.387 emissivas postadas na Lista de Discussão, 57,99 % foram referentes aos tópicos estabelecidos do programa do curso, 3,79% dizem respeito à estrutura do curso (*design pedagógico*), 2,33% estão relacionadas com problemas técnicos, 14,16% sobre outros assuntos (encontro presencial para comemorar o encerramento do curso, divulgação de eventos, concursos e testes seletivos, etc.) e 1,97% referem-se às mensagens repetidas ou que apresentaram algum tipo de problema técnico. Embora todas as mensagens publicadas na Lista fossem públicas para os participantes da comunidade, 41,20% foram encaminhadas para o que denomino aqui de *nó TODOS*, ou seja, as situações em que as mensagens postadas eram dirigidas a todos (*Olá pessoal, Oi turma*, etc.). Por outro lado, 37,73% das mensagens eram direcionadas diretamente a algum participante (*Olá Roberto, Oi professor, Olá Luiz Paulo*, etc.) e 2,54% não tinham nenhuma especificação dessa natureza. Verifica-se também que, 18,53% das mensagens enviadas, discutindo os tópicos do curso, apresentavam, em suas composições, algum tipo de menção ao que um ou mais participantes haviam anteriormente discutido.

pelo coletivo dos alunos dentro da comunidade. Esses argumentos se encontram respaldados nas próprias palavras do Prof. Roberto. Veja o que ele diz:

Excerto # 53

No início do curso minha percepção é de que eu tinha que supervisionar muito os participantes para que a dinâmica que eu tinha idealizado para o funcionamento do mesmo de fato ocorresse. Havia muitas dúvidas, havia a participação de pessoas que na época não tinham ainda experiências com cursos similares. Eu sentia que tinha que me fazer muito presente para que fosse criada a "cultura" de funcionamento que eu via como interessante para o trabalho. À medida que as coisas começaram a funcionar bem, comecei a achar que na verdade não valia muito a pena eu me fazer constantemente presente, pois eu sentia que de certa maneira um posicionamento meu acerca de um tópico de discussão, por exemplo, acabava por encerrar uma discussão entre os participantes que ainda poderia ter uma vida maior. Prof. Roberto (em questionário de 18/01/08).

Por seu turno, esse reposicionamento do professor contribuiu para que outros pares também se reposicionassem dentro do sistema, indicando, assim, o aspecto da diversidade que caracteriza o sistema, em decorrência das múltiplas competências que nele vicejou.

Conforme indica o gráfico 01, à medida que a participação do professor declina, começa a ganhar visibilidade a participação de alguns alunos, como é o caso de Ana, seguido por Jorge e, este, por Luiz Paulo, o recordista em número de publicações de emissivas na comunidade COMPSLA. É importante observar que essa atuação expressiva, por parte destes alunos, está relacionada com o período em que os mesmos estiveram à frente da condução de seus seminários. Mesmo assim, são casos que apontam para um desempenho bastante satisfatório, pois suas atuações destoam dos demais alunos que também foram responsáveis por tal tarefa. São situações que apontam a existência de uma competência distribuída no sistema e que corroboram com os argumentos de Holland (1995) e van Lier (2006).

A emergência da colaboração, para além daquele que se encontra legitimado institucionalmente (o professor), se configura em uma propriedade dos próprios processos de interação sócio-pedagógicos, que surge espontaneamente – ao acaso – dentro do sistema, em decorrência da percepção dos outros interactantes sobre a competência com que o outro produz os seus discursos, como é o caso dos alunos Jorge e Luiz Paulo. Ou seja, está relacionado, no caso do curso, com a capacidade do mesmo em compreender aquilo que está sendo

requerido na tarefa, tais como, capacidade de interpretar as proposições teóricas defendidas pelos autores estudados, de perceber os equívocos teóricos dos colegas, na capacidade de redimensionar aspectos que poderiam passar despercebidos, etc. Os exemplos acima citados apontam que no sistema do curso havia uma descentralização do professor, enquanto a parte mais competente dos pares, pois ele mesmo estava sujeito à redundância. Vejamos esse funcionamento no gráfico abaixo, que marca a performance do professor ao longo do curso.

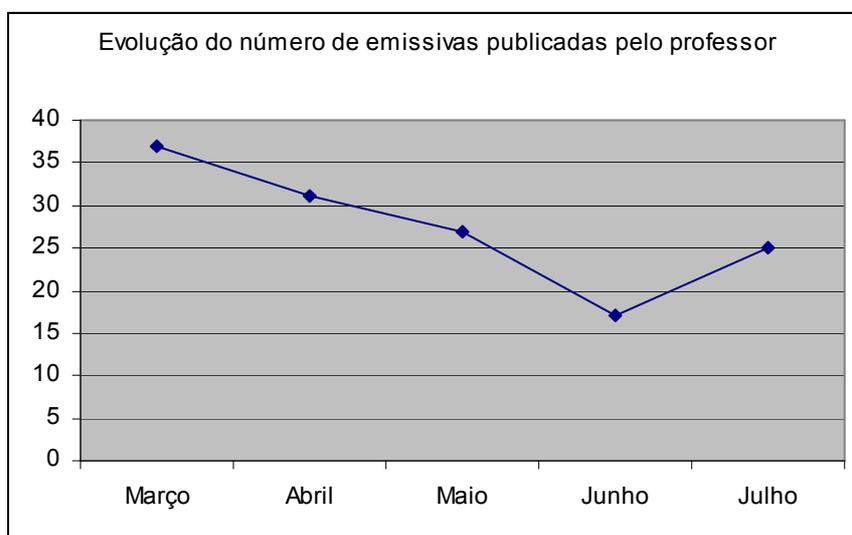


Gráfico 2

O gráfico aponta o número de mensagens enviadas pelo professor e, através dele, é possível perceber a existência de uma ordem decrescente na publicação das emissivas. No mês de março, início do curso, constata-se a incidência de um grande volume de emissivas e, de acordo com os dados, isso se justifica, pois foi o período que ele teve, além de participar dos debates, para esclarecer as dúvidas sobre o funcionamento do curso e definir algumas normas em conjunto com os alunos. No mês de julho, ele volta a apresentar um novo pico de publicação de emissivas, e isso, de acordo com os dados, se dá em função da necessidade de prestar esclarecimentos sobre as diretrizes para os trabalhos de conclusão do curso. Por outro lado, se olhar a atuação do professor, durante os meses de abril, maio e junho, constata-se uma ordem decrescente na publicação de suas emissivas. Isso não quer dizer que ele não estivesse presente, pelo contrário, indica um afastamento dele, ou seja, sua participação se apresenta

mitigada dentro da estrutura da dinâmica do sistema do curso. É uma situação que reforça os meus argumentos sobre competência distribuída, que se evidencia tanto no comentário da aluna Laura (excerto # 54) quanto na observação feita pelo próprio Prof. Roberto (excerto # 55).

Excerto # 54

Raramente pedimos a participação efetiva do Roberto (e até nos referimos a ele na terceira pessoa!!!). Analisando, as intervenções dele, elas eram mais freqüentes no início do curso e agora, como ele mesmo apontou, os alunos é que "mediam" a interação. Laura (E-mail: 17/06/2004).

Excerto # 55

Plena verdade, não? Nossa comunidade de aprendizagem já há algum tempo ganhou vida própria. Para mim, nada poderia ser tão satisfatório! Prof. Roberto (E-mail: 17/06/2004).

É interessante observar que o distanciamento das discussões assumido pelo Prof. Roberto, diferentemente do que ocorria no início do curso, favorece naturalmente a emergência de outras competências dentro do sistema, pois, ele deixa de produzir mensagens que, em sua maioria, funcionavam como dinamizadores do sistema, através, por exemplo, de uma problematização teórica, de uma pergunta, etc., que o professor fazia ao grupo.

Na discussão conduzida sobre competências distribuídas, torna-se importante marcar que o processo de aprendizagem, baseado na perspectiva colaborativa complexa e caótica, não pode se assentar apenas no desempenho do número de emissivas publicadas por um sujeito, pelo contrário, precisa considerar também que, mesmo com um baixo número de emissivas, um sujeito pode estar participando do curso e distribuindo suas competências. Assim, não considerar o papel desses sujeitos para a dinâmica do sistema é entrar em contradição com os próprios postulados das teorias da complexidade e do caos, pois por menor que sejam suas participações, o que esses sujeitos produzem em suas interações, também alimenta o sistema, uma vez que suas emissivas podem se configurar em condições iniciais que mudam a trajetória do sistema, em que as outras partes podem se tornar sensíveis, movendo o sistema, tornando-o vibrante, ou com potencialidade até para desestabilizá-lo. No Gráfico 03, a diferença do número de mensagens enviadas pelos alunos Luiz Paulo (147 mensagens) e

Jorge (60 mensagens), respectivamente, os dois que mais participaram e contribuíram para a dinâmica do grupo, é visivelmente superior às dos alunos Rafael (29 mensagens) e Laura (25 mensagens), os dois alunos que menos postaram mensagens ao longo do curso.

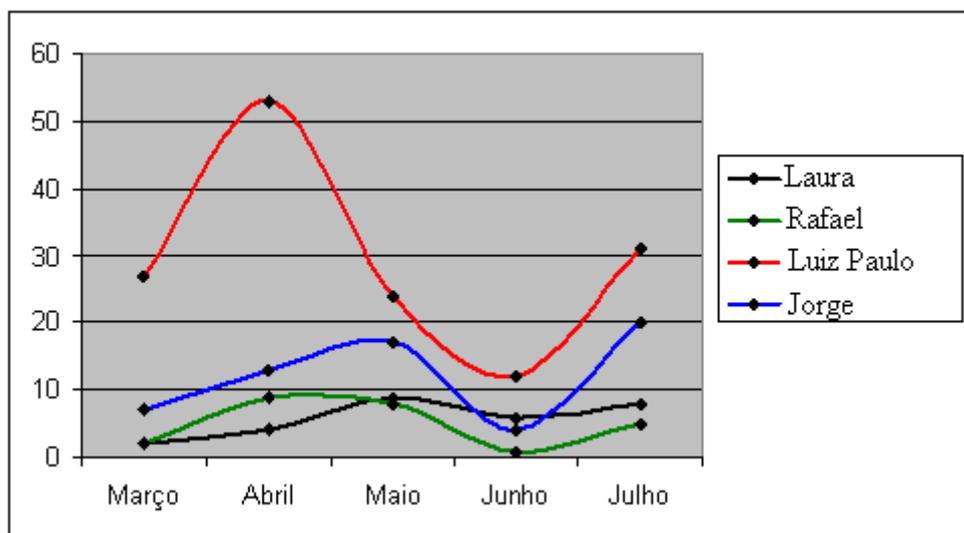


Gráfico 3

Essa diferença, contudo, não pode ser tomada como critério para dizer que esses alunos tiveram um baixo desempenho para a dinâmica do sistema do curso e, conseqüentemente, para o processo de aprendizagem. Pelo contrário, eles também trouxeram contribuições significativas para o grupo, pois suas mensagens também dinamizaram o sistema. Para ilustrar o que digo, apresento os seguintes excertos. No primeiro caso (excerto # 56), temos a mensagem do aluno Rafael em que diz:

Excerto # 56

[...] Acho que é relevante fazer um divisor de águas uma vez que as expectativas de um podem não ser as mesmas no outro. Por exemplo, qual seria, para um aluno, a carga de exposição ideal da língua-alvo. Claramente, se o estudo da língua se dá num país como o nosso, a exposição será bem menor do que num país onde a língua-alvo é falada. Outro fator é a "qualidade" desta exposição que muitas vezes, no nosso caso, se dá em condições de ambiente artificiais. Esta divisão também deve ser considerada em atividades de CALL? Rafael (e-mail: 13/004/04).

Como resultado da mensagem postada por Rafael, veja o que diz o Prof. Roberto

Excerto # 57

Considero as indagações do Rafael de extrema relevância e, em última análise, articuladas com as considerações e críticas trazidas por Fernando ontem acerca do contexto de produção da pesquisa de Ehrman e Leaver. Gostaria muito de estimulá-los a comungarem conosco percepções que vocês porventura tenham sobre este tema. Aguardo suas reflexões. Prof. Roberto (e-mail: 14/04/04).

Nos dois excertos que se seguem, temos, no primeiro caso (excerto # 58), uma mensagem postada por Laura em resposta a colega Júlia e na seqüência, o Excerto # 59, em que Marlene reconhece a ponderação de Laura

Excerto # 58

[...] Eu diria que abandonar é uma palavra muito forte, Júlia. Enquanto professores, nós também possuímos nosso próprio estilo de aprender que, apesar de ser individual, tem vários itens em comum com o estilo de vários dos nossos alunos e, geralmente o utilizamos ao planejar e ministrar nossas aulas. O que temos que nos preocupar é não utilizar nossa própria maneira de processar conhecimento o tempo todo sem tentar incluir outras formas que, certamente, fazem parte dos estilos cognitivos dos estudantes. Laura (e-mail: 12/04/04).

Excerto # 59

[...] devo ter mesmo carregado um pouco nas tintas e concordo que abandonar talvez não seja o termo adequado. Melhor seria dizer que o professor tem que estar "aware "de seu estilo (s) de processar conhecimento e entrar em sintonia com os estilos de seus alunos, oferecendo-lhes um menu variado. Júlia (e-mail: 13/04/04).

Como observado anteriormente, em ambos os casos, mesmo tendo Laura e Rafael apresentado uma participação menor quando comparados com a de ACM e Fernando (Gráfico 3), torna-se importante observar que suas mensagens desempenham um papel importante para a dinâmica do grupo como um todo.

Uma pista que pode, em certa medida, justificar a baixa interação dos dois alunos em questão é fornecida pela própria aluna Laura. Veja o que ela diz:

Excerto # 60

[...] No início, esperava que o curso fosse como os que eu havia participado anteriormente, mas este superou minhas expectativas. O grupo se entrosou tão bem que todos se superaram. Meu desempenho poderia ter sido melhor em relação às participações, mas acredito que isso seja da minha própria natureza. Em alguns tópicos os quais não me interessam tanto quanto outros (sobre conexionismo, por exemplo) fiz o mínimo exigido. Mais pro final do curso, estava exausta assim como vários colegas pelo volume de leituras (texto e e-mails) e até expressei isso. Fiquei contando de forma decrescente as semanas que faltavam para o término. [...] Laura (em questionário de 26/07/04).

Por fim, torna-se preciso assinalar que o processo de colaboração pode também se evidenciar nos entendimentos contraditórios dos pares de um sistema de aprendizagem. Um exemplo disso pode ser notado nos excertos abaixo. Veja a opinião de Bárbara, suscitada pela leitura do texto de Swain, sobre a questão do *input* e *output* no processo de aprendizagem de línguas.

Excerto # 61

Eu concordo que o output tenha um papel super importante na aquisição e que exija controle e esforço mental do aprendiz, mas eu não diria que este é mais relevante que o input. A meu ver ambos desempenham papéis com igual relevância, eu diria que sem input inicial não seria possível ter um output. E que o primeiro também requer esforço mental para seu processamento e decodificação. Bárbara (e-mail: 08/06/04).

No entanto, Cláudia produz uma emissiva em que se posiciona contra o entendimento de Bárbara, inclusive marca, de forma enfática, sua posição, destacando, em negrito, o advérbio de intensidade **mais** que aparece na mensagem de sua colega. Veja o que ela diz:

Excerto # 62

Só que ao contrário de você, Bárbara, não acho que Swain quis dizer que output é **mais** importante. Cláudia (e-mail: 13/06/04)

Na mensagem que se segue, percebe-se a posição de Júlia corroborando com a de Bárbara:

Excerto # 63

Concordo com você que o input é importantíssimo e não percebo a intenção do Swain (2000) de sobrepor o input ao output. Júlia (e-mail: 13/06/04).

Na seqüência tem-se a mensagem de Daniela compartilhando as opiniões de Júlia, ou seja, reforçando, por extensão, o entendimento de Bárbara.

Excerto # 64

Como Júlia colocou, Swain dá aquele wake up call na turma e pergunta: E o output? [...]. Em fim, tanto o input como o output são importantes em minha opinião. Daniela (e-mail: 13/06/04).

Embasado por essa discussão sobre as características que marcam a dinâmica do processo de colaboração entre os pares da comunidade COMPSLA, o foco da análise, a partir de agora, se prenderá nos casos que tipificam e

categorizam as diferentes situações em que a colaboração se efetiva dentro da comunidade, quando tomada à luz da complexidade/caos.

6.1 O conceito de dinamizador como alternativa para a metáfora do andaime na comunidade COMPSLA

Antes de seguir com as reflexões que proponho para as seções subseqüentes, acredito ser pertinente fazer uma pausa. Como apontado anteriormente, Wood e seus colaboradores, a partir do experimento por eles conduzido, elaboraram seis categorias de andaime: 1) *Recrutamento*; 2) *Redução nos Graus de Liberdade*; 3) *Manutenção da Direção*; 4) *Características de Traços Críticos*; 5) *Controle de Frustração* e; 6) *Demonstração*.

Apesar de o contexto estudado pelos proponentes da metáfora do andaime ser bastante distinto do que eu tomo nesta investigação, pude constatar, através de uma análise preliminar, que as seis categorias de andaimes supramencionadas se efetivaram em diferentes graus de realização dentro da comunidade COMPSLA. Para representar a ocorrência das referidas categorias de andaimes, elaborei a tabela 4:.

CATEGORIAS DE ANDAIMES	NÚMERO DE OCORRÊNCIA
Recrutamento	09
Redução nos Graus de Liberdade	01
Manutenção da Direção	07
Características de Traços Críticos	35
Controle da Frustração Demonstração	18
Demonstração	01

Tabela 4

Como anunciando desde então, não é meu objetivo apontar e discutir o processo de provimento de andaimes entre os pares da referida comunidade, mas

sim, e, em consonância com as reflexões conduzidas anteriormente³⁶, mostrar o funcionamento daquilo que adoto como *dinamizador*, enquanto proposição conceitual que se coloca como explicativa para a metáfora do andaime. Por isso, de agora em diante, é o conceito de dinamizador que mobilizarei na análise para explicar os fenômenos decorrentes da dinâmica complexa que caracterizam o processo de aprendizagem colaborativa entre adultos e, conseqüentemente, a dinâmica do próprio sistema, tanto em suas partes quanto em sua totalidade. O dinamizador, diferentemente dos andaimes, aponta para um sistema em que o processo de colaboração entre os pares não se realiza em uma perspectiva unidirecional (BIEMILLER e MEICHENBAUM, 1998; BUTLER, 1998) e não permite a formação de uma imagem rígida e estática do processo de aprendizagem (VAN LIER, 2004; LAROCHE, NICOL e MAYER-SMITH, 2007). Além disso, outro aspecto que o conceito de dinamizador possibilita assegurar é o caráter da imprevisibilidade e de incerteza, que marcam consideravelmente o processo de aprendizagem.

Frente ao exposto, minhas expectativas, durante a análise dos dados, são as de poder encontrar evidências que possibilitem a construção de argumentos plausíveis que possam sustentar a proposição de que o dinamizador se configura em um conceito que permite refletir e (re)significar a metáfora do andaime.

6.2 O papel do atrator estranho na complexificação da comunidade

A primeira categoria de andaime proposta por Wood, Bruner e Ross (1976) é a de *Recrutamento*. Recrutar, entre os diferentes sentidos que essa palavra abarca, significa também “atrair”, isto é, trazer para si, fazer aproximar-se. É com esse sentido que a referida categoria de andaime, conforme sugere sua proposição original, precisa ser interpretada. Segundo os autores, essa categoria refere-se, em sua especificidade, ao momento em que o professor atrai a atenção dos alunos para a tarefa que ele pretende desenvolver, solicitando deles que parem de fazer o que estão fazendo (brincando, conversando, por exemplo) e prestem atenção aos encaminhamentos que serão dados para uma determinada

³⁶ As reflexões as quais me refiro, dizem respeito as discussões conduzidas por mim na seção três, mais especificamente na subseção 3.2.3 intitulada A metáfora do andaime e sua aproximação com a complexidade/caos

tarefa. Ao analisar as emissivas trocadas entre os pares da comunidade, pude constatar que esse mesmo procedimento também se realiza no contexto das práticas pedagógicas virtuais. Um exemplo pode ser verificado no excerto # 65 do Prof. Roberto. Trata-se, da primeira mensagem postada na Lista de Discussão.

Excerto # 65

[...] Caros alunos, É com grande prazer que verifico estarmos prontos para dar início às atividades do curso "Seminário de Tópico Variável em Lingüística Aplicada: Aprendizagem mediada pelo computador e teorias de aquisição de línguas estrangeiras". Em nossa primeira semana de atividades, planejada para ocorrer entre segunda-feira e sexta-feira da próxima semana (22/03 a 26/03), estaremos trabalhando em torno de questões colocadas no capítulo 3 da obra "Computer Applications in Second Language Acquisition", de Carol Chapelle (Chapelle, 2001). Neste capítulo, a autora problematiza a questão da avaliação das práticas em "aprendizagem de línguas mediada pelo computador", ou CALL (acrônimo da língua inglesa). Tal problematização busca estabelecer parâmetros de convergência entre a avaliação das práticas de CALL e conceituações oriundas da pesquisa em aquisição de segunda língua em contextos de instrução formal. Trata-se exatamente da tônica que tem orientado minha própria atividade de pesquisador, e que inspira, igualmente, minha proposta de baliza de reflexão neste curso. O texto é panorâmico, e introduz vários pontos que serão examinados com maior rigor em nossos tópicos subseqüentes. Na segunda-feira, estarei propondo questões de discussão iniciais para nossos trabalhos da semana. Além disso, tal como informado no site do curso (<http://www.lettras.ufmg.br/lig905a/>), cabe a cada um de vocês elaborar uma resenha deste texto, assim como de todos os demais textos que subsidiarão nossos trabalhos. As resenhas deverão ser publicadas no fórum eletrônico destinado a nosso curso (o link está disponível no site do curso), e a data-limite para este procedimento é a 0 hora de quarta-feira, dia 24/03. Após esta data, a resenha perde o valor para fins de avaliação (será julgada tarefa não realizada, portanto recebendo nota zero). Estes procedimentos serão adotados semanalmente. A justificativa para a publicação de resenhas no fórum eletrônico é que desta maneira torna-se possível a todos os participantes do curso ter acesso ao trabalho dos demais colegas, fomentando-se, potencialmente, a discussão e o debate coletivos acerca de perspectivas individuais sobre nossos temas e problemas teóricos. Toda discussão será realizada através da lista de emails. Para usá-la, basta responder esta mensagem, ou escrever para o endereço compsla@yahoogroups.com. As mensagens serão enviadas a todos os membros do grupo, inclusive seus próprios autores. Ao longo da próxima semana enviarei algumas mensagens contendo maiores detalhamentos da dinâmica que quero propor para nossos trabalhos. Gostaria de pedir a todos que se apresentassem aos colegas virtuais e a mim através da lista. Conte-nos um pouco, por exemplo, sobre você, seus interesses de pesquisa, sua atuação profissional e suas motivações para ter escolhido fazer este curso conosco. As mensagens de auto-apresentação serão uma ótima oportunidade de nos conhecermos virtualmente (espero que possamos fazer futuramente um encontro social para nos conhecermos pessoalmente), e para vocês testarem nosso principal mecanismo de interação de agora em diante. Um grande abraço a todos, acompanhado de meus votos de que nosso trabalho seja extremamente fecundo! Prof. Roberto (E-mail: 20/03/2004).

Como é possível perceber, através dos grifos que fiz no excerto, essa emissiva apresenta 4 situações que caracterizam o Recrutamento. Logo no início, o Prof. Roberto dá as boas vindas aos alunos e explica como será o trabalho para a primeira semana de atividade do curso. Depois comenta sobre a importância das resenhas e explica como serão as condições para a publicação das mesmas no Fórum de Discussão. Na seqüência, orienta sobre como os alunos devem proceder para se inscreverem na Lista de Discussão e, por fim, solicita que cada participante se apresente para os demais colegas.

O andaime de Recrutamento foi provido também pelos alunos, quando na oportunidade dos seminários. Um exemplo disso pode ser verificado no excerto # 66, durante o seminário sobre Interação, Discurso e Aprendizagem de Língua Estrangeira. Veja o que diz o aluno Luiz Paulo.

Excerto # 66

Caros Colegas e Professor, Bem vindos ao 5º seminário do nosso curso! [...] Neste seminário, daremos continuidade às discussões da semana anterior (semana 11), mas com o enfoque em práticas de CALL, interação mediada por computador e discurso eletrônico. Iniciaremos as discussões (segunda-feira (14/06) com o artigo de Harrington & Levy (2001), procurando dialogar com nossas discussões anteriores, especialmente aquelas relacionadas a “input”, “output”, “diálogo colaborativo” e aquisição de língua estrangeira.

[...] Diante dessa proposta, iniciaremos as discussões dos textos de Davis & Thiede (2000) e Pellettieri (2000) na quarta-feira (16/06). Esses textos discutem, respectivamente, a mudança de estilo em discurso eletrônico assíncrono e as contribuições na negociação em *chat* para o desenvolvimento da competência gramatical a partir de experiências práticas de interação e aprendizagem nessas modalidades de Comunicação Mediada por Computador (CMC) [...]. Luiz Paulo (e-mail: 13/06/04).

Os dois exemplos de andaime de Recrutamento tiveram o propósito, dentro do contexto da comunidade, de atrair a atenção dos demais pares para a atividade que tanto o professor quanto o aluno estavam propondo para o grupo como um todo. Ou seja, é para essas mensagens que os sujeitos que as publicaram, esperavam que os demais se tornassem sensíveis: atraídos. Pude constatar que em ambos os casos, tais mensagens funcionaram como um atrator pontual, pois o processo de interação dos participantes girou em torno destas duas emissivas durante um determinado tempo da trajetória do sistema, mantendo-o estável.

Porém, em determinadas situações, foi possível perceber que essa estabilidade em torno do andaime de Recrutamento nem sempre surtia o efeito esperado por seus proponentes. Para ilustrar essa situação, quero me valer do mesmo período de quatro dias que tomei para a elaboração da figura³⁷ (Fig. 09, p. 117) em que tento mostrar visualmente a complexidade do sistema da comunidade COMPSLA. No entanto, diferentemente do que procurei apontar na referida figura, meu propósito aqui será o de tentar abstrair como o conceito de atrator estranho pode contribuir para uma melhor compreensão dos fenômenos que conformam a complexidade da referida comunidade. Para tanto, inicio minha análise com a primeira emissiva postada na Lista de Discussão, às 0h44 min, do dia 08/06/04. Trata-se de uma reflexão e uma pergunta postada por Bárbara ao nó TODOS:

Excerto # 67

Gostei muito dos textos dessa semana, pra mim os dois autores conseguem atingir seu objetivo e deixando bem claro o papel do Input, output e da interação para a SLA. Porém um fala da Swain (2000) me deixou um pouco incomodada. Na página 99 ela afirma que "... it seems to me that the importance of output to learning could be that output pushes learners to process more deeply - with more mental effort - than does input. With output, the learner is in control." E ela continua a parágrafo dando outras justificativas para a relevância do output, que realmente são todas plausíveis. Eu concordo que o output tenha um papel super importante na aquisição e que exija controle e esforço mental do aprendiz, mas eu não diria que este é mais relevante que o input. A meu ver ambos desempenham papeis com igual relevância, eu diria que sem input inicial não seria possível ter um output. E que o primeiro também requer esforço mental para seu processamento e decodificação. Será que ela queria dizer isso mesmo ou eu entendi tudo errado? Bárbara (E-mail: 08/06/04).

A pergunta feita por Bárbara sinaliza que ela encontra-se em dúvida sobre o que de fato a autora (Swain) diz sobre o papel do *input* e *output* e da interação no processo de aprendizagem de segunda língua, e o que ela conseguiu abstrair da leitura do texto. Aponta assim, para a possibilidade de emergências colaborativas por parte dos demais participantes da comunidade. O Prof. Roberto,

³⁷ O referido período compreende a trajetória do sistema entre a 0h44 min. do dia 08/06/04 e 17h59min. do dia 11/06/04 e tem como tópico para discussão *Interação, discurso e aprendizagem em LE*, subsidiado pelos textos *The study of second language acquisition*³⁷, de Rod Ellis (1994) e o texto de Merrill Swain (2000), *The output hypothesis and beyond: mediating acquisition through collaborative dialogue*.

percebendo a relevância da pergunta da aluna para as discussões propostas para a semana, publica uma mensagem motivando o grupo a discutir a questão de Bárbara. Veja o que diz o Prof. Roberto:

Excerto # 68

Essa é precisamente a tônica do diálogo que especialmente a Merrill Swain trava, a meu ver brilhantemente, com Krashen. Como vocês devem ter observado, ela já propusera uma interpolação à hipótese do input, interpolação esta resenhada em Ellis (1996), que vocês leram. O texto de 2000, de onde vem o trecho que a Bárbara recorta para nós, é um refinamento conceitual, onde as idéias anteriores são relidas à luz de conceitos da teoria da atividade e da teoria sociocultural vygotskiana. Gostaria muito de ouvir o que vocês pensam a respeito da questão trazida pela Bárbara. Como o assunto de minha mensagem implica, creio tratar-se do espírito da coisa toda. Prof. Roberto (e-mail: 08/06/04).

Como pode se ver no esquema de representação, a pergunta de Bárbara apresenta indícios da formação de atrator, já que a ela é dirigida uma pergunta feita por Sandra e outras duas reflexões, uma de Júlia e outra de Cláudia, todas discutindo e expandindo a questão de Bárbara. No entanto, mesmo sendo uma questão relevante para o debate, como pondera o Prof. Roberto, todos os movimentos desencadeados pela reflexão de Bárbara se limitam apenas às emissivas postadas pelas três outras colegas (Sandra, Júlia e Cláudia).

Ainda com relação ao excerto # 68, é possível perceber que ela apresenta uma situação que claramente poderia tipificar o Andaime de Recrutamento (Wood, Bruner e Ross, 1976). Trata-se da sentença em que o Prof. Roberto diz: [...] *Gostaria muito de ouvir o que vocês pensam a respeito da questão trazida pela Bárbara* [...]. Veja que nela, o Prof. Roberto chama a atenção do grupo para a tarefa de se discutir a questão apresentada pela aluna Bárbara. Se focarmos esse “chamamento” à luz da teoria do caos, será possível perceber que ele poderia se configurar naquilo que a teoria denomina de condições iniciais para a discussão que o Prof. Roberto queria desencadear dentro da comunidade. Nesse caso, sua emissiva poderia ser tomada como um evento que tinha por finalidade dinamizar o sistema, uma vez que, a ela, os demais participantes (alunos) poderiam se tornar sensíveis e se envolverem na discussão. Esse chamamento, na verdade, se caracteriza em um processo de indução para a colaboração, requerendo assim, uma reorganização do sistema para que o debate se efetive dentro das expectativas do professor. Por seu turno, esse evento não poderia ser

qualificado como um fenômeno emergente, uma vez que ele não surge da organização espontânea dos demais participantes do sistema. Por exemplo, torna-se difícil assegurar se as únicas três emissivas respondendo a Bárbara foram elaboradas e postadas espontaneamente ou se foram induzidas pela emissiva do professor.

Mesmo tendo o professor motivado o grupo para que colabore com a questão apresentada por Bárbara, somente as três emissivas acima são postadas na Lista. Se por um lado, a emissiva de recrutamento do professor, dentro de suas expectativas, não tenha funcionado como um dinamizador do sistema como um todo, por outro, foi possível constatar que, nesse mesmo período tomado para análise, houve a ocorrência de um fenômeno tipicamente emergente. Conforme pude verificar nos dados, logo após a emissiva de Bárbara, foi postada, para o nó TODOS, uma emissiva de Luiz Paulo, chamando a atenção para os conceitos de *output* e de “diálogo colaborativo”, ambos abordados no texto de Swain. Veja o que ele diz:

Excerto # 69

Em que medida o termo ‘diálogo colaborativo’ proposto por Swain (2000) se difere dos conceitos de ‘output’ (Swain (1985) e negociação de sentido (Long, 1981, 1983b) citados pela autora? Swain define o diálogo colaborativo como: “...dialogue in which speakers are engaged in problem solving and knowledge building” (p.102). “...a dialogue in which they drew attention to problems and verbalized alternative solutions” (p.104). “...linguistic problem-solving through interaction” (p.104). Em que aspecto esse conceito vai além do conceito de “output” como sugere a autora? É só uma reconceitualização do output a partir da teoria sócio-cultural ou esse ‘novo’ conceito traz algo de novo? Luiz Paulo (e-mail: 08/06/04).

Ao analisar o destino das emissivas postadas após a mensagem de Luiz Paulo, pude constatar que a maioria delas era dirigida diretamente ao aluno ou, em discussões paralelas entre outros pares, apresentava remissão à questão proposta por Luiz Paulo. Das 59 emissivas³⁸ postadas depois dessa mensagem do aluno, 22 traziam, na parte dedicada ao assunto da estrutura do e-mail, a expressão “diálogo Colaborativo” ou variações da mesma. A análise indicava uma situação de mudança de estado do sistema, pois o mesmo se auto-organizava em torno do atrator estranho representado pela emissiva de Luiz Paulo, logo em torno

³⁸ Ao longo dos 4 dias das discussão que apresento aqui para análise foram postadas um total de 61 emissivas

de sua reflexão (BANATHY, 1996). A escolha pelos pares do sistema, por esta emissiva e não pela de Bárbara, indica que houve um entendimento espontâneo e o reconhecimento coletivo de que a reflexão de Luiz Paulo apresentava uma proposição mais interessante para o debate, funcionando assim, como um verdadeiro dinamizador. Em outras palavras, foi a essa emissiva que o sistema se mostrou sensível. É um movimento emergente – de livre-arbítrio – e evidencia o quanto o sistema está sujeito a variáveis que mudam sua estrutura interna. Verifica-se também que a instauração desse novo estado organizacional do sistema não sofre nenhuma interferência por parte do Prof. Roberto. Parece haver por parte dele a opção de se afastar, por perceber que o grupo apresentava maturidade para a condução do debate.

A extensão da trajetória das discussões configura-se em um típico caso de desdobramentos e arrastamentos não previstos pelos participantes do sistema. Para ilustrar tais fenômenos, apresento a seguir um conjunto de emissivas sobre o conceito de “diálogo colaborativo” desencadeadas pela emissiva de Luiz Paulo. A primeira é uma emissiva postada por Júlia, no dia 08/06/04, em que faz uma reflexão e dirige uma pergunta ao colega.

Excerto # 70

Luiz Paulo. [...]Eu não saberia dizer se o que ela fala no artigo é uma reconceituação ou novo conceito mas acho que como ela mesmo diz, é uma extensão do conceito que nasce a partir das considerações advindas do diálogo colaborativo. Adoro esse texto e acho que ela consegue resumir muito em poucas palavras. O que você acha disso?
Júlia (e-mail: 08/06/04).

A reflexão postada por Júlia (# 70) vai se configurar em um novo dinamizador que provoca novos desdobramentos nas discussões. Percebe-se que no final da mensagem da aluna, há uma provocação ao colega para que ele reflita sobre o teor da mensagem que ela postou: [...] *O que você acha disso?*[...]. Apesar de a mensagem ser dirigida especificamente a Luiz Paulo, ela provoca uma reação no sistema. Um exemplo de que a mensagem de Júlia atraiu a atenção da comunidade pode ser verificado na mensagem postada no dia 09/06/04 pela aluna Cláudia, em que retoma a questão do diálogo colaborativo com base na reflexão feita por Júlia:

Excerto # 71

Concordo com o comentário da Júlia de que "...qualquer outro tipo de atividade em que os alunos participam em duplas ou grupos poderiam ser considerados diálogos colaborativo". Semana passada apliquei uma atividade com uma turma iniciante de Letras na qual os alunos se comunicavam pelos fones do laboratório. Um tópico de discussão foi lançado e eles tinham que discutir o tópico, primeiramente, com apenas um colega e, depois, com um grupo maior. Enquanto eles discutiam eu podia ouvir a dupla ou grupo que eu quisesse através do meu fone. Foi muito interessante perceber o diálogo colaborativo que se deu em meio ao grupo. Enquanto eu ouvia fiquei pensando nos vários textos que temos lidos e como muitas das teorias se encaixavam naquela prática. Na minha opinião diálogo colaborativo está intimamente ligado com interação e negociação de significado. Para falar a verdade, acho que diálogo colaborativo é igual a interação mais negociação de significado. Foi o que ocorreu durante a aula que exemplifiquei para vocês. A todo momento eu assistia, ou melhor, ouvia a negociação de significado feita em meio a interação de meus alunos. Cláudia (E-mail: 09/06/04).

Para ilustrar a continuidade dos desdobramentos da discussão sobre o referido conceito, apresento a emissiva postada no dia 10/06/04 por Daniela e destinada à aluna Lúcia.

Excerto # 72

Lúcia. Você coloca que "precisamos repensar o que de fato seriam atividades de output que "forcem" o aluno a progredir na aprendizagem, através de diálogo colaborativo." Acho que primeiro devemos conscientizar o aluno da importância do output na sua aprendizagem, de se esforçarem para produzir. Através da produção dele, ele vai notando em que precisa melhorar, o que precisa aprender. O aluno quer ser proficiente na língua, mas não quer fazer esforço. O aluno frequenta cursos de inglês, mas quer "games": ora ele quer brincar ou quer aprender inglês? (Que sermão, hein?) Daniela (E-mail: 10/06/04).

Finalizando, apresento a emissiva postada pelo Prof. Roberto no dia 11/06/04, em que ele faz uma revisão conceitual de toda a discussão travada entre os pares do sistema, enfocando o conceito "diálogo colaborativo".

Excerto # 73

[...] Retomando as questões de output, input e principalmente o conceito de "diálogo colaborativo" que permeou a quase totalidade das excelentes contribuições dessa semana, gostaria de colocar alguns pontos de vista [...] Prof. Roberto (E-mail: 11/06/04).

É pertinente observar que, no corrente caso de desdobramentos, todas as mensagens apresentam, em menor ou maior grau, frações significativas da mensagem atratora de Luiz Paulo, postada no início da semana, e que ecoou até

o ultimo dia da semana, logo apresentavam uma propriedade fractal. A dimensão imprevisível alcançada pelas discussões entre os pares da comunidade sobre o conceito de “diálogo colaborativo” pode ser constatada através das palavras do próprio Prof. Roberto, quando observa:

Excerto # 74

[...] Estou realmente muito bem impressionado com os desdobramentos das discussões nas últimas 48 horas. Particularmente notório para mim foi o engajamento do grupo no desenvolvimento altamente centrado da conceituação. [...]Prof. Roberto (e-mail: 11/06/04).

É evidente que uma reflexão, um ponto de vista, uma pergunta, etc. na Lista de Discussão gera uma expectativa de resposta em quem faz a publicação (previsibilidade), porém ela também apresenta uma porção de imprevisibilidade, se considerarmos os efeitos de sentido que ela embute em sua formulação que pode levá-la a desdobramentos, como é o caso da emissiva de Luiz Paulo (excerto #75). No intuito de saber se ele tinha consciência sobre os efeitos de sua mensagem dentro do sistema, eu perguntei-lhe no dia 04/01/08, através do sistema MSN³⁹, o que tinha a dizer sobre isso. Veja a resposta provida por ele.

Excerto # 75

Já faz um tempo isso, mas eu me lembro bem dessa situação. Quando eu postei a mensagem eu tinha sim uma expectativa por uma resposta, mas nunca imaginei que ela fosse se tornar o centro de toda a discussão ao longo da semana. Foi muito legal o que aconteceu, pois envolveu praticamente todo o grupo e eu aprendi muito mais do que eu esperava. Luiz Paulo (Em entrevista de 04/01/08).

Vejamos que a expectativa de Luiz Paulo, ao postar a emissiva, era a de receber resposta(s), mas, como ele mesmo afirma, o que se desencadeou foi uma situação em que todo o grupo se envolveu na discussão, produzindo um aprendizado que suspreendeu ao próprio aluno.

Torna-se importante apontar que, diferentemente do caso descrito acima, há ocorrências em que uma mensagem não produz nenhum efeito para os sujeitos do sistema. É uma situação que parece depender da própria avaliação e da disposição de cada integrante ou do coletivo, em perceber a validade ou não das proposições. Por outro lado, se a ausência de *feedback* não produz efeitos no

³⁹ Sigla para Microsoft Service Network (Rede de Serviços da Microsoft) e refere-se ao programa de interação social (síncrona e assíncrona) baseado na Internet.

sistema coletivo, pode provavelmente, como mostrado anteriormente, produzir algum tipo de efeito sobre a ZDP, conforme a situação trazida por Luiz Paulo.

Como procurei demonstrar, o período tomado para a análise, tem, na mensagem da aluna Bárbara, as condições iniciais para o debate que se seguiu ao longo da semana e, como eu disse anteriormente, a pergunta feita por ela, no final de sua mensagem (Será que ela – *Swain* – queria dizer isso mesmo ou eu entendi tudo errado?) funcionou como um dinamizador para as colaborações possíveis entre os seus pares. Não foi uma colaboração direta, ou seja, não houve a formulação de uma resposta direta para dirimir a dúvida da aluna. Pelo contrário, houve parcelas de contribuições providas pelos demais participantes e que funcionaram como um verdadeiro quebra-cabeça (*puzzle*), cujas partes significativas coube a Bárbara abstrair, e compor, assim, uma base conceitual sobre a questão do *input* e do *output* na aprendizagem de línguas. Se Bárbara processou, internalizou e redimensionou tais conhecimentos é difícil saber, com base apenas em sua trajetória dentro do sistema, porém, ela mesma oferece um indício de que esse processo pode ter se efetivado quando diz:

Excerto # 76

[...] Como sempre uma ótima fechada de semana. Pra mim essa semana foi muito frutífera, mais uma vez pude refinar meu parco conhecimento a respeito de algumas questões ainda nebulosas. Esse curso esta sendo muito enriquecedor pra mim. Obrigada [...]. Bárbara (e-mail: 11/06/04).

Todo esse movimento sobre o processo de aprendizagem, apresentado com base no conceito do atrator estranho, aponta que, na aprendizagem compartilhada, particularmente quando realizada entre adultos, não há uma sobreposição de pares mais capazes sobre os menos capazes, como sugere o conceito de ZDP de Vygotsky. O que parece existir é um “efeito par”, pois o que cada um dos participantes diz, em suas emissivas, pode ou não afetar o outro, e pôr o sistema, tanto o individual como o coletivo, em movimento, distribuindo as competências. Esse aspecto é corroborado por Russ (1992) – quando diz que os sujeitos têm objetivos próprios – e por Griffiths (1991) – ao defender que os sujeitos agem por causas finais, ainda que tais causas estejam sujeitas a mudanças ao longo do tempo, em função de uma pergunta, por exemplo.

Se olharmos com atenção a discussão travada pelos participantes do curso em torno do conceito “diálogo colaborativo” será possível perceber um empenho de todos os participantes em corrigir as discrepâncias conceituais que vão emergindo no debate, ajustando-o para um plano mais compreensível do coletivo do grupo. É um processo marcado pela colaboração mútua e pela negociação de sentidos sobre os efeitos do que venha a significar tal conceito, no entendimento de Swain. A emissiva de Cláudia pode, em certa medida, ser tomada como uma síntese das discussões que procurei apresentar até o momento:

Excerto # 77

[...] Bem, já que eu tenho a mania de estender os conceitos usados na aquisição de línguas para aquisição de outros tipos de conhecimento, aí vai. Acredito que o que ocorre durante o nosso curso seja diálogo colaborativo, pois aprendo o tempo todo com os diálogos de meus queridos colegas. É *input* e *output* que não acaba mais. Cláudia (E-mail: 09/06/04).

Amparado por essa análise, é possível perceber que as reflexões configuram-se, a exemplo da pergunta, em verdadeiros dinamizadores, pois podem, dependendo de suas proposições, gerar desdobramento em diferentes níveis do sistema, ou seja, incidem direta e indiretamente sobre sua dinâmica. Verifica-se também que o andaime Recrutamento, quando tomado no contexto de adultos, não apresenta as mesmas características defendidas por Wood e colegas (1976), pois nem sempre a atenção dos pares do sistema será atraída para aquilo que se espera deles. É um indicativo do quanto os processos de interação social podem ser imprevisíveis. Através do caso em destaque, é possível perceber claramente a posição de rejeição dos alunos com relação ao pedido do professor, evidenciando, assim, o quanto um sistema formado por alunos adultos pode ser reorganizado em função da capacidade de escolha para as questões que de fato interessam ao sistema como um todo.

6.3 Bifurcação: as rotas imprevisíveis da comunidade

Com base em seus experimentos, Wood, Bruner e Ross (1976) constataram que, em determinadas situações, os alunos tinham seus focos de atenção voltados para questões que não estavam relacionadas com a tarefa que estava sendo realizada. Ou seja, havia indícios de que o objetivo da tarefa

encontrava-se disperso, dessa forma, para contornar tais situações, os autores tipificaram a categoria de andaime denominada *Manutenção da Direção*. Na comunidade COMPSLA foi possível constatar a ocorrência de casos que também apontavam para a referida categoria de andaime. Para mostrar o funcionamento dessa categoria e os possíveis efeitos que a complexidade/caos incide sobre ela, trago para análise o período compreendido entre os dias 22 e 31/03/04. No dia 22/03/04, o professor, com base no texto de Chapelle (2001)⁴⁰, faz ao grupo uma pergunta. Neste caso, a pergunta se configura nas condições iniciais para as discussões que o professor pretende instaurar dentro do sistema e vai se configurar em um ponto atrator, pois 14 respostas foram postadas na Lista de Discussão. Veja abaixo a pergunta do Prof. Roberto:

Excerto # 78

[...] Gostaria de "ouvir" suas reflexões acerca do posicionamento da autora. Vocês concordam? Vocês consideram a ênfase da autora pertinente para análise de práticas de CALL, tendo em vista os vários exemplos desta análise que ela oferece ao longo do capítulo? [...]. Prof. Roberto (E-mail 22/03/04).

Entre as resposta providas encontra-se uma postada pelo aluno Pedro, como se pode verificar no excerto abaixo. Essa emissiva, diferentemente da postada pelo professor ,configura-se, não em um ponto atrator, mas em um atrator estranho, pois apresenta uma reflexão que chama a atenção do professor.

Excerto # 79

[...] Aqui vai um comentário inicial relativo ao tópico de discussão número 1, proposto pelo professor Roberto. Após uma primeira leitura do texto de CHAPELLE, pareceu-me que a sua definição de potencial de aprendizagem de línguas está diretamente relacionado ao enfoque dado à estrutura da língua alvo (focus on form), sendo que a presença de tal enfoque em uma atividade caracterizaria a mesma como uma tarefa de aprendizagem, diferenciando-se assim de uma simples oportunidade de uso da língua alvo [...] Pedro (E-mail: 25/03/08).

O excerto postado por Pedro faz com que o Prof. Roberto elabore outra questão para o grupo que, apesar de apresentar pontos baseados na discussão que estava até então sendo conduzida, é diferente em sua proposição. No caso, tanto a reflexão de Pedro quanto a questão formulada pelo Prof. Robert

⁴⁰ CHAPELLE, Carol A. *Computer Applications in Second Language Acquisition*. Cambridge: CUP, 2001.

funcionam como dinamizadores para o sistema da comunidade. Tem-se, assim, o primeiro movimento bifurcativo do debate. Veja o que diz o professor:

Excerto # 80

[...] Minha questão é, em essência, a seguinte: o desenvolvimento da competência comunicativa de fato contradiz a idéia de foco na forma? A competência sociolingüística, por exemplo, que subjaz a um uso diferenciado da língua em contextos interacionais formais e informais, não está substancialmente relacionada às escolhas de formas específicas dentre as opções disponíveis no sistema lingüístico, tais como opções de âmbito léxico-gramatical e prosódico?

Um desdobramento desta questão que julgo relevante para nosso objeto de estudo é o seguinte: Será que os computadores são ferramentas úteis e interessantes no auxílio do desenvolvimento de aspectos componentes da competência comunicativa? Propondo uma articulação com a discussão sobre aprendizagem implícita X explícita, será que eles seriam ferramentas adequadas para a promoção de ambas? Estas inquietações poderiam nortear o julgamento das tarefas de CALL que sugeri que vocês olhassem? [...]. Prof. Roberto (E-mail 23/03/04).

À pergunta suscitada pelo professor, com base na questão apresentada por Pedro, foram direcionadas 9 respostas. No dia 29/03/04, ainda dentro das discussões geradas pelo texto de Chappelle e das reflexões do grupo, eu publico uma emissiva, fazendo a seguinte reflexão e pergunta:

Excerto # 81

[...] Outro ponto é a preocupação da autora em analisar, à luz das teorias sobre ensino de línguas elaboradas para o contexto presencial, como que estas mesmas teorias se explicam aos fenômenos da aquisição do contexto virtual (ou de softwares). A impressão que tenho é que ela parte do princípio de que ainda não temos. Não é à toa que ela enfatiza a necessidade de se investigar mais essa modalidade pedagógica aplicada a SLA. Parece que ela está propondo com isso, a expansão das teorias e métodos existentes. O foco na discussão sobre método de avaliação na CALL é um exemplo disso. Isso se evidencia com a questão do "potencial de aprendizagem de línguas", ou seja, aquilo que pode ser exeqüível e produzido nesse contexto. Minha pergunta é: como isso pode se efetivar na rede, se considerarmos, entre outras coisas, por exemplo, os próprios limites técnicos, letramento digital insuficiente por parte dos alunos, cultura, motivação, afetividade, etc? São pontos que remete sim ao debate "aprendizagem explícita X aprendizagem implícita de LE. [...]. Valdir (E-mail: 29/03/04).

O professor, percebendo as contribuições do aluno para a dinâmica do debate, propõe uma nova discussão para o grupo, como se pode verificar no excerto abaixo. Com essa questão, tem início o segundo movimento de bifurcação na trajetória do sistema.

Excerto # 82

Creio que as indagações do Valdir, nos convidam a pensar um pouco sobre a natureza do que chamamos CALL, ou ao menos a buscarmos uma precisão no que entendemos por CALL. Sinto que as pontuações do Valdir fomentam nossa reflexão. O que você tem a dizer sobre isso?
Prof. Roberto (e-mail 29/03/04).

Essa pergunta recebeu sete emissivas-respostas por parte dos alunos. É interessante observar que os dois casos tomados para ilustrar o fenômeno da bifurcação emergem naturalmente no sistema do curso e que, dada a atitude de mediação exercida pelo Prof. Roberto, vai alterando o foco do debate e, conseqüentemente, os rumos da trajetória do sistema. Assim, é possível afirmar que durante todo o debate ocorre o andaime de *Manutenção da Direção*, no entanto, ocorrem simultaneamente fenômenos de bifurcação que dinamizam o sistema, o que me leva a afirmar, então, que tanto o referido andaime quanto a bifurcação são fenômenos que podem co-existir no sistema. Parece-me, dessa forma, que a manutenção da direção é provisória, pois há constantes alterações de rotas, tornando o sistema imprevisível. Esse funcionamento exige do professor um tipo de mediação expressa na capacidade de abstrair pontos relevantes, articulá-los com as teorias em estudo e fazer novas provocações ao grupo. No contexto tomado para a análise, é tanto o professor quanto os alunos, através de emissivas-perguntas e emissivas-respostas, que fazem com que o sistema do curso se movimente em sua dinâmica complexa. Ou seja, mesmo que as bifurcações demonstradas pela análise tenham sido desencadeadas pelo professor, é preciso dizer que estas estão assentadas nas idéias e reflexões de dois alunos (excertos # 80 e # 82) que emergiram ao longo do debate e também contribuíram para dinamizar o sistema, o que, mais uma vez, mostra a fragilidade da discussão acerca do par mais capaz.

Embora eu tenha procurado apontar dois exemplos de bifurcações, torna-se importante assinalar que dentro de um sistema, como é o caso da comunidade COMPSLA, existe uma multiplicidade de bifurcações, e são elas que possibilitam que o sistema se ramifique em diferentes níveis, tornando a sua estrutura cada vez mais complexa.

Na minha reflexão sobre o conceito de bifurcação, vale observar que, apesar de não terem ocorrido no período acima analisado, houve no curso

situações em que a bifurcação ficou em um plano de latência, ou seja, evidências de que uma ramificação podia iniciar-se, porém, ela não se efetivava em função de um controle exercido pelo Prof. Roberto, visando a manutenção da ordem e da dinâmica das discussões que estavam sendo realizadas. Apesar de essa atitude parecer contraditória com as considerações que venho tecendo sobre o papel do professor dentro do curso, ela teve o propósito de manter a direção e o controle do sistema, ou seja, o professor impedia determinadas ramificações que poderiam, na visão dele, comprometer a organização do sistema. Esse caso ocorre quando eu me dirigindo ao Prof. Roberto e aos demais colegas, publico a seguinte mensagem:

Excerto # 83

A leitura do texto de Eherman e Leaver e de Ellis sobre diferenças individuais de aprendizagem, me remeteu a uma questão: Como planejar atividades que atendam as diferentes formas de aprendizagem dos alunos nos ambientes da CALL, uma vez que cada um deles possui um estilo de aprendizado, tem uma preferência na forma de adquirir informações (visual/verbal, visual/não verbal, auditivo/verbal e sensorio/sinestésico)? Valdir (E-mail 06/04/08).

A resposta para a minha pergunta é provida por Luiz Paulo que diz:

Excerto # 84

Valdir. Essa questão já é complicada em qualquer ambiente, seja na sala de aula tradicional ou não. Não tenho "a resposta pra isso", mas vou emitir algumas opiniões. É preciso, em primeiro lugar definir se estamos falando de atividades de CALL presenciais ou não. Se as atividades de CALL são presenciais, o computador deve ser visto como um recurso auxiliar. Assim, as dificuldades são similares àquelas enfrentadas em aulas com fitas de áudio, vídeo ou outro recurso. Já em EaD, que essa questão parece-me ser mais complicada. Em primeiro lugar, você não tem informações suficientes sobre os alunos no momento da organização do curso. Mesmo durante o curso, você não consegue conhecer suficientemente as características individuais dos alunos apenas através do "contato virtual". Em cursos virtuais, são disponibilizadas, normalmente, as mesmas aulas para todos os alunos. Porém, não se espera que todos façam as mesmas coisas ao mesmo tempo, nem é necessário que estejam no mesmo espaço físico como em um curso presencial. Há uma flexibilização de tempo e espaço. Não há como, no entanto, fugir de uma certa padronização. Mas isso não significa que devemos adotar o modelo de transmissão de informação de informação tipo *broadcasting*. Há formas de limitarmos nosso público-alvo e direcionarmos, ao máximo as atividades às suas necessidades (pelo menos supostas). [...]. Luiz Paulo (E-mail 06/04/08).

Apesar de Luiz Paulo estar colaborando com a minha reflexão, o professor, ainda que se dirigindo ao grupo, faz uma interferência na dinâmica da minha interação com Luiz Paulo, pedindo-nos para aguardar, uma vez que as questões

levantadas, embora interessantes, apresentarão maior pertinência no seminário sobre CALL. Veja o que diz o Prof. Roberto:

Excerto # 85

A julgar pelas contribuições do Valdir e do Luiz Paulo, acredito que teremos uma discussão muito rica e proveitosa sobre o tema "Estilos de Aprendizagem"! Peço tanto ao Valdir quanto ao Luiz Paulo que talvez aguardem um pouco para receber mais comentários sobre suas contribuições, pois certamente haverá colegas que ainda não deram início às leituras comuns que subsidiarão esta discussão. [...] As contribuições do Luiz Paulo e do Valdir são instigantes, e certamente voltaremos a elas. Principalmente o grupo do seminário da semana do dia 19, creio eu, por tratarem-se de problematizações especificamente sobre CALL. [...]. Prof. Roberto (e-mail: 06/04/04).

Como é possível perceber, o professor interfere na discussão que estava sendo conduzida pelos dois alunos, evitando, assim, o surgimento de uma possível bifurcação, em decorrência da formação de um atrator que poderia se configurar, a partir das questões apresentadas pelos mesmos, às quais a sala poderia se tornar sensível. Dessa forma, ele garante a manutenção da discussão que se encontrava em curso, como uma tentativa de assegurar e garantir a estabilidade do sistema. É interessante observar que o professor, ao mesmo tempo em que restringe, também reconhece a possibilidade de que a discussão suscitada por mim e Luiz Paulo pode ocorrer em um momento mais apropriado. Esse evento mostra que, dada a ocupação hierárquica do professor, cabe a ele o controle do sistema, pois ele pode tanto fechá-lo quanto abri-lo, em sua trajetória. Na mensagem, evidencia-se uma posição de negociação entre o professor e os demais pares que, do meu ponto de vista, vai distinguir-se da categoria de andaime Manutenção da Direção, proposta por Wood, Bruno e Ross (1976). Essa proposição negociada, própria do processo de colaboração, não tem a característica diretiva que subentende a categoria descrita pelos autores, uma vez que implica negociação da própria rota de direção da trajetória do sistema. Os dois excertos abaixo sugerem essa possibilidade. Veja o que diz o Prof. Roberto em sua mensagem para o grupo e na seqüência, o comentário da aluna Júlia:

Excerto # 86

[...] Pessoal, eu gostaria que vocês mantivessem o foco na discussão proposta para essa semana [...]. Prof. Roberto (e-mail: 11/05/04).

Excerto # 87

[...] eu concordo com o professor, mas acho que seria interessante discutirmos um pouco esse conceito, pois ele me parece importante para a discussão dessa semana [...]. Júlia (e-mail: 11/05/04).

Vejamos que no excerto # 86 o professor tenta a todo custo garantir a manutenção da direção, no entanto, no excerto # 87, a aluna Júlia produz, através dos marcadores lingüísticos “eu concordo [...] mas”, uma tentativa de mudar a direção, ou seja, de produzir uma bifurcação, pois o “eu concordo” é meramente retórico, uma vez que é contradito pelo restante da emissiva e pela oposição produzida pelo “mas”.

Com base na discussão até agora conduzida, é possível dizer que as respostas providas às perguntas também se configuraram em dinamizadores. Esse entendimento encontra-se respaldado na própria dinâmica do sistema como um todo, pois, como apontado anteriormente, uma pergunta conduz a respostas que podem ou não ser elaboradas na forma de novas perguntas que, por seu turno, possibilitam a elaboração de outras perguntas e respostas e, assim, sucessivamente.

6.4 A dinâmica complexa da ZDP: ordem/desordem na construção de conhecimento compartilhado

Ao assumir a ZDP como um sistema complexo e caótico, atribuo a ela uma natureza dinâmica que se caracteriza por um funcionamento marcado por uma porção de ordens e desordens, em todas as escalas. É uma dinâmica que conduz a uma imagem de latência da ZDP, marcada pelo conhecimento potencial do sujeito, que pode emergir, em conseqüência das turbulências ocasionadas, tanto das conexões dos conhecimentos internalizados quanto das interferências advindas do contexto sistêmico em que o sujeito se inscreve. Sendo a ZDP complexa e caótica, pergunto, de que condições esse sistema ou sistemas são dependentes? Com certeza, de uma multiplicidade de condições iniciais que podem se originar tanto no contexto em que se inscreve o sujeito, por meio da colaboração de uma pessoa, quanto do coletivo do grupo e dos artefatos culturais. Do meu ponto de vista, o processo de aprendizagem somente resultará na emergência de novos conhecimentos se o aprendiz apresentar conceitos e noções pré-construídas já amadurecidas em suas funções superiores, ou seja, no

seu nível real de desenvolvimento, tal como sugere Vygotsky. Assim, espera-se que esses conceitos ou noções preexistentes sejam sensíveis à ajuda instrucional provida ao sujeito da aprendizagem, o que lhe possibilitará significar, interpretar e realizar aquilo que é esperado. É um processo que pressupõe uma natureza recursiva de acréscimo entre, por exemplo, uma ação colaborativa, que faça sentido para os conhecimentos internalizados pelo sujeito.

Nessa direção, é preciso dizer que o processo de aprendizagem tem uma fase inicial, que pode ser mais ou menos demorada de acúmulo de conhecimentos, de evidências e de fatos, que até o momento da compreensão encontram-se resumidos a um conjunto díspar de informações desconexas. Porém, parece que em um determinado momento de súbita clareza (*insight*) e, possivelmente, em decorrência de alguma conexão decisiva, em função de um evento, independentemente de sua grandeza e natureza, essas informações se conectam uma às outras e possibilitam a emergência coerente de um novo conhecimento. É a emergência desse novo conhecimento em potencial que, em função desse processo, pode se transformar e se incorporar à estrutura do conhecimento real do sujeito, modificando-a e fornecendo, assim, uma nova base para a emergência de outros conhecimentos, em um processo contínuo. Um exemplo desse processo pode ser verificado na seqüência de excertos abaixo. No primeiro, podemos verificar que a aluna Maria, com base em suas leituras, apresenta o conceito que tem internalizado sobre o que, para ela, se configura CALL, internet e *software* aplicado no contexto de ensino e aprendizagem de línguas. Ela diz:

Excerto # 88

[...] O prof. Roberto propõe uma discussão a respeito da "natureza do que chamamos CALL". A minha primeira impressão, antes do início desse curso era a de que CALL se referia ao uso da internet e de softwares especializados como auxiliares no processo de aprendizagem de uma segunda língua. Porém pelas leituras pude perceber que a maioria das análises e discussões se referia ao uso de softwares, e muito pouco era falado do uso da internet. Quando era feita referência ao CALL sem mencionar explicitamente à que 'tipo' se referia, tomava como certo o uso de softwares. Tive também a impressão de que só é possível ao computador desempenhar o papel de tutor quando se trata de um software. Porque parece ser dada maior importância aos softwares? A internet parece apresentar um papel muito mais próximo ao de ferramenta do que de tutor, tendo como exemplo o e-mail. Maria (e-mail 29/03/04).

O Prof. Roberto, percebendo haver um equívoco conceitual por parte da aluna, faz uma interferência (condições iniciais desse processo), perguntando-lhe se os textos (do programa do curso) lidos até o momento sugerem haver mesmo uma priorização dos *softwares* instrucionais em detrimento da WWW.

Excerto # 89

Ao exemplificar os modelos do computador como ferramenta e do computador como tutor, me parece que o ponto de ancoragem da conceituação formulada por Levy⁴¹ (1997) seja o tipo de configuração estabelecida na interação humano-computador: no modelo do tutor o computador controla o fluxo da aprendizagem e fornece *feedback*, ao passo que no modelo da ferramenta, o máquina torna-se "invisível" ou "transparente" justamente por sua instrumentalidade na condução de atividades relacionadas a domínios de operatividade exteriores ao próprio computador. Assim, tal como você mencionou, o uso em contextos de aprendizagem de línguas estrangeiras de um software/interface de composição de e-mails é, tal como você e também Levy mencionam, passível de conceituação do computador como ferramenta. A adequação desta conceituação se dá em função do domínio em questão ser a comunicação humano-humano. Contudo, um ponto que gostaria de considerar é que tal como tutor e ferramenta não são características imanentes do computador, mas sim de software e principalmente dos fins a que seus usos são colocados, igualmente a internet não me parece ser immanentemente veículo de experiências enquadáveis como uso tutorial ou instrumental (no sentido de ferramenta) da tecnologia. Aliás, acho que a internet é sobretudo precisamente "veículo". Este veículo executa a transferência de informações através de software diversos. As informações transferidas podem ser, elas próprias, software e o são na maioria das vezes, já um arquivo em html com links é um tipo simples de software. Se você visitar o link "On-line Quizzes and Puzzles", da área "Recursos de CALL" do site de nosso curso, você terá acesso gratuito a um imenso acervo de exemplos de software instrucionais veiculados pela internet. Sinceramente, não sinto que haja negligência da internet como modo de transmissão nos argumentos dos autores que temos lido. [...]Prof. Roberto (e-mail: 30/03/04).

Como podemos verificar no excerto abaixo, Maria responde ao Prof. Roberto dizendo que suas explicações foram claras para a reformulação conceitual dos entendimentos que ela tinha sobre tais recursos.

Excerto # 90

[...] Agora ficou claríssimo. Não estava considerando a internet e os seus recursos como software. A minha idéia de software estava veiculada à imagem do CD ROM. Obrigada. Maria (e-mail: 30/03/04).

⁴¹ LEVY, Mike. *Computer-Assisted Language Learning - Context and Conceptualization*. Oxford: Clarendon Press-Oxford, 1997(capítulo 7)

A mesma dinâmica mostrada entre o Prof. Roberto e a aluna Maria também ocorreu entre os próprios alunos, como é possível verificar na seqüência de excertos abaixo. No excerto que segue, o aluno Rafael faz uma reflexão com base no conceito de normalização (Bax, 2003).

Excerto # 91

[...] Em seu texto, Bax diz que em "Integrated CALL" todos os avanços já estariam plenamente absorvidos na sociedade e seriam considerados "normais" assim como o lápis e o livro são, hoje, normais para nós. Face ao rápido avanço tecnológico que vivemos, e pressupondo que estamos somente no começo de uma verdadeira revolução digital, levanto a seguinte questão: A normalização não seria um objetivo inalcançável? Com o interminável avanço da tecnologia, não teremos sempre uma situação onde a tecnologia corrente, já totalmente absorvida, seja ultrapassada? [...]. Rafael (E-mail: 30/03/2004).

Porém, na percepção do colega Jorge, esse entendimento conceitual apresentado por Rafael é equivocado, como é possível de verificar em sua resposta:

Excerto # 92

[...] Rafael, não vejo a "normalização" assim da forma que você aponta. Ora, se dissermos que algo é absorvido então ele se "amalgama" a outra coisa ou estrutura, perdendo parte de sua identidade primeira e adquirindo formas diferentes devido a uma configuração nova que se estabelece em um contexto específico (algo como vemos na noção de "acoplamento estrutural" de Maturana). Esta nova configuração, por sua vez, sofrerá o mesmo processo no futuro, ou seja, possibilitará que novas configurações sejam estabelecidas a partir de outros processos de "normalização" tecnológica. Jorge (E-mail: 30/03/2004).

Frente à reflexão de Jorge, Rafael responde:

Excerto # 93

[...] Olá Jorge. Eu não havia pensado nessa direção. Concordo plenamente com você. Obrigado. Rafael (E-mail: 30/03/2004).

Esse processo de construção de conhecimento compartilhado, se tomado com base nas categorias de andaime, propostas por Wood, Bruner e Ross (1976), torna possível perceber que as duas situações (Prof. Roberto/Maria e Jorge/Rafael), se enquadram perfeitamente na categoria que os autores denominam *Características de Traços Críticos*, pois, tanto na relação

professor/aluna quanto na aluno/aluno, uma das partes do par percebe a discrepância conceitual e realiza uma intervenção que colabora para que haja ajuste e redimensionamento do conceito apresentado. No contexto do curso, pude verificar que a categoria de andaime *Característica de Traços Críticos* foi a que se revelou mais recorrente, sendo sua manifestação decorrente, na grande maioria das vezes, de problemas relacionados diretamente com a interpretação dos textos delimitados pelo programa do curso. Eram situações que requeriam, dos participantes, elaborações conceituais altamente abstratas sobre temas complexos e de difícil compreensão, ou seja, tratava-se de situações completamente diferentes daquelas requeridas nas tarefas concretas do experimento de Wood e colaboradores.

Se olharmos o movimento de colaboração dos dois casos, veremos que o provimento do andaime *Características de Traços Crítico* se limita apenas a três situações instrucionais: a) o par apresenta o entendimento que ele tem internalizado no real de sua ZDP; b) o outro que se coloca com um maior nível de conhecimento sobre o referido assunto, percebendo a impropriedade conceitual e fazendo uma interferência no intuito de colaborar e c) o par sinaliza que a colaboração provida teve efeitos na reformulação conceitual. O excerto # 90 – quando Maria diz que sua *idéia de software estava veiculada à imagem do CD ROM* – e o excerto # 83 – quando Rafael diz que *não havia pensado nessa direção* – indicam, em certa medida, a trajetória dos processos de aprendizagem dos dois alunos, pois, como eles mesmos afirmam, havia uma organização conceitual anterior nas ZDPs de ambos, que foi desestabilizada em decorrência da intervenção mediadora do outro (Prof. Roberto e o aluno Jorge), cuja colaboração serviu como um dinamizador na correção da discrepância, produzindo a emergência de uma reorganização conceitual.

Nessa perspectiva, a aprendizagem se apresenta como um processo contínuo de transformação e reconstrução, sugerindo que o comportamento do sujeito é constantemente modificado pelo conteúdo incorporado (internalizado). É esse movimento que me permite dizer que a ZDP do sujeito, quando exposta ao processo de aprendizagem, se configura como um sistema que evolui ao longo do tempo, em decorrência dos conhecimentos que vão sendo assimilados pelo sujeito, ou seja, se configura em um sistema que evolui de maneira progressiva e

recursiva. Assim, a cada novo conhecimento internalizado, estes, por seu turno, se ajustarão às estruturas cognitivas anteriores do sujeito e conformarão novas bases para a viabilização de novas inclusões, isto é, a emergência de novos conhecimentos. Trata-se, pois, de um processo que aponta para um sistema cuja trajetória evolutiva é sensível às condições iniciais.

A forma e a qualidade da assimilação e incorporação de cada novo conteúdo ou de parte deles são dependentes do conjunto de conhecimento real do sujeito e, por essa razão, qualquer pequena diferença nesta estrutura pode determinar desvios substanciais no resultado final do processo de aprendizado. É um entendimento que se encontra em consonância com a teoria sociocultural, pois reconhece a existência de diferenças individuais históricas e culturais que determinam variações nos ritmos de aprendizagem de cada sujeito. Do meu ponto de vista e com base na teoria da complexidade e do caos, isso se dá porque, em termos sistêmicos, cada aluno é considerado um sistema e pode apresentar, ao longo do tempo, trajetórias individuais diferentes das dos demais sujeitos. O processo de aprendizagem, quando tomado como um fenômeno que apresenta um comportamento de dinâmica complexa e caótica, em que a "quantidade" de conhecimentos assimiláveis não é estritamente proporcional à capacidade preexistente aos estímulos para o aprendizado, permite sustentar que cada sujeito se configura em um sistema dinâmico, não-linear, sensível às condições iniciais e suscetíveis à retroalimentação positiva ou negativa.

A trajetória do processo de aprendizagem de um sujeito, ao longo do tempo, pode ser descrita por uma relação funcional recursiva em que o estado de conhecimento, em cada instante, depende, no mínimo, da soma de capacidades previamente internalizadas por ele ou, ainda, de esquemas de defasagens e variáveis mais complexas, logo, é uma trajetória que não pode ser entendida de forma linear, pois se trata de um processo cumulativo que, à medida que evolui, facilita a incorporação dos novos conteúdos. Trata-se, então, de uma trajetória que faz com que os sujeitos, com diferentes níveis de conhecimentos prévios, apresentem diferentes graus de dificuldade na aprendizagem de um mesmo conteúdo. Ou seja, quem dispuser de uma base mais ampla de conhecimentos para estabelecer as conexões, mediante um conhecimento novo, terá menores

dificuldades e gastará menos tempo para aprendê-lo. Um exemplo que sugere esse processo pode ser verificado na mensagem da aluna Cláudia.

Excerto # 94

[...] Assim como a Maria, também concordo com o Luiz Paulo quando ele fala que não é necessária a presença do computador para que haja normalização e gostei muito da comparação que ele fez com o equipamento de áudio. Quando li sobre a normalização acreditei ser algo muito distante de acontecer por estar pensando, justamente, na presença do computador em sala de aula. Após a analogia de que a aparelhagem de áudio e vídeo já é parte da aula, mas nem sempre eu a uso, passei a pensar que, talvez, esta normalização não esteja tão distante [...]. Cláudia (e-mail 29/03/04).

Soma-se, a isso, o fato de que um mesmo sujeito, em diferentes momentos de seu desenvolvimento intelectual, poder sentir diferentes graus de dificuldade para compreender o mesmo conteúdo. No entanto, à medida que ele amplia sua base de conhecimentos reais, ainda que não diretamente interligados entre si, mais fácil será, para ele, processar novas compreensões. É um fenômeno que pode ser verificado, por exemplo, no estudo de línguas estrangeiras, quanto maior o número de línguas dominadas por um sujeito, mais facilidade ele pode ter para o aprendizado de outra língua. Ou seja, a incorporação de novos conteúdos é sinergicamente facilitada pelo conjunto de conhecimentos anteriores, porém é preciso dizer que esse processo também pode apresentar descontinuidades em sua trajetória. Essa dinâmica do processo da aprendizagem individual, em que cada sujeito se constitui em um sistema complexo e caótico único, torna-se ainda mais complexo quando passarmos do nível de aprendizagem individual para o nível coletivo, situação do AVA. Isso ocorre porque é preciso considerar as inter-relações entre os sujeitos, que podem, às vezes, reforçar a aprendizagem e, em outras situações, até bloqueá-las, produzindo relações de retro-alimentações cruzadas, que multiplicam a complexidade do sistema. Além das inter-relações estabelecidas entre os alunos é preciso considerar também o relacionamento destes com os artefatos culturais, que discutirei mais adiante.

6.5 O estresse turbulento do processo de aprendizagem na desestabilização da ZDP

Segundo Wood, Bruner e Ross (1976), o processo de aprendizagem pode ser uma experiência nem um pouco confortável para o aluno, pois, dependendo do grau de dificuldade requerido pela tarefa, ele pode se sentir frustrado por não poder executá-la com sucesso. Esse 'estresse' pode estar relacionado com o fato de o aluno não ter entendido como a tarefa deve ser realizada ou pode estar relacionado com o fato de ele não apresentar conhecimentos (background) que lhe permitam compreender e expandir o conhecimento que o professor espera dele. Para os autores a solução de um problema pode ser menos 'sinistra' e menos estressante quando o aluno pode contar com a ajuda de uma pessoa mais competente, em particular, com a ajuda do professor. Quando isso ocorre, o grau de frustração experimentado por ele tende a diminuir ou ser completamente dirimido. Os autores observam que é importante que o professor tenha cuidado ao lidar com o sentimento de frustração, pois dependendo da forma como isso se realiza, esse sentimento pode gerar situações que comprometem a autoconfiança e a independência do aluno. Em alguns casos, o grau de excitação, de incerteza e de frustração experimentado pelo aluno pode se manter mesmo após a conclusão com êxito da tarefa. Segundo os autores, quando isso ocorre, torna-se fundamental que haja a interferência do professor através do provimento de um andaime que eles denominam de *Controle de Frustração*.

No curso pude constatar que a posição solidária, conforme a desencadeada por essa categoria de andaime, também se apresentou recorrente, porém em situações que não se relacionavam apenas com a execução das tarefas propostas (discussão dos textos e análise dos recursos de CALL). Um exemplo desse andaime pode ser verificado no excerto # 95, quando o aluno Pedro, motivado pelo colega Jorge, alega não ter tido tempo para refletir sobre as mensagens que estão circulando na Lista, apresentando também sua frustração:

Excerto # 95

[...] Bem, gostaria de dizer o mesmo e acrescentar que durante essas duas semanas iniciais do curso (essa e a anterior) minha mente está um tanto quanto bagunçada devido à tempestade de novas informações e exigências que está despencando sobre mim. A começar pelo texto que está em inglês, língua com a qual não estou mais acostumado (não estou acostumado a ler textos desse porte em um curto espaço de

tempo), e quantidade de definições teóricas que estão por trás das discussões do nosso grupo [...]. Pedro (e-mail: 26/04/04).

Como podemos perceber, no excerto # 95, Pedro menciona vários aspectos que o incomodam, tais como, dificuldade para processar o volume de informações teóricas, falta de tempo para atender às exigências requeridas para contemplar o programa do curso (leituras, resenhas, leituras e participação nas discussões) e dificuldade para ler texto em inglês. A percepção do professor sobre esse sentimento de frustração expressado pelo aluno ao colega Jorge faz com ele proveja, com base na emissiva de Pedro, uma emissiva de colaboração para o controle de frustração, não apenas para o aluno em questão, mas para todos os demais pares da comunidade que podiam estar, presumidamente, experimentado a mesma frustração de Pedro. Veja o que diz o Prof. Roberto.

Excerto # 96

[...] Acho que a sensação que o Pedro relata pode estar sendo compartilhada por outras pessoas. O que eu tenho a dizer é que, sinceramente, acho natural que se tenha um pouco esta sensação. O volume de informações é de fato muito grande, há uma longa tradição de pesquisa e de formulações teóricas sendo evocada direta ou indiretamente nos temas levantados em nossa discussão, e para aqueles que se defrontam com este tipo de reflexão pela primeira vez ou que têm ainda pouca familiaridade com ela, a vivência do processo como bastante exigente é real. Vou compartilhar uma experiência pessoal com vocês. Comecei minha formação como lingüista aplicado ao ingressar no mestrado, após dois anos de estudo como auto-didata. Minha trajetória anterior era uma década como professor de inglês e uma graduação em Psicologia. Em meus primeiros cursos, a minha sensação era com freqüência um pouco como a do Pedro, e em inúmeras ocasiões a única saída foi "investir" muitas doses extras de esforço. O que eu gostaria de relatar é que no meio de volumes por vezes assustadores de novas informações, sem que eu soubesse bem como, eu tinha a nítida sensação que, de tempos em tempos, aquilo tudo se conectava dentro de minha mente, e eu me percebia vendo coisas que antes eram invisíveis, mesmo tendo estado sempre presentes em meu cotidiano profissional. Acho que nosso colega Jorge, familiarizado com modelos conexionistas da cognição, terá oportunidade de trazer contribuições que lancem luzes sobre isso que estou contando. Não há como ser diferente no tocante ao volume de informações e de leituras, a seu alto nível de abstração, e quanto à necessidade de buscarmos um refinamento conceitual muito rigoroso. Sei que vocês todos o sabem e que estou apenas sendo reiterativo. Afinal, a razão de ser de nosso curso é o interesse compartilhado de seus participantes em fazer ciência. São os ossos do ofício. A mensagem que eu gostaria de passar é basicamente de estímulo: paciência, muita dedicação e nenhum receio em participar são ingredientes fundamentais. Como se diz em inglês: "at the end, it really pays off"! [...]. Prof. Roberto (E-mail 26/04/04).

É interessante observar que, através de conversas presenciais, telefonemas e e-mails, muitos colegas alegavam que, em determinados momentos do curso, experimentavam sentimentos de frustração e os motivos não diferiam dos apresentados por Pedro em sua emissiva. Apesar desse sentimento de frustração experimentado pelos alunos não ser publicado com freqüência na Lista, o fato de haver um compartilhamento entre colegas, através desses outros meios, acabava por propiciar uma forte relação de solidariedade entre o grupo.

Como mencionado anteriormente, a posição solidária entre os pares pode ser verificada também na seqüência de excertos das emissivas abaixo. No excerto # 97, Daniela manifesta as angústias (de não-pertencimento) que experimenta na comunidade por não ter *feedbacks* para suas questões e de sentimento de menos-valia frente aos demais colegas:

Excerto # 97

Quando dou uma opinião no curso e não obtenho nenhum comentário sempre penso que isto talvez não teria acontecido se estivesse em um curso presencial. Alguém na sala poderia fazer um gesto de afirmação ou negação, dar um sorriso ... O sentimento que tenho é que estou off, falando para as paredes, além de eu (não você Luiz Paulo !) estar falando besteiras já que não tenho o background/experiência da maioria dos colegas. Mas quero continuar, pois o curso é muito interessante. Daniela (E-mail 18/06/04).

A solidariedade para com Daniela fica evidente nos comentários de Sandra e Júlia:

Excerto # 98

Compreendo sua sensação de estar falando para as paredes. No entanto, acho que aprendemos em nosso curso sobre subjetividade que é normal nosso discurso "bater" ou não com as expectativas das pessoas porque fatores como interdiscurso, formação discursiva, etc. têm papel preponderante. Há muitas variáveis a serem consideradas antes de acharmos que nossa fala não é relevante. O Jorge, de outra perspectiva, analisou metaforicamente o processo de crescimento do grupo. Foi um texto de arrepiar e, nem por isso respondi. Li e fiquei maravilhada e achei que não carecia mais dizer. Talvez, a interação virtual nos dá a todos a oportunidade de reagirmos, repito, ao que "bate" nem a obrigatoriedade protocolar dos mandamentos da boa escuta. Sandra (E-mail 19/06/04).

Excerto # 99

Entendo o seu sentimento e realmente percebo que a dinâmica virtual às vezes nos provoca sentimentos complexos. Seus comentários são muito bem vindos e relevantes. Acho que Sandra soube dizer mais do que eu conseguiria dizer. Júlia (E-mail 19/06/04).

É interessante observar que alguns alunos, diferentemente dos exemplos acima, tiveram uma postura mais decisiva sobre aspectos que os incomodavam, como a falta de *feedback*, por exemplo. Veja, o episódio abaixo. Nele, a aluna Maria, constatando que não havia recebido nenhuma resposta para a sua questão, chama a atenção de seus pares pela falta de *feedback* e apresenta novamente sua dúvida e deforma enfática cobra por colaboração.

Excerto # 100

[...] Relendo as mensagens e retomando as leituras da semana, percebe que algumas dúvidas minhas ainda não foram discutidas. Gostaria então de colocá-las novamente para vocês e espero agora algumas respostas [...].Maria (E-mail: 28/04/04).

Evidencia-se no excerto # 100 que os participantes do curso trabalham com a previsibilidade de uma resposta e quando isso não acontece – marca da imprevisibilidade do sistema – pode haver frustrações e, como no caso de Maria, conduzir a um novo posicionamento do participante dentro da comunidade. Vale observar que depois dessa “cobrança” por *feedback*, quatro mensagens foram postadas para a aluna.

No excerto seguinte (# 101), o aluno Leandro, com o propósito de dirimir suas angústias com relação às discussões do grupo, não recorre publicamente aos seus pares na Lista de Discussão, mas sim, ao professor, estabelecendo com ele uma interlocução que extrapola o sistema da comunidade. Ele diz:

Excerto # 101

[...] Recebi um incentivo por parte do professor Roberto em resposta a um e-mail que enviei a ele dizendo da minha inibição e receio em participar das discussões devido ao meu pouquíssimo conhecimento sobre grande parte das teorias que estavam sendo articuladas para as discussões dos seminários. Mas tenho a consciência de que essa “ajuda” por parte dos colegas não veio em função da minha “escolha” em ficar no “cantinho da sala” observando, analisando e aprendendo com as discussões. Leandro (em questionário de 19/07/04).

Os episódios produzidos pelos alunos acima (Pedro, Maria e Leandro), apontam o quão complexa é a teia das interações sociais entre os aprendizes da comunidade, pois, cada um, ao seu modo, encontrou uma forma de lidar com a frustração. Assim, mesmo que o andaime de *Controle de Frustração* fosse amplamente provido no contexto da comunidade, nem todos se sentiram à vontade para compartilhar suas ansiedades e frustrações com o grupo. Ou seja,

nem sempre as mensagens que tratavam diretamente da angústia e da frustração funcionaram como um dinamizador para que os outros colaborassem e compartilhassem.

6.6 Redundância e competências distribuídas

Conforme apontam Wood e seus colegas (1976), durante a experiência por eles desenvolvida, eles observaram que havia situações em que o professor tinha que demonstrar para o aluno como é que ele deveria proceder para realizar a tarefa proposta. Nesse caso, a função do professor era de servir de modelo para que o aluno o imitasse passo a passo, e conseguisse assim realizar a tarefa. A demonstração era então, uma ‘exibição’ que o professor fazia dos passos que a criança tinha de repetir para concretizar a tarefa – montagem de uma pirâmide de madeira, através do encaixe de um pino em um furo no cubo. Era uma situação que requeria do aluno em ver ‘como’ se fazia, para então repetir a ação demonstrada pelo professor, ou seja, implica uma ação prática, concreta. Esse andaime foi denominado pelos autores de *Demonstração*.

De todas as seis categorias de andaimes propostas pelos autores, a Demonstração é a categoria que mais sofreu restrições pelo contexto das interações virtuais baseada em textos, como é o caso da comunidade COMPSLA. Isso acontece não só pela ausência física dos participantes, mas também pela natureza do conhecimento em construção. Para mostrar o quanto essa categoria de andaime não é apenas representativa para dinâmica complexa da aprendizagem colaborativa entre adultos, mas também para o próprio meio em que se realiza, apresento a seguir, o único caso ocorrido no curso que possibilita tal reflexão. É um processo que inicia quando o aluno Jorge, com a finalidade de elaborar o Trabalho Final, solicita ao Prof. Roberto a informação sobre como acessar as mensagens que estão arquivadas na página do curso, ou seja, no sistema do *Yahoo!Groups*. Antecipando-se ao professor, a aluna Maria responde:

Excerto # 102

[...] Você consegue acessar as mensagens já enviadas através desse endereço mesmo. É só logar no yahoo. [...]. Maria (e-mail: 05/07/04).

Na seqüência, de acordo com o excerto # 103, o professor também responde à pergunta de Jorge:

Excerto # 103

[...] Pode sim. Basta você entrar. Confira se você está registrado na página. Se não estiver, basta fazê-lo. O procedimento baseia-se no fornecimento de dados de identificação e é automático. [...]Prof. Roberto (e-mail: 05/07/04)

Porém, o aluno, dirigindo-se ao Professor e à colega Maria, através do excerto # 104, reafirma suas dificuldades:

Excerto # 104

Não consigo acesso. Aparece uma mensagem dizendo que eu não sou membro do grupo (embora apareçam meus 2 endereços eletrônicos lá). Olhem a mensagem que aparece: *You are not a member of the group compsla. If you believe you are a member, Find your membership*. Quando tento entrar no link, nada acontece! Estranho! Vou continuar tentando. Jorge (e-mail: 05/07/04).

Mediante esse relato e percebendo a necessidade de melhor especificar os passos que Jorge deveria realizar para atingir o seu objetivo, Maria produz uma nova mensagem, apontando como ele pode atingir os seus propósitos, ou seja, ela produz uma descrição das etapas que ele deve seguir ou, dito de outra forma, ela aciona um dinamizador para facilitar a relação de colaboração

Excerto # 105

[...] No alto da página <http://groups.yahoo.com/group/compsla/> clique em *Sign in*. Aí você fornece seu *username* e senha. Depois, no canto esquerdo da tela clique *em my groups*, compsla. O *link* para mensagens estará disponível. Maria (e-mail: 06/07/04).

As orientações providas pelos pares, em especial a mensagem de Maria (Excerto # 105), poderiam se configurar na categoria andaime de Demonstração, proposta por Wood e colaboradores, porém a forma com que a colaboração ocorre (distribuída) e a própria natureza do problema, torna a referida categoria, uma proposição pouco representativa para o contexto em questão. Dadas as restrições impostas pelo próprio meio (Lista de Discussão), por exemplo, a única forma de tornar possível a colaboração sobre os passos, que Jorge deverá proceder para atingir seus objetivos, é através de uma descrição minuciosa. Essa descrição implica que tanto quem escreve a mensagem quanto quem a lê, tenha uma grande capacidade de abstração para a consecução da tarefa, pois, no

contexto do curso, diferentemente daquele em que se deu o experimento de Wood e colaboradores, os resultados da Demonstração só podem ser assegurados, tanto quanto forem possíveis, se os efeitos da descrição forem produzidos com um alto grau de explicitação. É preciso observar que, mesmo assim, os efeitos esperados, por quem demonstra um determinado procedimento, podem não ser atingidos em função da natureza imprevisível que caracteriza as práticas da produção da linguagem. É oportuno também dizer que esse aspecto descritivo, requerido para orientar (passo a passo) os procedimentos para uma dada tarefa nos sistemas de comunicação eletrônica baseada na escrita, somente podem se efetivar como um andaime de Demonstração, tal como defendido pelos pesquisadores, se tais sistemas possibilitarem a geração de imagens síncronas, como é o caso das interações mediadas por videoconferências, sistemas de webcam e até por vídeos gravados com a finalidade de orientar os procedimentos para se realizar uma determinada tarefa.

Ainda no do contexto de colaboração do professor Roberto e de Maria com Jorge, percebe-se que ela não se limita a essa tríade, pois há, conforme é possível verificar, a participação de um quarto colaborador, o aluno Luiz Paulo que provê a Jorge a seguinte orientação:

Excerto # 106

Você tem um e-mail yahoo? Se você tiver, peça o prof. Roberto para cadastrá-lo no grupo. Feito isso, é só acessar a página do yahoo, clicar em grupos e inserir seu login e senha. Eu nunca tentei acessar as mensagens sem logar no sistema, então nunca tive problema. Não sei se é esse o caso, mas não custa tentar. Luiz Paulo (e-mail 06/07/04).

Constata-se que a entrada de Luiz Paulo nas orientações técnicas que Maria (# 101 e 104) e o Prof. Roberto (# 102) estão provendo a Jorge, apresenta características do único exemplo para categoria de andaime *Redução nos Graus de Liberdade*. De acordo com Wood, Bruner e Ross (1976), essa categoria de andaime tem por finalidade simplificar os números de ações requeridas para a execução da tarefa, sem prejudicar o seu resultado final – *ao invés de fazer desse jeito, faça-o assim!* É exatamente nessa direção que Luiz Paulo colabora com Jorge, ou seja, ele não mostra os passos que Jorge deve seguir para excetuar a tarefa, como faz especialmente Maria, pelo contrário, ele opta por uma orientação que visa simplificar as ações requeridas para os propósitos de Jorge.

É possível depreender dessa dinâmica colaborativa, que ela se inicia com uma emissiva postada por Jorge com um pedido de ajuda ao Prof. Roberto. Nesse processo, tal emissiva funcionou, ao mesmo tempo, como um dinamizador do sistema como um todo e também como um dinamizador da colaboração, pois provoca a entrada de outros pares. Tem-se nesse caso, um aspecto marcado pela previsibilidade – a resposta, por parte do Prof. Roberto, esperada por Jorge – mas também, pela imprevisibilidade expressa nas mensagens de Maria e Luiz Paulo. Ou seja, é um processo que rompe com o caráter diretivo da relação professor/aluno (Prof. Roberto/Jorge) e assume novos contornos, em decorrência das características do próprio sistema, como já apontado anteriormente. Uma evidência dos efeitos dessa colaboração para a aprendizagem de Jorge sobre o problema técnico por ele apresentado, é fornecida por ele mesmo em resposta a uma pergunta no questionário para saber que tipo de colaboração os alunos receberam ao longo do curso. Veja o que ele diz sobre isso:

Excerto # 107

Dos mais variados tipos, incluindo questões técnicas sobre ter acesso às informações no site do curso na WWW. Jorge (em questionário de 13/07/04).

Como já mostrado anteriormente, todo esse movimento de colaboração em torno do problema do aluno Jorge, serve para ilustrar também o quanto as competências distribuídas e o processo de redundância se configuram em um fenômeno constitutivo da comunidade COMPSLA. Fica evidente que as orientações dos passos para a realização de uma determinada tarefa também se configura em um dinamizador do sistema, seja ele individual ou coletivo.

Amparado nas seis categorias de andaimes propostas por Wood, Bruner e Ross (1976) procurei apontar agora, os aspectos que acredito ser significativos para o redimensionamento das referidas categorias, quando tomadas pelos postulados da complexidade/caos, através da mobilização do *conceito de dinamizador*. Embora todas as seis categorias tenham se efetivado no curso, a análise apontou a existência de outras categorias que não se encontram contempladas nos estudos dos autores, são exemplos de categorias de colaboração que emergem em consequência do próprio meio (virtual) e das

características dos sujeitos que nele se inscrevem, apontando para a emergência de outras formas de dinamizadores do sistema da comunidade COMPSLA.

6.7 A emergência de novas categorias de dinamizadores na comunidade COMPSLA

6.7.1 O dinamizador metalingüístico

Ao longo da análise, pude constatar várias situações em que o sistema era dinamizado em função de questões lingüísticas suscitadas pelos participantes do curso. Trata-se dos casos em que um par pedia aos demais participantes ajuda para compreender o significado de palavras ou expressões que embutiam conceitos teóricos imprescindíveis para uma melhor compreensão de questões apresentadas nos textos estudados, por essa razão denominarei esse fenômeno de colaboração *Metalingüística*. Na verdade, são colaborações que funcionam como dinamizadores do sistema da comunidade COMPSLA e em torno de questões lingüísticas. A identificação dessa categoria de colaboração reforça os meus argumentos e os de outros autores sobre a necessidade de se produzir mais estudos e de redimensionar as categorias de andaimes existentes. Embora os excertos abaixo ilustrem o funcionamento do provimento dessa colaboração, a partir de expressões em Língua Inglesa, quero observar que a referida categoria pode se realizar em qualquer língua. Esse processo pode ser verificado através dos excertos abaixo, e sua dinâmica também aponta para um processo de colaboração distribuída. Com o propósito de obter a colaboração para compreender o significado da expressão *provide negative feedback*, Daniela, dirigindo-se ao coletivo da comunidade, diz o seguinte:

Excerto # 108

[...] Alguém poderia me explicar o que significa "provide negative feedback" citado no artigo de Marta González-Lloret (página 4)? Daniela (E-mail: 18/05/04).

No intuito de colaborar com Daniela, Bárbara posta a seguinte emissiva:

Excerto # 109

Acho que *negative feedback* é uma forma do professor dar o *feedback* ou direcionar o aprendiz de forma que ele consiga encontrar a resposta por si só, o que de certa forma acho que dá ao aprendiz um pouco de independência no aprendizado. A González-Lloret até explica um pouco

o que vem a ser esse tópico da página 4, na página 7 (TMP 7), mas não fala explicitamente o que vem a ser. Bárbara (E-mail: 19/05/04)

Logo na seqüência, outra colaboração é provida por Judite.

Excerto # 110

Gostaria de colaborar, acrescentando um modelo de Vigil e Oller's (1976), descrito por Brown (desculpe, mas não tenho a referência nesse momento) a respeito de *feedback*: Eles propõem uma distinção entre *feedback* afetivo e cognitivo. *Feedback* cognitivo se divide em negativo ("a barrage of interruptions, corrections, and overt attention to malformations") e positivo ("willingness of the teacher-hearer to let errors go uncorrected, to indicate understanding when understanding may not have occurred). E ainda: "too much negative cognitive *feedback* often leads learners to shut off their attempts at communication" e "too much positive cognitive *feedback* serves to reinforce the errors of the speaker-learner". Judite (E-mail: 20/05/04).

É interessante observar que a resposta de Judite à pergunta de Daniela fez com que ela retomasse um texto em que a referida expressão aparece. Judite apresenta, na estrutura de sua emissiva, fragmentos em inglês de uma fonte que não contava no programa do curso. É uma situação que evidencia que o processo de colaboração se deu em mão-dupla, pois, se, por um lado Daniela teve a colaboração das colegas, por outro, sua mensagem também dinamizou a pesquisa de Judite, que acabou produzindo uma resposta mais elaborada para Daniela.

Vejamos, pois, que a ajuda constante nos excertos acima fazem remissão a um tipo de colaboração em que o aluno utiliza da própria linguagem para explicá-la, trata-se, então, de exemplos de colaboração do que convencionei chamar de dinamizador metalingüístico.

6.7.2 Os dinamizadores da colaboração em potencial: o artefato cultural

Como discutido anteriormente, o artefato cultural é um objeto complexo, pois de acordo com Pea (1993), existe no artefato a presença do outro, seja ele individual ou coletivo. É com esse(s) outro(s) histórico e cultural que se encontra representado no artefato que nós interagimos ao empregá-lo em uma determinada tarefa. Essa modalidade de colaboração, contida no artefato cultural, poderia ser denominada de *colaboração em potencial*, ou seja, referir-se à colaboração posta em termos de possibilidades, de um vir a ser, pois, o artefato é

carregado de significações que podem colaborar com a emergência de novos conhecimentos no sujeito. Essa proposição de colaboração, por seu turno, encontra-se respaldada na teoria sociocultural, quando Vygotsky (1978) advoga que a ZDP também opera a partir da não-presença física do outro (ele denomina de virtual), enquanto efeito de linguagem, que media e pode contribuir para a produção autônoma de conhecimento. Vejamos abaixo, alguns exemplos dessa dinâmica colaborativa entre o sujeito e o artefato na comunidade.

No excerto abaixo, Sandra, atendendo à solicitação da colega Ana, apresenta o artigo e o livro que traz uma distinção entre *facilitating (helpful) anxiety* e *debilitating (harmful) anxiety* no contexto do ensino de línguas:

Excerto # 111

A idéia de *facilitating (helpful) anxiety* e *debilitating (harmful) anxiety* encontra-se no artigo Anxiety and the Language Learner: new insights, (Oxford, 1999). O livro da Cambridge organizado por Jane Arnold, Affect in Language Teaching é precioso para nosso entendimento dos eventos de sala de aula. Sandra (E-mail: 09/05/2004).

No excerto que se segue, a aluna Laura faz a sugestão de um livro que trata de questões sobre comunidades de aprendizagem no contexto virtual. É interessante observar que essa referência é corroborada também pelo professor, pelo fato de abordar questões que vão ao encontro das discussões que estão sendo desenvolvidas no curso, como é possível verificar, na seqüência, no excerto # 112:

Excerto # 112

O livro "Construindo Comunidade de Aprendizagem no Ciberespaço: estratégias eficientes para salas de aula on-line" de Rena M. Palloff e Keith Pratt – Artmed, 2003 é leitura obrigatória nesse sentido de preparar o professor. Eu estou lendo esse livro e ele está sendo ótimo para me ajudar a entender um pouco dessas nossas discussões sobre CALL e EAD. Laura (E-mail: 20/04/2004).

Excerto # 113

Apenas escrevo para deixar um reforço pessoal para a recomendação da Laura. A obra que ela recomenda é de fato excelente e de cunho bem prático. Não sei dizer se a temos no acervo da FAE (possivelmente deve haver cópia na FAE), mas de qualquer forma é um livro que vale a pena ter, principalmente para quem está se interessando mais vivamente pelo assunto. Prof. Roberto (E-mail: 20/04/2004).

Com relação aos materiais de natureza digital, no excerto # 114 há um exemplo de colaboração sendo efetivado pelo aluno Jorge ao colega Rafael. Trata-se da indicação de um *link* que conduz a um artigo da Internet que aborda o impacto da tecnologia na sociedade futura.

Excerto # 114

Oi Rafael [...] Há um texto aqui na rede, que li em 1999 na revista Wired, chamado "Why the future doesn't need us", que me deixou fascinado. Fala justamente da possibilidade de máquinas realmente inteligentes. Vale a pena ler! Vai abaixo link http://www.wired.com/wired/archive/8.04/joy_pr.html. Jorge (E-mail: 29/04/2004).

O exemplo da indicação, de que o texto sugerido por Jorge foi lido, pode ser verificado na emissiva de Rafael, em que ele explicitamente marca a sua interação com o texto.

Excerto # 115

Olá Jorge, eu acabei de ler o texto que você sugeriu e achei muito bom. Ele dá uma idéia do que pode vir a ser (um dia) um sistema baseado em CALL, Valeu. Rafael (E-mail: 29/04/2004).

Ainda nessa mesma direção – a utilização do artefato cultural no processo de aprendizagem – pude verificar que a própria Lista de Discussão do curso apresentava características que a conformavam como uma fonte de colaboração: um dinamizador. Essa assertiva se justifica no fato de que, em vários momentos, alguns participantes retomavam aspectos produzidos em emissivas postadas anteriormente, para construir seus argumentos. Esse caráter de possibilidades remissivas – iterativa – a algo já dito e materializado na memória escrita do curso parece ser um indicativo da operacionalização da ZDP do aluno que, sempre que necessário, pode recorrer a tais registros para construir seus argumentos. Essas emissivas, quando postadas, vão se transformar em referências para outras construções. Do meu ponto de vista, esse movimento indica que um conhecimento real é retomado com o intuito de colaborar com a emergência de um novo conhecimento. O excerto abaixo ilustra essa situação.

Excerto # 116

[...] Gostaria de comentar um aspecto que me chamou a atenção, particularmente, nesta semana. Parece-me que vários integrantes do

grupo (assim como eu) tinham certa preocupação relacionada com o conteúdo do curso que estamos vendo. Porém, parece haver indicações claras de que as preocupações, aos poucos, estão cedendo espaço para um entendimento maior do nosso objeto de estudo neste curso. Um entendimento que aos poucos vai se fechando num círculo-base que proporcionará um panorama das teorias e práticas de CALL. Alguns exemplos do que estou falando:

- Jorge escreveu (29 de maio): "Revido algumas discussões da semana passada, acho que a Maria atingiu níveis de conectividade ótimos entre os textos lidos ao dizer que "todos os textos estão se conectando na minha cabeça e eu não tenho certeza se posso fazer tais conexões". Soa como música para um ouvido conexionista!".
- Luiz Paulo escreveu (1 de junho): "Julie Diamond, no livro "Status and Power in Verbal Interaction", ao falar das várias abordagens da análise do discurso e das várias perspectivas em que esse termo sido utilizado e utiliza-se a história dos cinco cegos tocando partes diferentes, cada acreditando possuir a real natureza do elefante. Esse curso está sendo interessante porque estou tocando partes do elefante diferentes daquelas que vinha tocando."
- Maria escreveu em: (2 de junho) : "Agradeço as contribuições dadas para responder à minha pergunta. O processo pelo qual estou passando neste curso é realmente interessante; apesar dos tropeços, sinto que estou aprendendo de fato (pelo menos é o que eu acho r*".
- Laura escreveu em: (3 de junho) : "Particularmente, preciso de um período de silêncio (se é que podemos estender essa terminologia para além da área de aquisição de língua) para fazer mais concretamente a relação entre teoria e práticas em CALL além de verificar como elas podem ser inseridas no contexto no qual atuamos. Concordo plenamente que todo o processo demanda tempo, discussão, reflexão e estudo e isso, com exceção do item tempo, é o que temos experienciado no decorrer deste curso".
- Sandra escreveu em: (3 de junho) : "Jorge, bom você ter gostado das reflexões. A cada semana sinto que a gente abre importantes janelas de aprendizagem."

Para o meu alívio, estes comentários ecoam na minha mente como "you are not alone!!" E já começo a ver um "todo" nas partes que já vimos [...]. Rafael (e-mail 03/06/04).

Como é possível perceber no excerto acima, o aluno Rafael apresenta uma série de comentários extraídos das emissivas de seus colegas, indicando inclusive a data em que cada uma foi produzida, no intuito de indicar os aspectos que corroboram com a percepção de que ele não é o único que experimenta sentimentos de angústia em relação aos assuntos discutidos na Lista. Para estruturar essa mensagem, torna-se evidente que ele teve de recorrer aos registros da memória do curso.

As discussões em torno do excerto # 115 contribuem para reforçar os meus argumentos de que o artefato cultural, mais especificamente aquilo que ele

traz embutido em sua materialidade histórica e cultural, configura-se em uma fonte de dinamizadores da colaboração que, para serem acionados, dependem da forma como o sujeito interage com o próprio artefato e também de acordo com os seus propósitos. Nos casos aqui analisados, é possível verificar que a relação com o artefato cultural pode ser tanto dinamizada pelo outro, em função de uma sugestão (como é o caso dos excertos # 110 e 111) quanto ser dinamizada em função de interesses individuais. Vejamos que, conforme eu já anunciei, no excerto # 115, o aluno Rafael recorre à Lista de Discussão e aponta, através dos comentários de seus colegas, em diferentes dias, que a preocupação que ele tinha em relação ao programa do curso não era apenas dele, mas também de outros. Isso indica que foram as mensagens contidas no arquivo da Lista de Discussão que funcionaram como um dinamizador para que ele não se sentisse angustiado e frustrado com o curso ("you are not alone!" E já começo a ver um "todo" nas partes que já vimos).

A Lista de Discussão pode funcionar, enquanto artefato cultural, como um lugar de uma memória coletiva, uma vez que congrega os dizeres que potencializam a colaboração de quem recorre a esse registro. A Lista é, dessa forma, a própria vida da comunidade, cuja tessitura e materialidade se faz sobre os textos, representados pelas emissivas nela publicadas.

Na seqüência, meus esforços de análise se prenderão em mostrar o fenômeno dos fractais no contexto da comunidade COMPSLA, ou seja, quero apontar as situações que os caracterizam e dão visibilidade à complexidade do curso. Tomar o curso como um todo e em suas partes fractais é, do meu ponto de vista, um exercício importante, uma vez que o mesmo pode ajudar na compreensão de que a Lista de Discussão em estudo não se estrutura com base em uma dinâmica contínua de publicação de mensagens que se apresenta na trela do computador, pelo contrário, quero mostrar que existem outros movimentos que subjazem à Lista. Em outras palavras, o que pretendo é mostrar que existem partes organizadas do processo de interação, realizadas em situações extra-lista, como foram os casos dos seminários e da produção do trabalho de conclusão do curso.

6.7.3 Os fractais dinamizadores das interrelações entre as partes e o todo do sistema da comunidade

Conforme apontado anteriormente, os fractais referem-se a objetos cujas partes se relacionam, de alguma forma, com o todo e, por esse motivo, são auto-referenciais ou auto-similares, abarcando uma complexidade infinita. No caso da comunidade COMPSLA, não temos objetos, mas sim, subsistemas de interação social e de colaboração que apresentam os mesmo comportamentos verificados no sistema global da comunidade. Em outras palavras, apresentam uma relação de auto-semelhança e de interação e de iteração entre as partes e o todo.

Para ilustrar o fenômeno dos fractais no sistema da comunidade e os motivos que os qualificam como dinamizadores para complexidade do sistema COMPSLA, tomarei para análise, dois exemplos de subsistemas de interação social que se conformam ao longo da trajetória do curso. O primeiro refere-se à colaboração e a negociação efetivada entre mim, Bárbara e Rafael, quando na oportunidade da organização e condução do seminário *Atenção, consciência, aprendizagem implícita e aprendizagem explícita na aquisição de LE* e o segundo, diz respeito à formação de um sistema criado para a realização do Trabalho Final. Em ambos os casos, como procurarei apontar mais adiante, verifica-se haver nesses sistemas, na verdade subsistemas, uma relação de auto-semelhança com os processos de interação verificados no sistema global do curso. Ou seja, são sistemas que, mesmo compostos por um número reduzido de pessoas, são altamente complexos, em virtude das proposições de trabalho e apresentam as mesmas características dos processos de interação do grande sistema. Nesse caso, tanto os subsistemas afetam o sistema global, como também são afetados por ele. Em outras palavras, tais sistemas, através de seus pares, funcionam como dinamizadores para a realização das tarefas propostas tanto para o sistema global quanto para os subsistemas.

Toda a preparação do referido seminário foi realizado via e-mail, em uma situação que eu e Rafael interagíamos de Belo Horizonte e Bárbara, da cidade de Washington-EUA. Os seminários faziam parte do programa do curso e da formação dos grupos de seminários. Ao longo de todo o processo de preparação do seminário, foram intercambiadas 24 mensagens (e-mails), porém, dado o

volume, apresento abaixo apenas os excertos mais significativos, ou seja, aqueles que dão visibilidade ao processo de colaboração. Coube a Bárbara postar a primeira mensagem para o grupo. Veja o que ela diz:

Excerto # 117

[...] Olá Valdir e Rafael, Tudo bem?! Vamos começar a nos organizar. Acho que a primeira coisa seria lermos os textos da nossa semana e discutirmos entre nós. Que tal fazermos isso no final de semana e até o meio da semana que vem? Assim vamos ter uma idéia de como conduzi-lo, e quais questões vamos levantar [...]. Bárbara (e-mail: 08/05/04).

O chamamento de Bárbara para o trabalho poderia ser contemplado na categoria de *andaime de recrutamento*, porém, dado o contexto em que se realiza e a natureza multidirecional explicitada na própria mensagem, tal ação não pode ser considerada um recrutamento como dizem Wood, Buner e Ross (1976), uma vez que aponta para a complexificação do subsistema, funcionando como um dinamizador, em decorrência do próprio processo de colaboração e de negociação em torno da atividade. Corroborar com meus argumentos a mensagem postada por Rafael.

Excerto # 118

[...] Acho que podíamos dividir as tarefas para melhor organizar nosso trabalho, vocês concordam? Mas ainda não sei ao certo como será nossa dinâmica de grupo. Vocês já sabem?[...] Rafael (e-mail: 08/05/04).

Como se pode notar, as discussões para a preparação do seminário não se restringiram apenas ao contexto virtual, como é possível verificar nas duas mensagens abaixo. Nesse diálogo, Rafael expressa sua dificuldade em compreender os textos do seminário e sua insegurança em relação à condução do seminário. Dirigindo-se a mim, Rafael propõe um encontro presencial com a finalidade de discutir o texto e ter, assim, suas dúvidas dirimidas. É uma mensagem com um pedido explícito de colaboração:

Excerto # 119

[...] Achei os textos muito densos e de difícil compreensão. Não quero ficar “esquivando” de trabalhar e produzir, mas me falta embasamento teórico para tecer considerações válidas e levantar questões com um enquadramento teórico decente. Diz o Valdir que todos nós sentimos isto, e isto me dá força para seguir bem neste seminário. Acho importante ouvir bastante e discutir com qualidade. Vou ver se encontro com o Valdir assim que ele chegar em BH para ver se podemos discutir os textos “ao vivo”. Pode ser Valdir? Acho que seria uma boa idéia

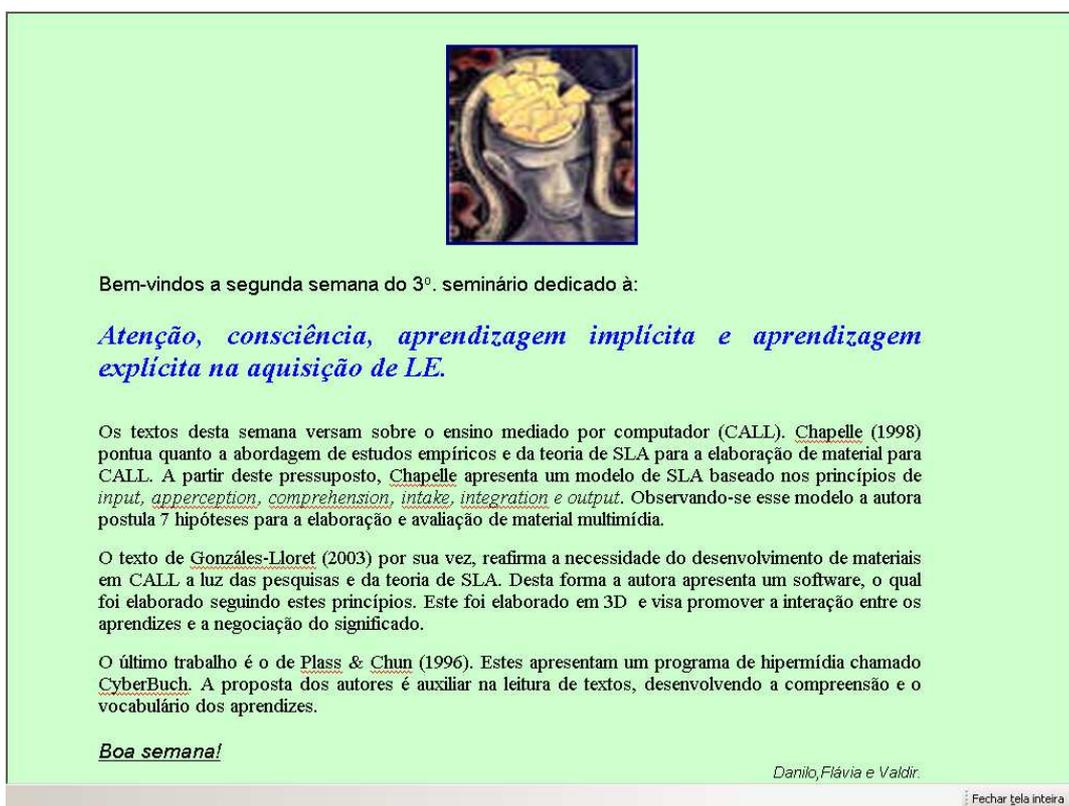
“centralizar” as questões e, por isso, sugiro que antes de levantar mais questões eu deveria trocar as idéias e comentários com você e o Valdir para que possamos interagir com os nossos colegas de maneira mais conjunta. [...] Rafael (e-mail: 09/05/04).

É uma proposta de trabalho imediatamente acatada por mim, como se pode verificar na mensagem seguinte:

Excerto # 120

[...] Rafael, sem problema. Acho que vai ser ótimos conversarmos pessoalmente e discutirmos alguns pontos para o seminário. Depois repassamos para a Bárbara [...] Valdir (e-mail: 11/05/04).

Após o encontro presencial e as discussões realizadas entre mim e Rafael, todos os encaminhamentos, por nós delineados, foram repassados a Bárbara, que, em função de sua experiência de *webdesigner*, construiu uma página de apresentação do seminário em html⁴², como podemos verificar na figura abaixo.



Bem-vindos a segunda semana do 3º. seminário dedicado à:

Atenção, consciência, aprendizagem implícita e aprendizagem explícita na aquisição de LE.

Os textos desta semana versam sobre o ensino mediado por computador (CALL). [Chapelle \(1998\)](#) pontua quanto a abordagem de estudos empíricos e da teoria de SLA para a elaboração de material para CALL. A partir deste pressuposto, [Chapelle](#) apresenta um modelo de SLA baseado nos princípios de *input, apperception, comprehension, intake, integration e output*. Observando-se esse modelo a autora postula 7 hipóteses para a elaboração e avaliação de material multimídia.

O texto de [González-Lloret \(2003\)](#) por sua vez, reafirma a necessidade do desenvolvimento de materiais em CALL a luz das pesquisas e da teoria de SLA. Desta forma a autora apresenta um software, o qual foi elaborado seguindo estes princípios. Este foi elaborado em 3D e visa promover a interação entre os aprendizes e a negociação do significado.

O último trabalho é o de [Plass & Chun \(1996\)](#). Estes apresentam um programa de hipermídia chamado [CyberBuch](#). A proposta dos autores é auxiliar na leitura de textos, desenvolvendo a compreensão e o vocabulário dos aprendizes.

Boa semana!

Danilo, Flávia e Valdir.

Fechar tela inteira

Figura 11

⁴² Acrônimo para a expressão inglesa *HyperText Markup Language*, que significa *Linguagem de Marcação de Hipertexto*

Após a avaliação do trabalho de Bárbara feita por mim e Rafael, posteí uma mensagem para ela com o seguinte conteúdo:

Excerto # 121

[...] Bárbara, eu e o Rafael olhamos a proposta da página que você montou em HTML para o nosso seminário. Ficou muito legal (você é boa nisso). Acho que as perguntas que elaboramos estão bem estruturadas e, com certeza, vão gerar um bom debate. Estamos prontos para começarmos. Como mediadores do debate, cada um de nós podia ir revezando ao longo da discussão, claro que nada impede de “atacarmos” juntos quando a questão o debate ficar “cabeludo”. Valdir (e-mail: 15/05/04).

É interessante observar que a emissiva acima não apenas convalida a proposta da página, mas também apresenta encaminhamentos sobre como procederíamos na condição de mediadores do seminário. No dia 17/05/04, foi postado, no grande grupo, uma mensagem elaborada por Bárbara, em nome dos seminaristas, e com a página em *html* anexada. Ao fim do seminário, em 21/05/04, foram contabilizadas 93 mensagens sobre as discussões propostas.

No último dia do seminário, intercambiamos algumas mensagens entre nós, reconhecendo que os nossos propósitos haviam sido alcançados, tal como podemos verificar nas mensagens abaixo.

Excerto # 122

Nosso seminário foi muito legal. Houve uma participação maciça do grupo nas discussões. Foi muito bom trabalhar com vocês dois, confesso que aprendi muita coisa em nossa preparação. Agora é ver o que o Roberto vai achar. Rafael (e-mail: 21/05/04).

Excerto # 123

Rafael, também achei muito produtivo o nosso trabalho. Ele é uma prova do quanto a EAD mediada por computador pode ser produtiva quando conduzida com seriedade. De fato não tem distância, olha de onde a Bárbara interagiu com a gente. Valdir (e-mail: 21/05/04).

Excerto # 124

Olá meninos foi muito bom mesmo. Quanto à síntese (do seminário) como vocês acham melhor fazermos? Acho que podíamos pegar o resumo dos textos, talvez o que eu coloquei no e-mail inicial. E fazer um diálogo das discussões. Acho que talvez cada um podia fazer um parágrafo. Vou começar escrever alguma coisa aí trocamos figurinha mais a tarde, tipo 17h. Quando eu voltar para Belo Horizonte eu quero conhecer pessoalmente você (temos que comemorar nosso trabalho). Bárbara (e-mail: 21/05/04).

Nota-se na mensagem de Bárbara que ela convoca Rafael e a mim para produzirmos a síntese do seminário (uma exigência do professor), uma proposta também marcada pela colaboração, já que essa síntese foi escrita por nós três. Com este trabalho o subsistema criado exclusivamente para a organização do seminário é encerrado. Nos termos da teoria do caos, esse sistema morre.

O outro exemplo que aponta para a formação de um subsistema com características fractais emergida na Lista de Discussão está relacionado com o Trabalho Final feito pelo grupo composto por Júlia, Maria, Bárbara e eu. Conforme anunciado no site do curso, essa atividade deveria ser realizada individualmente, porém, em virtude de uma observação feita por mim sobre sistemas de CALL, enquanto desdobramento das discussões transcorridas ao longo do curso, o Prof. Roberto passa a considerar a referida observação, como outra proposição para o Trabalho Final, para além da estabelecida anteriormente. Ou seja, a minha idéia de construção de um sistema de CALL se transforma em um dinamizador do sistema. Veja, na seqüência, os excertos que ilustram os meus comentários.

Excerto # 125

É uma pena não termos tempo suficiente, mas seria muito bom se pudéssemos, com a ajuda de uma equipe técnica, construir um ambiente que atendesse uma proposta dessa natureza. Valdir (e-mail: 20/05).

Em resposta à minha sugestão, o Prof. Roberto diz:

Excerto # 126

Sua idéia é realmente excelente, Valdir! Seria realmente excelente se fosse possível termos paralelamente a nossa discussão um pouco de instrução com técnicos nos fundamentos do design de interfaces, com um pouco de html, javascript e talvez rudimentos de Flash (creio que seria suficiente para produzir um pequeno software instrucional). Fica registrada a idéia. Valeu! Quem sabe, para aproveitá-la um pouco, não podemos propor uma alternativa para nosso trabalho final de avaliação? Talvez, se alguém quiser substituir a análise de um software ou prática de CALL pela elaboração de um projeto de software ou desenho pedagógico envolvendo CALL, teremos coisas bem interessantes. Quem optasse por fazer esta alternativa teria que basear-se em tecnologias existentes, é claro (não vale presumir rotinas baseadas em inteligência artificial de ficção científica), explicitando a relação desse projeto ou desenho pedagógico com teorias de SLA. O que a turma acha de propormos esta alternativa? Prof. Roberto (e-mail: 20/05/04).

Como é possível perceber na mensagem-resposta do Prof. Roberto, minha proposição acaba por provocar a emergência de uma nova possibilidade de se

produzir o Trabalho Final do curso, para além do estabelecido para o curso (trabalho individual), pois implica que os participantes trabalhem em grupo. É um aspecto que ilustra a natureza imprevisível que caracteriza os sistemas complexos e colaborativos de aprendizagem. Indica também a postura flexível do professor, pois tal proposição de trabalho final se dá em uma relação *bottom up*. O diálogo entre mim e o Prof. Roberto acaba por se configurar dentro do sistema, o que nos sistemas complexos e caóticos, denomina-se de *condições iniciais*, uma vez que os demais participantes do sistema se tornam bastante sensíveis à proposição, logo um exemplo de atrator estranho. Como a proposta foi dada pelo professor, como uma alternativa de trabalho ao grupo, muitos alunos começam a discutir tal possibilidade. Mediante tal discussão, o Prof. Roberto posta a seguinte mensagem:

Excerto # 127

Tenho gostado muito da sinergia do grupo em relação a nossa idéia de produzir algo. Todos os questionamentos e propostas de colaboração são muito bem embasados e promissores. Gostaria de colocar que vocês não precisam necessariamente montar um CD-ROM. Uma atividade apenas seria o suficiente, e ela poderia estar em HTML, para a internet. Vamos ver se a idéia ganha adeptos. Prof. Roberto (e-mail: 24/05/04).

No entanto, muitos dos participantes, entendendo as dificuldades técnicas e de tempo para realizar coletivamente este trabalho, acabam optando pelo trabalho individual. Mediante essa constatação, o Prof. Roberto mantém em aberto a possibilidade do trabalho alternativo (em grupo), porém com a seguinte ressalva:

Excerto # 128

[...] A atividade de CALL é também uma alternativa "oficial" e é a única que pode ser feita em grupo. Não é necessário que o grupo (caso essa seja a opção) apresente um produto final, ou seja, um software ou página da WEB efetivamente construída. Apenas o projeto, baseado estritamente em tecnologia comprovadamente existente, e sua sustentação teórica é suficiente. Contudo, se vocês se julgaram capazes e confortáveis com a idéia, pessoalmente acho que seria ótimo se vocês quisessem dar vida concreta ao projeto. Em ambos os casos julgo importante salientar, ficará totalmente a critério dos autores, legítimos detentores de propriedade intelectual, decidir o que fazer com tal produto (doação, comercialização, utilização em escolas e cursos privados ou páginas pessoais, etc). De minha parte, haverá apenas avaliação do rigor e precisão da fundamentação teórica. Infelizmente, por acreditar que ela poderia acarretar dificuldades executivas, terei que desencorajar a proposta de que a turma inteira forme um único grupo no caso da opção pelo trabalho em grupo. Solicito, portanto, que os

interessados na opção 3 se articulem em grupos cuja formação não supere quatro membros. [...]Prof. Roberto (e-mail 26/05/04).

Mediante essas orientações do Prof. Roberto, foi configurado um grupo, não com 3, como sugerido, mas com 4 participantes, Júlia, Maria e eu em Belo Horizonte e Bárbara em Washigton-EUA. A proposta definida pelo grupo foi a construção de um Portal que pudesse contribuir com professores de línguas, de forma prática, e com os mais diferentes recursos instrucionais existentes no contexto do ensino e aprendizagem de língua mediado por computador e de recursos que pudessem ser adaptados e explorados por professores e alunos no contexto da sala de aula.

A produção desse portal se deu totalmente à distância – via e-mail – e foi uma atividade altamente compartilhada entre nós. Ao longo do período de sua construção foram trocadas 53 emissivas, através das quais discutimos absolutamente todos os aspectos pensados para a organização do Portal, tais como: estética visual da página, conteúdo, navegabilidade, acessibilidade, entre outros aspectos. Nesse processo, somente ganhava materialidade digital os pontos que se apresentavam consensuais. Toda a construção do Portal ficou a cargo da Bárbara, em função de ela ter os conhecimentos técnicos requeridos para esse tipo de trabalho, cabendo aos demais a pesquisa e a produção do conteúdo planejado para sua composição.

Após um longo período de trabalho, no dia 31/07/04, foi postado na Lista de Discussão o link <http://br.geocities.com/portaltoolbox/>⁴³ do portal, denominado Virtual ToolBox (Caixa de Ferramenta Virtual), como pode se verificar na emissiva abaixo e na figura que se segue.

Excerto # 129

Convidamos todos os colegas à visitar o portal Virtual Toolbox, desenvolvido por Bárbara, Júlia, Maria e Valdir como trabalho final da nossa disciplina. Ainda temos algumas correções ortográficas a fazer e muito a melhorar. Sendo assim, sugestões e contribuições são muito bem vindas.

<http://geocities.yahoo.com.br/portaltoolbox/> . Bárbara - em nome do grupo (e-mail: 31/07/04).

⁴³ Esse link para o portal continua ainda ativo.

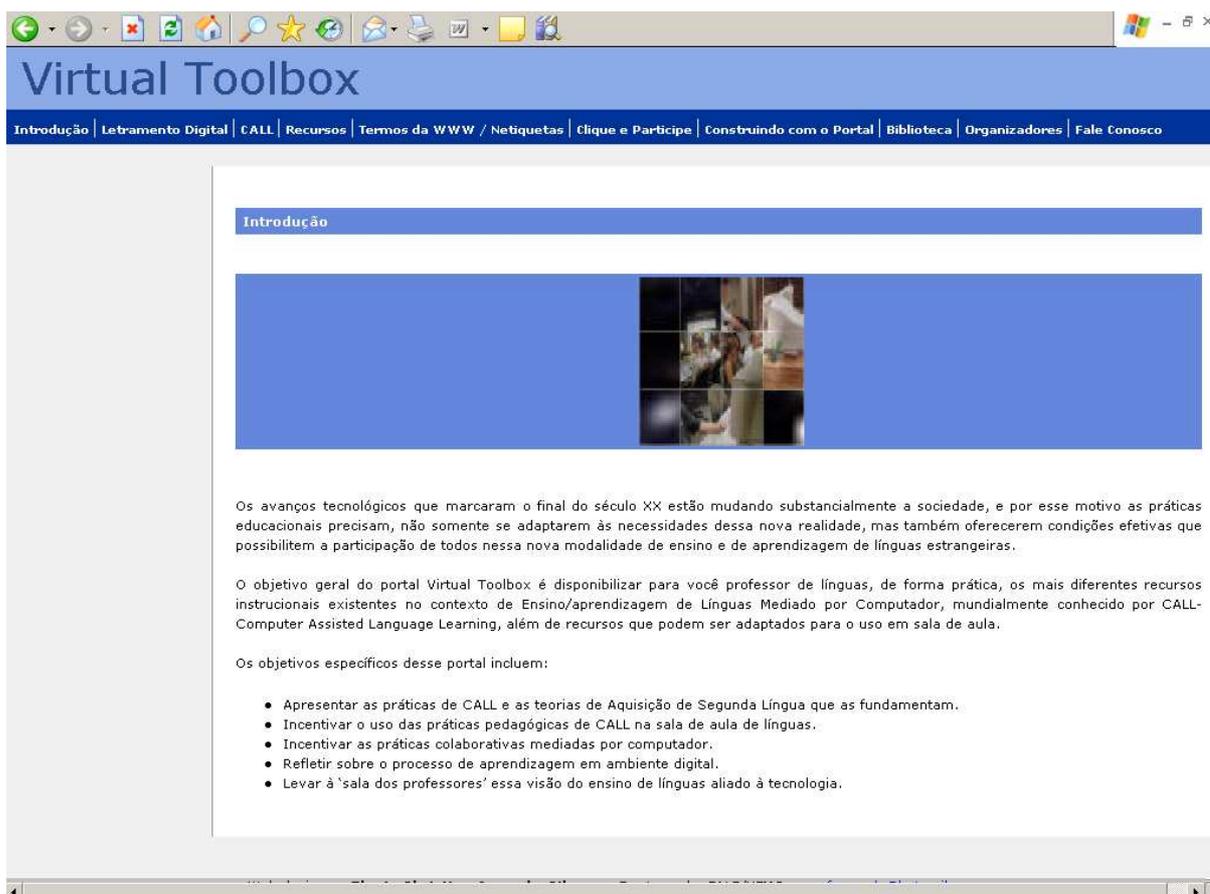


Figura 12

O reconhecimento, por parte dos demais integrante da Lista, pode ser verificado nos dois exemplos das emissivas seguintes:

Excerto # 130

Parabéns pelo excelente trabalho! Só hoje pude ver com calma. Os textos que vocês lá colocaram são importantes, pois uma explicitação das teorias subjacentes e norteadoras do trabalho lá exposto é muito importante para iniciantes em CALL. Jorge (03/07/04).

Excerto # 131

[...] Que legal! Parabéns pelo trabalho! acabei de visitar o portal e gostei do seu jeito simples e funcional. Gostei dos artigos que o grupo escreveu, bastante úteis à iniciação em CALL. Desejo que o portal Toolbox seja mais uma ferramenta de sucesso para todos nós. [...] Lúcia (e-mail: 03/08/04).

Em ambas emissivas, os alunos sugerem não apenas ter testado a navegabilidade do site (# 130), mas também terem lido os artigos produzidos pelo grupo. São dois aspectos que fornecem evidências para sustentar que o site se configurou como um artefato cultural e, como tal, se apresenta como um meio que

pode contribuir, colaborativamente, na construção de conhecimentos sobre CALL e EAD, através dos textos nele disponibilizados, e também servir de fonte de ajuda para a preparação de atividades relacionadas com os professores da área de ensino de línguas, já que ele foi concebido e estruturado para esses profissionais.

Como é possível perceber nos dois exemplos de estruturas fractais apresentados, toda a relação empreendida pelos participantes desses subsistemas guardaram os mesmos graus de complexidade do sistema do todo. Tratam-se, pois, de sistemas que não se apresentam desconectados uns dos outros, pelo contrário, apresentam, conforme já anunciei anteriormente, uma natureza calcada no processo de inter-relação e de iteração em que as partes dinamizam o todo e são por ele dinamizadas.

6.8 Dinamizadores: uma síntese

Durante toda a análise e reflexões realizadas ao longo das seções cinco e seis, meus esforços estiveram voltados para encontrar evidências que pudessem corroborar com o conceito de dinamizador para a colaboração da aprendizagem e, conseqüentemente, para o próprio sistema da comunidade COMPSLA. Nessa direção, objetivava-se também mostrar que em um sistema de aprendizagem mediado por computador e com agentes adultos, a metáfora do andaime apresentava características que, por força das próprias teorias mobilizadas (complexidade/caos) e do contexto em que se realizam, conferiam a ela outra dimensão conceitual, para além da estabelecida em sua proposição original. Assim, para mostrar os fenômenos que a análise permitiu abstrair e que contribuíram para a tipificação dos diferentes dinamizadores do sistema da comunidade, é que trago, para “encerrar” estas discussões neste texto, a presente síntese.

A primeira questão diz respeito às categorias de andaimes propostas por Wood, Bruner e Ross (1976). Todas as seis categorias, quando descoladas da imagem metafórica do andaime, expressam uma natureza dinâmica que caracteriza a aprendizagem colaborativa. Ou seja, os dados apontam que tais categorias, mesmo tendo sido identificadas no curso, não possuem as mesmas

características sugeridas pela metáfora, dentre elas destaco: a) não apresentam uma natureza unidirecional, pois não há fixidez de nenhuma das partes dos pares do sistema; b) as competências e os processos de colaboração encontram-se distribuídos entre os pares, ou seja, todos estão aptos para contribuir uns com os outros e essa contribuição é dependente do conhecimento(s) que cada um dos sujeitos apresentam, c) todas as categorias contribuem, em diferentes graus, para a dinamicidade do sistema, seja ele individual ou coletivo.

A análise permitiu constatar que, para além dos aspectos que conferem ao processo de ajuda para a aprendizagem, como os defendidos por Wood, Bruner e Ross (1976), e que dinamizaram o sistema da comunidade, outros eventos também foram fundamentais para a colaboração individual e coletiva, bem como para a dinamicidade e complexificação do sistema como um todo. Dentre eles, tornaram-se visíveis as seguintes ações: a formulação de perguntas e de respostas, as proposições de idéias, as reflexões, as intervenções mediadas e mediadoras, um pedido de ajuda, as orientações e as atitudes solidárias. São ações empreendidas entre os pares do sistema que funcionaram como verdadeiros dinamizadores e contribuíram para a emergência do processo de colaboração entre os pares da comunidade e para a organização e reorganização do sistema. Por seu turno, tais dinamizadores também apresentaram, em muitas situações, tal como apontado pela análise, uma relação direta com os fenômenos próprios da teoria do caos, tais como: atratores estranho, bifurcação e fractal.

O conceito de dinamizador para a colaboração e para o sistema COMPSLA reforça a teoria sociocultural aplicada ao contexto virtual e torna frágil a metáfora do andaime, como anunciado por Biemiller e Meichenbaum (1998), Scruggs e Mastropieri (1998), Butler (1998), entre outros. Como procurei mostrar nessa reflexão, tanto as competências quanto a colaboração se apresentam distribuídas entre os pares do sistema, mantendo-o sempre em um estado de latência (não-fixidez) e pronto para modificações em sua organização. Na comunidade COMPSLA cada emissiva exerceu, em diferentes graus, um papel de dinamizador do processo colaborativo de aprendizagem e, ao mesmo tempo, fez com que o sistema avançasse em sua trajetória sustentada em uma dinâmica não-linear e, conseqüentemente, complexa em toda a sua extensão.

7 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Nas discussões apresentadas sobre a teoria sociocultural, interpretada à luz da ciência da complexidade e da teoria do caos, encontra-se marcada a posição conceitual de Vygotsky sobre o desenvolvimento e a aprendizagem humana, que permite sustentar que ele é um emergentista, como já assinalam autores como van Der Veer e Valsiner (1996), Lantolf (2006), Davis e Sumara (2006), Paiva (2002). É uma atribuição que se encontra amparada no entendimento que ele tinha sobre a formação com que a mente humana era constituída. Para Vygotsky, era fundamental não considerar o seu funcionamento e formação com base apenas em fatores cognitivos, mas também social, ou seja, era preciso considerar que aspectos oriundos dos contextos sociais, culturais, históricos e institucionais vigentes à época, desempenhavam um papel decisivo na formação da mente do sujeito. Em outras palavras, desenvolvimento e aprendizagem não podiam ser estudados apenas em uma vertente: cognitiva ou social. Pelo contrário, deveria ser estudada como um todo interrelacionado, nas palavras do autor, holisticamente, e nos termos de hoje, em uma perspectiva complexa.

Conhecer e aplicar os tais postulados teóricos como instrumento norteador desta pesquisa, contribui de forma decisiva para a minha mais plena convicção de que a complexidade/caos se apresenta como uma grande e promissora metáfora para interpretar e compreender a realidade dos fenômenos sócio-pedagógicos. É evidente que os fundamentos dessas teorias, para efeito de aplicação nos contextos pedagógicos, precisam ser mais aprofundados, estudos, principalmente os relacionados com a teoria do caos. O caos, como convém lembrar, refere-se aos estados caóticos de um sistema que não emergem dos seus elementos, mas das relações empreendidas entre eles. Do meu ponto de vista, é exatamente esse fundamento basilar que torna essa teoria válida para os estudos dos sistemas sociais, pois, a exemplo dos sistemas naturais, o caos, quando redimensionado para os contextos sociais, é um estado decorrente da complexidade dos processos de interação social estabelecidos entre os sujeitos. Foi esse

fundamento que me instigou a trabalhar com a teoria do caos para estudar as dinâmicas complexas da comunidade COMPSLA.

Nesse quadro e tendo por base as reflexões teóricas, metodológicas e analíticas, apresento as conclusões sobre os resultados alcançados. São na verdade, conclusões inconclusas sobre uma proposição de pesquisa – uma reflexão - pois, tal como em um sistema complexo, elas não estão fechadas, mas abertas para outras articulações. Para tanto, optei por expor tais conclusões em três partes. Em cada uma dessas seções apresento pequenas subseções em que procurarei apontar os aspectos que se revelaram mais significativos e que foram possíveis de abstrair nesta pesquisa. Orientado pela própria organização deste texto, apresento primeiro, os pontos que considero importantes para a reflexão de propostas para a construção de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e *design pedagógicos*. Já a segunda parte será destinada às conclusões referentes aos processos complexos e caóticos da aprendizagem colaborativa. Por fim, na terceira parte apresento algumas considerações sobre as limitações e os prazeres desta pesquisa e algumas sugestões para futuras pesquisas.

7.1 A construção de AVAs e desenhos pedagógicos

Apesar de existir uma vasta literatura discorrendo sobre a construção de AVAs, acredito ser pertinente apontar, os aspectos que identifiquei sobre a estrutura do ambiente do curso. Concebida para o curso COMPSLA, a estrutura pensada pelo Prof. Roberto foi marcada pela simplicidade e funcionalidade. Nesse sentido, ela pode ser tomada como um exemplo para os interessados em realizar cursos on-line, pois, construções como essa não requerem grandes conhecimentos técnicos relacionadas com o uso do computador e de programas para esses fins, ou seja, para realizar um curso na modalidade EAD (Educação a Distância), mediado por computador, não se faz necessária a construção de AVAs sofisticados. No entanto, a estrutura do COMPSLA, de acordo com os depoimentos dos alunos, apresentou algumas falhas que podem ser tomadas como indicadores para outros projetos dessa natureza. A primeira diz respeito à necessidade de se especificar melhor o funcionamento do programa do curso para os participantes, tais como: os recursos técnicos mínimos requeridos; a forma de participação; o processo de avaliação; em que língua os textos se

encontram; os tipos de tarefas que serão realizadas; os prazos a serem cumpridos; sugestão de aberturas de contas de e-mail em sistemas mais confiáveis; etc. Em síntese, todas as informações que se fazem necessárias para que o aluno tenha uma imagem global de seu funcionamento. Isso é importante porque muitos alunos não têm nenhuma experiência nessa modalidade de educação. Por exemplo, a falta de especificações mais detalhadas, no curso, fez com que o professor dedicasse um bom tempo às orientações para dirimir as dúvidas dos alunos, deslocando-o do objetivo do curso: as discussões teóricas. Nessa direção, acredito ser preciso também, e antes do início das atividades programadas para o curso, dedicar um período para que os participantes testem a tecnologia, aprendam e se familiarizem não apenas com o ambiente, mas também com os procedimentos que terá de empreender para otimizar o seu processo de aprendizagem.

Os cursos à distância mediados por computador têm, entre outros aspectos que o caracterizam, a questão da flexibilidade do tempo, porém, torna-se preciso observar que o volume de tarefas requeridas por seu proponente pode se apresentar altamente estressante para os alunos. Como assinalaram vários de meus informantes, o COMPSLA foi um curso que, apesar de ter o seu mérito reconhecido, tinha um grau de exigência considerável. De um total de 35 textos com leitura obrigatória para poder participar das discussões, a cada semana, a média de três textos tinham que ser lidos, resenhados e postados no Fórum de Eletrônico do curso. Como sugeriram alguns alunos, muitos não conseguiam cumprir com o grau de exigência, pois não conseguiam conciliar o tempo requerido para os estudos e com o trabalho. Essa experiência aponta para a necessidade de se elaborar desenhos pedagógicos que levem, em consideração, a realidade dos participantes de um curso à distância mediado por computador.

Nessa direção e com base na opinião da grande maioria dos participantes, pude constatar que a tarefa de organização e condução dos seminários se revelou uma atividade muito positiva no curso. Acredito que um dos aspectos que contribuíram para o sucesso dessa modalidade de tarefa pode estar relacionado com a forma de planejamento (desenho pedagógico) do professor. Por exemplo, a definição prévia dos tópicos para cada seminário, os textos delimitados, a liberdade de escolha dos tópicos por parte dos alunos e, particularmente, a

maneira com que o professor concebeu a tarefa seminário. Cada grupo de alunos tinha uma semana para realizar seus seminários, de acordo com os tópicos por eles escolhidos, porém, na semana que antecedia a cada um dos seminários, eram realizadas discussões norteadas pelos mesmo tópico do seminário. O que diferenciava as duas semanas eram os textos com diferentes posições teóricas sobre o tópico delimitado. É possível abstrair dessa experiência que a proposição de seminários virtuais, quando bem estruturados, se apresenta em uma modalidade de tarefa bastante plausível para os contextos virtuais de aprendizagem entre adultos.

Outro aspecto que pude constatar diz respeito ao número de alunos. O COMPSLA iniciou suas atividades com um total de 30 alunos, mais o professor, ou seja, 31 participantes. Como observaram alguns informantes, essa situação exigia uma grande capacidade do professor, em particular, para gerenciar as emissivas postadas e mediar as discussões realizadas na Lista. Essa situação, por exemplo, fez com que vários alunos reclamassem da falta de *feedback* dos pares da Lista. Um estado de maior fluidez no processo de interação somente ocorreu depois da desistência da maioria dos alunos inscritos no curso. Esse caso ajuda a ilustrar a necessidade de se repensar estruturas de AVAs, que se apresentam demasiadamente complexas em número de participantes. Um exemplo dessa possibilidade é apresentado por Braga (2008), que defende a viabilidade da aplicação de um desenho pedagógico que contemple a construção compartilhada de significado em grupos autônomos. Nesta perspectiva, os aprendizes, ao mesmo tempo, em que interagem em pequenos grupos, trocam informações em outros ambientes interacionais, dando e recebendo *feedback* dos pares de outras comunidades e do professor. Nesse sentido, considero que é possível se pensar na proposta do curso Dimensões Comunicativas⁴⁴ como ponto de partida para a elaboração de práticas colaborativas on-line, idealizadas a partir do cumprimento de tarefas em comunidades autônomas on-line. É uma proposta que mobiliza as competências dos pares em uma rede de aprendizagem compartilhada, em que os aprendizes revelam à comunidade, como um todo,

⁴⁴ Essa proposta apresentada por Braga (2008) é baseada em um modelo de design pedagógico da disciplina denominada Dimensões Comunicativas, concebido e desenvolvido pela Prof.^a Vera Menezes (FALE/UFMG) em 2004

seus processos e suas idéias, o que confere a essa proposta a credibilidade e a confiabilidade pedagógica necessárias para uma experiência colaborativa on-line bem sucedida e realizada com grandes números de participantes.

Embora pareça não haver ainda um consenso entre os pesquisadores se os agrupamentos sociais mediados por computador e em torno de determinados objetivos configuram-se de fato em uma comunidade virtual, pude perceber, através da reconstrução analítica do curso, que as dinâmicas empreendidas entre os seus participantes sugerem que tais agrupamentos podem sim ser considerados uma comunidade. Esse meu entendimento encontra-se respaldado nos postulados metodológicos da abordagem etnográfica no contexto do curso. Imergir na realidade complexa do curso COMPSLA, tomando por base as emissivas publicadas e os depoimentos dos participantes, contribuiu, por exemplo, para reconhecer que o referido agrupamento apresentou, ainda que durante um curto espaço de tempo (5 meses), características que conferem a ele sua natureza comunitária, logo, cultural. Dentre elas destaco: a crença do quanto o curso foi colaborativa, da existência de atitudes solidárias, de humor, da capacidade de mediação por parte do professor, do nível de exigências das tarefas. Com relação às práticas sociais compartilhadas da comunidade, evidenciou as relacionadas com a capacidade dos participantes, dada a sua diversidade em assumir espontaneamente as discussões e manter o sistema estável (princípio de redundância). Outro exemplo de práticas sociais recorrentes na comunidade está relacionado com as estratégias lingüísticas empregadas pelos participantes. Conforme discutido anteriormante (ver Tabela 03, p. 134), as perguntas desempenharam um papel decisivo para a dinâmica do grupo e na complexificação do mesmo e, fundamentalmente, para a construção compartilhada de significados na comunidade. De acordo com os dados, a grande maioria das perguntas gerou verdadeiros desdobramentos e arrastamentos imprevisíveis dentro do sistema. Ou seja, dependendo da pergunta, se propiciava a emergência de respostas que podiam gerar novas perguntas ou uma resposta que não se caracterizava como pergunta, mas que podia ter a função de provocá-la. Esta estratégia lingüística – tomada a partir de suas funções discursivas e de contribuição para a negociação e a construção de conhecimento – não era aplicada apenas à reflexão e ao aprofundamento dos debates do grupo, mas

funcionava como estratégia de aproximação, de criação de vínculos afetivos e ainda para fazer um pedido de ajuda ou uma solicitação de informação. Em síntese, independentemente de suas funções, as perguntas se configuraram em umas das mais significativas formas de dinamizador do sistema da comunidade COMPSLA.

7.2 A aprendizagem colaborativa na perspectiva da complexidade e do caos

O conceito de ZDP formulado por Vygotsky configura-se em um dos pontos que discuti à luz da complexidade/caos e que procurei trazer para a minha análise. Essa releitura possibilitou uma (re)significação do referido conceito para uma compreensão que acredito ser mais plausível sobre a forma como o *conhecimento real* e o *potencial* operam nas estruturas cognitivas do sujeito. Antes de eu ser literalmente atraído pelos postulados da complexidade/caos, a imagem da operacionalização desse conceito era a de um sistema que se processava a partir de uma dinâmica tipicamente linear, ou seja, para construir conhecimentos, através da interação social, bastava que o sujeito *menos capaz* recebesse a colaboração de um par mais *capaz* para que ele transformasse, em conhecimento real, aquilo que se apresentava em potencial sobre uma determinada tarefa. Era um entendimento sustentado em uma lógica simplista de causa e efeito. Porém, a lente teórica oferecida pelos postulados da complexidade/caos permitiu-me desvendar mais de perto o funcionamento desse conceito e o enxergasse como uma perspectiva complexa e caótica, isto é, a ZDP como um espaço turbulento e sempre sujeito a bifurcações em decorrência de atratores estranhos que emergem em decorrência dos processos de interações sociais (interpessoais), e também das relações estabelecidas pelo próprio sujeito em função dos conhecimentos que ele já tem internalizado em suas estruturas cognitivas (intrapessoal). Nesse sentido, o concebo a ZDP não como um único sistema onde se processa o conhecimento potencial, mas como um grande sistema que abriga uma multiplicidade de subsistemas de ZDPs. Como um sistema marcado por uma porção de ordens e desordens e sempre propício a emergência de um novo conhecimento.

Ao assumir a ZDP como um sistema complexo, torna-se preciso também repensar o processo de colaboração para a aprendizagem. Vygotsky, com base em suas pesquisas com crianças, estabelece, em sua definição para a ZDP, que a aprendizagem (e o desenvolvimento) de um sujeito se realiza através da orientação ou da colaboração com pares mais capazes. No entanto, diferentemente de Vygotsky, minha investigação envolveu sujeitos adultos e em um contexto virtual de aprendizagem e, por essa razão, o processo de colaboração entre os pares do sistema da comunidade COMPSLA apresentou evidências que contribuem para a necessidade de (re)significar o referido processo. No contexto da comunidade, o processo de colaboração não se traduziu com base em uma relação unidirecional, como parece sugerir Vygotsky, pelo contrário, explicita-se em um processo mutidirecional, em que os pares compartilham opiniões, dúvidas, problemas, autoridades, responsabilidades, etc., e juntas negociam formas de interpretação, resolução de problemas, chegam a objetivos preestabelecidos, etc. São essas características que me conduziram a adotar no lugar de *par mais capaz/menos capaz* o conceito de *colaboração e competências distribuídas*, uma vez que todos os pares se apresentavam aptos para colaborar uns com os outros, independentemente de seus níveis de conhecimento. No sistema do COMPSLA, não havia uma fixidez de nenhuma das partes dos pares, mas sim uma dinâmica de alternância randômica de posições colaborativas entre os pares. Em outras palavras, o sistema da comunidade, em função de sua *diversidade* (HOLLAND, 1995; VAN LIER, 2006) apresentou um auto grau de *redundância* (DAVID e SUMARA, 2006), configurando-o em um típico Sistema Adaptativo Complexo (SACs) que, conforme define Holland (1995), caracteriza os sistemas que têm a capacidade de se auto-configurar e se adaptar às necessidade requeridas pelo próprio sistema em seu todo.

Ao longo da trajetória do curso, ficou evidente o papel do artefato cultural como fonte em potencial de colaboração entre os pares do sistema, através, por exemplo, de textos (impressos e digitais), sites, livros, etc, e, como apontado na análise. Porém, o aspecto que defendo diz respeito à própria Lista de Discussão tomada como artefato cultura. Por se configurar em um sistema de comunicação baseado na produção e na recepção de textos, cada emissiva postada se articula, na grande maioria das vezes, com outras, e, nesse processo tecem e tornam

visível a trama complexa da comunidade como um todo. É a memória coletiva da comunidade. Por ser um arquivo que pode ser acessado a todo o momento, pude constatar um alto grau de incidência de situações em que os participantes se valiam de emissivas postadas anteriormente para construir seus novos argumentos. A Lista de Discussão, dadas essas possibilidades, apresentava uma propriedade recursiva, pois a retomada das emissivas, por parte dos participantes, podia ser repetida em um número indefinido de vezes. A Lista de Discussão, dadas essas propriedades, também podia colaborar com os sujeitos que com ela interagem, pois ela era um grande texto construído com a participação de todos os participantes.

A revisão bibliográfica sobre a metáfora do andaime e a aproximação desta com os postulados da complexidade/caos, implicou a necessidade de redimensionar a referida metáfora, pois ela não se configurou em um modelo conceitual representativo para explicar os processos da aprendizagem colaborativa entre adultos e em contextos mediados por computador. Não foi o caso de abandonar a metáfora, mas sim, de (re)significá-la por três razões: a) a complexidade/caos não comporta a aplicação de modelos conceituais com parâmetros rígidos e que tendem à estabilidade; b) a metáfora, tal como proposta por Wood, Bruner e Ross (1976), sugere uma relação unidirecional entre os pares envolvidos no processo de provimento de ajuda instrucional; e c) a grande diferença de características dos contextos tomados para estudo. Por entender e defender que a colaboração se configurou em uma propriedade da comunidade COMPSLA, que emergia dos processos de interação social entre os pares do sistema, decidi desenvolver e aplicar o conceito de *dinamizadores* como uma proposição explicativa para a metáfora do andaime e por entender que o referido conceito podia contribuir para uma melhor compreensão não apenas do processo de colaboração, mas também do próprio sistema. Nesse sentido, o conceito de dinamizador se apresentou pertinente para estudar a complexidade da comunidade COMPSLA. Através da análise, pude verificar o papel decisivo que cada uma das 1.370 mensagens inseridas na Lista de Discussão teve para a dinâmica complexa do curso como um todo. Ou seja, cada mensagem postada, dependendo do que ela comportava em suas estruturas textuais, tais como, uma colaboração, uma pergunta, uma dúvida, uma resposta, uma reflexão, uma

postura crítica, uma posição contraditória, etc é dinamizava o sistema. Porém, tais mensagens não eram evidências suficientes para garantir que geraram aprendizagem.

Embora meu foco tenha sido os dinamizadores da comunidade e não a verificação de provimento de andaimes na forma defendida por Wood, Bruner e Ross (1976), torna-se importante observar que houve um caso que tipicamente caracterizou o provimento de andaime nos moldes propostos pelos autores e apresentado na interação entre o Prof. Roberto e a aluna Maria (ver excertos # 89, #90 e #91, p. 183 e 184). É um exemplo que corrobora com a minha decisão de não abandonar a metáfora, mas de (re)significá-la à luz dos postulados da teoria da complexidade/caos e em contextos virtuais de aprendizagem entre adultos.

Ao longo da análise pude perceber a recorrência de dois fenômenos da interação dos pares da comunidade que sugerem a emergência de novas categorias de colaboração e que não foram contempladas pelas seis categorias de andaimes propostas por Wood e colegas (1976). A primeira, denominei de *colaboração metalingüística*, tipificaria os casos que envolveram a necessidade dos pares em compreender o significado de palavras ou expressões que embutiam conceitos teóricos que se apresentavam importantes para a compreensão e realização da tarefa, como, por exemplo, a leitura de um dos textos do programa. Já a segunda possível categoria, denominei de *colaboração em potencial* e foi empregada para tipifica as situações em que o processo de colaboração se realiza através da interação social entre um artefato cultural e o sujeito. Como disse antes, são dois casos que indicam a emergência de outras categorias no contexto da aprendizagem de adultos.

Verifiquei ainda, nesta investigação, que o fato de ser a comunidade COMPSLA constituída por adultos inseridos num programa de pós-graduação, o alto nível de colaboração e de interação, bem como, o grau elevado de autonomia entre eles, acabou por imprimir ao grupo uma característica bastante própria. Um exemplo que ilustra o que digo, encontra-se referenciado no declínio gradativo do papel de mediador do professor, em decorrência das dinâmicas que foram naturalmente emergindo dentro do próprio grupo. Trata-se de um distanciamento que se efetivou em virtude da própria percepção do professor, pelo fato de

entender o grau de independência, a maturidade teórica e a propriedade com que os alunos colaboravam uns com os outros, como bem assinalou o professor em vários momentos das discussões do grupo. Um exemplo elucidativo da atitude colaborativa e autônoma dos alunos se evidenciou, particularmente, durante a condução dos seminários virtuais, como mostrou a análise.

Além disso, as marcas de humor, as críticas, as discordâncias de idéias e a solidariedade foram aspectos recorrentes na comunidade COMSPLA. Esse funcionamento não apenas a humanizou, mas também mostrou que as práticas sociais midiáticas, mesmo sendo os participantes desconhecidos uns dos outros, conferiram à comunidade uma natureza sociocultural altamente complexa. Vale observar que, como nas relações presenciais, tais comportamentos e atitudes se evidenciaram depois de um tempo de relacionamento entre os participantes. Ou seja, somente emergiram no sistema depois que os pares passaram a se sentir familiarizados com o meio e fundamentalmente com o(s) outro(s), à medida que as relações se intensificavam dentro do grupo.

Ao adotar para esta pesquisa os postulados metodológicos da etnografia virtual, a primeira constatação que faço, diz respeito aos 10 princípios estabelecidos por Hine (2000) para a referida metodologia (ver p. 114-115). São princípios que não apenas redimensionam as pesquisas etnográficas baseadas nas práticas socioculturais presenciais, mas também por se configurarem como fundamentos de uma lógica de investigação que precisa ser considerada pelo etnógrafo da cultura virtual. Além disto, foi possível aferir dois aspectos que precisam ser aqui considerados. O primeiro encontra-se ancorado no fato de que as práticas sociais do contexto virtual são tão complexas quanto às do presencial. Por essa razão, não se pode fazer comparações com o intuito de mostrar que um meio possa ser melhor ou pior que o outro e nem apresentar posturas preconceituosas amparadas em experiências empíricas. Ambos os contextos têm características próprias que precisam ser tomadas com base nos seus próprios termos, na sua própria realidade. Qualquer tentativa de plasmar a realidade presencial na virtual ou vice-versa pode conduzir o etnógrafo à interpretações equivocadas que distorcem os fenômenos socioculturais que se realizam no contexto estudado. Esse aspecto também se aplica aos participantes destes contextos e nas proposições didático-pedagógicas planejadas para os mesmos. O

segundo aspecto apontou que a articulação entre a etnografia virtual e a complexidade/caos se revelou um arcabouço teórico-metodológico bastante pertinente para as investigações sobre a dinâmica complexa e caótica das relações sociais realizadas no contexto da comunidade virtual. Embora Gleick (1989) sinalize que o caos também se configura em um método e não apenas em numa teoria, torna-se pertinente dizer que é uma perspectiva metodológica que se abre, pois ao longo da análise, pude verificar que as propriedades dos sistemas caóticos, tais como, atrator estranho, bifurcação e fractal funcionaram como verdadeiras categorias de análise, pois ajudaram a compreender a dinâmica da comunidade COMPSLA. É sabido que ainda não dispomos de uma metodologia do complexo, com um corpo de regras e diligências próprias para investigar a complexidade de um sistema social, o que temos, por ora, são proposições metodológicas híbridas de que utilizamos para tentarmos interpretar as realidades investigadas. Esses argumentos encontram-se amparados, por exemplo, nas palavras de Morin (1977), quando diz que uma proposição metodológica para a complexidade é algo que vai decorrer do próprio desenvolvimento da teoria ou do processo de investigação. Foi exatamente isso que tentei realizar nesta pesquisa.

7.3 As limitações e os prazeres desta pesquisa e algumas sugestões para pesquisas futuras

Considerando que esta pesquisa foi toda norteada pelos postulados da complexidade/caos, o meu grande questionamento é se consegui cumprir com o meu propósito de capturar e interpretar a dinâmica complexa e caótica do processo de aprendizagem colaborativa entre adultos e em um contexto virtual. Isto é, se esse texto, tanto em suas partes quanto em seu todo, possibilita ao leitor construir uma imagem que revele a complexidade e a caoticidade da comunidade COMPSLA, e mais, se as teorias mobilizadas e articuladas com a análise se apresentaram coerentes e, acima de tudo, plausíveis com a proposição desta pesquisa. Essa reflexão encontra-se amparada no fato desta investigação ter sido uma imersão, como já dito, em um universo desconhecido, que é a teoria do caos. Diferentemente da ciência da complexidade, a academia dispõe de muito poucos estudos na área da Lingüística Aplicada envolvendo o caos e suas propriedades aplicadas no contexto educacional. Apesar de todo o empenho do

meu grupo de pesquisa (Interagir) e de sua coordenadora, Prof^a. Vera Menezes, em debruçarmos sobre as grandes referências bibliográficas sobre a referida teoria, não foi uma tarefa fácil abstrair e redimensionar para a área da Lingüística Aplicada (LA) os fundamentos conceituais do caos. Outra limitação deste trabalho diz respeito à metodologia da etnografia virtual. O curso que investiguei foi todo desenvolvido à distância e com alunos nos mais diferentes lugares. Embora tenha aplicado um questionário aos participantes, no final do curso, com perguntas que acreditava serem importantes para a pesquisa, ao longo da análise muitas questões começaram a surgir e não tive mais como entrar em contato com a grande maioria deles para dirimir as minhas dúvidas. As contas de e-mails que eu dispunha eram referentes ao que eles próprios me passaram na época do curso, ou seja, no primeiro semestre de 2004. O que me levou a crer que tais contas estavam há muito desativadas. No entanto, tal situação não inviabilizou o meu trabalho, porque constava no grupo de pesquisa Interagir, três colegas que haviam feito o curso. Não quero dizer com isso, diferentemente do que eu disse antes, que a etnografia virtual não se apresenta um modelo válido para as investigações de comunidades virtuais totalmente à distância. Pelo contrário, essa experiência mostra que é fundamental estabelecimento de protocolos de pesquisa que possam assegurar o contato com os informantes, de modo a não comprometer a pesquisa.

Tenho convicção de que a construção coletiva, em torno da teoria da complexidade/caos, configurou-se em um dos momentos mais prazerosos durante o meu doutorado. Embora não tenha sido uma tarefa fácil, pois tudo era novo e de grande complexidade, havia no grupo Interagir um compromisso e uma cumplicidade em colaborar uns com os outros. A complexidade/caos era, assim, o grande atrator do sistema do grupo que, mesmo na condição de um atrator pontual, desempenhou um papel fundamental para a instalação de estados estranhos em cada um de nós e, na medida em que embrenhávamos nessa complexidade, íamos percebendo que estávamos sendo literalmente tomados pelos caos. Essas palavras estão referendadas nas opiniões dos próprios colegas do grupo, pois eram frequentemente ditas em nossos encontros presenciais e na Lista de Discussão que a Prof^a Vera Menezes criou para os nossos debates. Outro prazer, que tive nesse processo, está relacionado com a amizade

construída com minha orientadora, que, com profissionalismo e sensibilidade me norteou e também soube me lançar em pleno estado de turbulência. Uma turbulência feita de reflexões e tomadas de decisão que foram fundamentais para que eu alcançasse os propósitos desta investigação. Nessa mesma direção, encontram-se os colegas Júlia e Luiz Paulo (os tricaóticos, como nos auto-denominamos) com que não apenas construí amizade, mas também fecundas parcerias profissionais.

Como sugestões para futuras pesquisas quero destacar alguns pontos. Apesar da já disponibilização de uma série de pesquisas sobre a aplicação dos postulados da complexidade/caos aplicados no contexto educacional, acredito que elas ainda são insuficientes para o estabelecimento daquilo que poderia ser denominado de epistemologia da complexidade social. Por esse motivo, torna-se imperioso a produção de novas pesquisas envolvendo tais postulados, pois somente através de novas produções científicas é que se pode validar ou não a plausibilidade dessa nova perspectiva de interpretação da realidade educacional. Nesta direção, torna-se imperioso marcar, particularmente com relação aos postulados da teoria do caos, que as pesquisas na área da Lingüística Aplicada necessitam afastar-se do modelo caótico em questão, por ser ele baseado eminentemente nos princípios da matemática e da física. Ou seja, na dinâmica complexa das interações sociais e, conseqüentemente, no funcionamento da linguagem, o modelo precisa ser tomado tão somente como uma metáfora que possibilite o exercício da reflexão teórica, como fundamento para a construção de um modelo próprio para essas áreas. Foi essa tentativa de afastamento das proposições fundadoras do caos que me conduziram a propor o conceito de *dinamizador* para esta pesquisa.

Ainda nessa mesma direção, penso ser fundamental prosseguir com as reflexões teóricas de aproximação da abordagem etnográfica com a complexidade/caos em sua aplicação nos contextos sociais eletrônicos. Nesse sentido, é preciso que se produzam investigações que considerem a complexidade, não apenas dos fenômenos que acontecem no contexto das práticas sociais virtuais, mas também dos fenômenos que envolvem os participantes no contexto do mundo *real*. São duas modalidades de sistema que, apesar de diferentes, estão interconectadas e conformam um sistema muito mais

amplo das práticas sociais vivenciadas pelo sujeito da aprendizagem. Outro caminho que aponto para futuras pesquisas refere-se à proposição do conceito de dinamizador como uma alternativa para investigar a dinâmica complexa e caótica dos contextos sociais. Embora eu tenha me esforçado para defini-lo para os meus propósitos, torna-se preciso amplificá-lo em outras pesquisas, para não apenas aperfeiçoá-lo, mas também verificar sua validade conceitual em sua aplicação.

Apesar de não ter sido o meu foco a questão dos gêneros textuais, quero observar que a aplicação da etnografia virtual, em aproximação com a complexidade/caos, tornou visível uma série de fenômenos sociais que podem ser tomados como contribuições para o estudo dos AVAs enquanto gênero textual.

Esta minha sugestão para pesquisas futuras sobre AVAs enquanto gênero textual, encontra-se respaldada nas palavras de Marcuschi (2002) quando observa, com base em Bronckart (1999), que o gênero é uma forma de realização lingüística, com objetivos específicos e em situações sociais particulares. Tal asseveração corrobora com o conceito de que os gêneros textuais se realizam como forma de legitimação discursiva, em decorrência de suas relações sócio-históricas. Nesta direção, é inegável a contribuição das tecnologias digitais da comunicação e da informação para a consolidação de novas práticas sociais de comunicação e de interação social, principalmente, se se considerar o meio em que tais processos ocorrem.

Norteadas pelas reflexões de Marcuschi (2002) pude verificar que o AVA por mim investigado, por exemplo, se configura em um ambiente baseado em textos concretos, situados histórico-social e culturalmente, “relativamente estáveis” sob o ponto de vista estilístico e composicional, servindo como instrumento comunicativo, cujo propósito específico é o da produção de conhecimento a distância. Essa é uma questão que carece de maiores aprofundamentos, através de investigações.

Por fim, quero observar que não tenho dúvidas sobre a necessidade de se produzirem mais investigações envolvendo a complexidade/caos nos sistemas educacionais. E nesse sentido, é minha expectativa que esta pesquisa, tanto em suas partes quanto em seu todo, se configure em condições iniciais – em um ruído – para todos aqueles que pretendem se enveredar pelo universo complexo

e caótico dos sistemas sociais, mais especificamente, nos sistemas de ensino e de aprendizagem.

REFERENCIAS

ABRAHAM, H. R. The Genesis of Complexity. In: Series: Advances in Systems Theory, complexity, and the human Sciences. Edited by Alfonso Montuori, 2002.

AGAR, M. We have met the other and we're all nonlinear: Ethnography as a nonlinear dynamic system. Complexity. Wiley Periodicals. Vol. 10, No. 2. 2004.

ANTÓN, M. The discourse of aimed-centered classroom: sociocultural perspectives on teacher-learned interaction and the second-language classroom. The Modern Language Journal. 1999.

AXELROD, R. e COHEN, M. Harnessing Complexity: organizational implications of a scientific frontier. FP. New York, 1999.

BANATHY, B. H. Designing social systems in a changing world. New York: Plenum Press. 1996.

BAR-YAM, Y. Dynamics of Complex Systems. Perseus Books. Massachusetts, 1997.

BAYM, N., The emergence of community in computer mediated communication. In S.G. Jones (ed.) Cybersociety: Computer Mediated Communication and Community. Sage. 1995.

BIEMILLER, A. e MEICHENBAUM, D. The Consequences of Negative Scaffolding for Students Who Learn Slowly A Commentary on C. Addison Stone's "The Metaphor of Scaffolding: Its Utility for the Field of Learning Disabilities". Journal of Learning Disabilities; 7/1/.1998.

BRAGA, J. C. F. Comunidades autônomas de aprendizagem on-line na perspectiva da complexidade. Tese (Doutorado) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2007.

BRESCIANI, F. e D'OTTAVIANO. M .L. Conceitos Básicos de Sistêmica. In: D'OTTAVIANO, I. M. L.; GONZALEZ, M. E. Q. (Orgs). Auto-organização: estudos interdisciplinares. Campinas: UNICAMP, CLE, 2000.

BRIGGS, J. e PEAT, F. D. Seven life lessons of chaos. Harper Collins, New York. 1999

_____. Espejo y reflejo: del caos al orden, Barcelona, Gedisa, 1994.

BRONCKART, J. P. Atividade de linguagem, textos e discursos: por um interacionismo sócio-discursivo. São Paulo: EDUC, 1999.

BROOKFIELD, S. *Becoming a critically reflective teacher*. San Francisco: Jossey-Bass, 1995.

BROWN, A. L., ASH, D., RUTHERFORD, M., NAKAGAWA, K., GORDON, A. e CAMPIONE, J. Distributed expertise in the classroom. In G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (pp. 188-229). Cambridge, MA: Harvard University Press. 1993.

BRUNER, J. S. The ontogenesis of speech acts. *Journal of Child Language*, 2(2), 1975

BURKE, Martin. *Thought systems and network centric Warfare*. DSTO: Eletronics and Surveillance Research Laboratory, Australia, [s.n.],2000.

BUTLER, D. L. In Search of the Architect of Learning: A Commentary on Scaffolding as a Metaphor for Instructional Interactions. *Journal of Learning Disabilities*; 7/1/.1998;

CAMERON, L. The complex dynamics of language use on tasks. 1999. Disponível em: http://www.education.leeds.ac.uk/research/ljc_complang.pdf. Acessado em: 25/09/07.

CAMERON, L. e DEIGNAN, A. The Emergence of Metaphor in Discourse. *Applied Linguistics* 27/4: 671–690 _ Oxford University Press 2006

CASTI, J. *Complexification: Explaining a paradoxical World through the science of surprise*. HarperCollins, New York, 1994.

CAZDEN, C. B. Peekaboo as an instructional model: Discourse development at home and at school. *Stanford Papers and Reports in Child Language Development*, 17, 1-19. 1979.

CILLIERS, P. What can we learn from a Theory of complexity? [S.l.: s.n.] In: *Emergence*, nº 2, vol.1, p. 23-33, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2000.

COLOM, A. J. *A (des)construção do conhecimento pedagógico: novas perspectivas para a educação*. Porto Alegre: Artmed, 2004. 190p.

COLLINS, A., BROWN, J. S. e NEWMAN, S. E. Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and matematics. In L.B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1989

CORRELL, S., *The ethnography of an electronic bar: the Lesbian Cafe*. *Journal of Contemporary Ethnography* 24(3), 270-298.1995.

COVENEY, P. e HIGHFIELD, R. *Frontiers of Complexity: the search for order in a chaotic world*. New York, Fawcett Columbine, 1995.

CRICHTON, S.; KINASH, S. Virtual Ethnography: Interactive Interviewing Online as Method. Disponível em http://www.cjlt.ca/content/vol29.2/cjlt29-2_art-5.html. Acessado em 02/11/04. 2003

DANIELS, H. Vygotsky e a pedagogia. Edições Loyola. Sao Paulo. 2003.

DAVIS, B. e SUMARA, D. Complexity and education: inquires into learning, teaching, and research. Mahwah, New Jersey & London, Lawrence Erlbaum Associates. 2006.

DONAHUE, N. A e LOPEZ-REYNA, M. L. Conversational Maxims and Scaffolded Learning in Children with Learning Disabilities: Is the Flying Buttress a Better Metaphor?. *Journal of Learning Disabilities*; 7/1/1998.

DONATO, R. Collective scaffolding in second language learning. In J. P. Lantolf e G. Appel (eds). *Vygotskian Approach to Second Language Research*. Norwood, N.J.: Ablex Publishing Corporation. 1994

EDMONDS, B. Syntactic Measures of Complexity. tese (Doutorado Department of Philosophy) University of Manchester, Manchester, UK . 1999.

ELLIS, N. C. e LARSEN-FREEMAN, D. Language Emergence: Implications for Applied Linguistics. Introduction to the Special Issue. *Applied Linguistics*, 27(4), 558-589. 2006.

ERICKSON, F. Going for the zone: the social and cognitive ecology of teacher-student interaction in classrooms conversations. In D. Hicks (ed.) (1996) *Discourse, Learning, and Schooling*: 29-62. Cambridge, MA: C.U.P. 1996

_____. Ethnographic microanalysis of interaction. In M. D. LeCompte, W. L. Millroy and J. Preissle Eds. *The handbook of qualitative research in education*. Academic Press: Harcourt Brace Jovanovich, Pubs. 1992

_____. Qualitative methods in research on teaching In M.C. Wittrock (Ed.) *Handbook of Reserach on Teaching* . New York:Macmillan. 1986.

ESCOHOTADO, A. *Caos y orden*, Madrid, Espanha, 2000.

FERREIRA-JÚNIOR, F. G. Dos grupos de discussão as redes neurais: reflexões sobre o desenvolvimento de um léxico mental. *Revista Brasileira de Lingüística Aplicada*, v. 5, n. 2, p. 231-252, 2005.

FORRESTER, Jay Wright. *Urban dynamics*. Cambridge, Mass., M.I.T. Press, 1969.

GREEN, J. e BLOOME, D. Ethnography and ethnographers of and in education: A situated perspective. In J. Flood, S. Heath, & D. Lapp (Eds.), *Handbook of research on teaching literacy through the communicative and visual arts* (pp.181-202). New York: Macmillan. 1997.

GEERT, P. van e STEENBEEK, H. The dynamics of scaffolding New Ideas in Psychology 23 115–128. 2005.

GEERTZ, C. A interpretação das culturas. Rio de Janeiro: Guanabara, 1989.

GERGEN, K. The saturated self: dilemmas of identity in contemporary life. New York: Basic Books, 1991.

GELL-MANN, Murray. O Quark e o Jaguar: as aventuras no simples e no complexo. Tradução: Osmarandre Tort. Rio de Janeiro, ROCCO, 1996.

GIBBONS, P. Scaffolding language, scaffolding learning: teaching second language learners in the mainstream classroom. Heinemann. 2002.

GINO, F. Complexity measures in decomposable structures. In: EURAN – European Academy of Management – Conference on Innovative Research in Management. May, Stockholm, Sweden. 2002.

GILSTRAP, D. L Strange attractors and human interaction: leading complex organizations through the use of metaphors. Disponível em: <http://www.complexityandeducation.ualberta.ca>. Acessado em 16/09/07. 2005

GLEICK, J. Caos: a criação de uma nova ciência – Rio de Janeiro: Campus, 1989.

GLEISER, Ilan. Caos e complexidade. Rio de Janeiro: Campus, 2002

GOETZ, J. e LECOMPTE, M. (1988). Etnografía y Diseño Cualitativo en Investigación Educativa. Madri: Morata. 1988.

GREENFIELD, P.M. Historical change and cognitive change: A two-decade follow-up study in Zinacantan, a Maya community in Chiapas, Mexico. Mind, Culture, and Activity, 6, 92–98. 1999.

GRIFFITHS, D. E. et al. Still another approach to administration: chaos theory (in) Educational Administration Quarterly, vol. 27, nº 3, 1991.

GUZDIAL, M. et. al. *Supporting collaboration and reflection on problem-solving in a project-based classroom*. Paper presented at the Second Congress on Computing in Civil Engineering, Atlanta, Georgia. 1995

HAMMERSLEY, M. e ATKINSON, P. Ethnography: Principles in Practice. London: Routledge, (Second Ed.). 1995.

_____. Case Studies in Classroom Research Open University Press. 1989.

HARASIM, L. What Makes Online Learning Communities Successful? The Role of Collaborative Learning in Social and Intellectual Development! Disponível em [http://www.sfu.ca/~lpachols/gen/readings/harasim_communitypaper.htm]. Acesso em 05 de maio de 2004.

HAUGHEY, M Distinctions in distance: Is distance education an obsolete term? In E. Keough & J. Roberts (Eds.), Why the information highway? Lessons from open and distance learning (pp. 2-14). Toronto, Ontario, Canada: Trifolium Books. 1995.

HEYLIGHEN, Francis. Building a science of complexity. Annual Conference of the cybernetics Society. London, 1988. Disponível em: http://pespmc1.vub.ac.be/POSBOOK.html. Acesso em: 20 de abril de 2006.

HINE, Christine. Virtual Ethnography. London: Sage, 2000.

HOLLAND, J. H. Hidden Ordem: how adaptation builds complexity. Perseus books, Cambridge, Massachusetts, 1997.

HOLLING, G. S. Understanding the complexity of economic, ecological and social systems. Ecosystems, n. 4, p. 390-405, 2001.

IAROZINSKI, A. N. Proposta de um modelo conceitual da gestão da produção. 2001.

JONASSEN, D. H. O uso das novas tecnologias na educação a distância e a aprendizagem construtivista. Aberto, Brasília, ano 16, n. 70, abr./jun.1996.

KNELLER, George F. Ciência e tecnologia, in A ciência como atividade humana. Editora UNESP. São Paulo. 1978.

KUHN, T.S. – A Estrutura das Revoluções Científicas. Editora Perspectiva, São Paulo, 2000.

LAKOFF, G. e TURNER, M. More than cool reason: a field guide to poetic metaphor. USA, The University of Chicago, 1989

LANGER, J. e APPLEBEE, A. Reading and writing instruction: Toward a theory of teaching and learning, in E. Rothkopf, Review of Research in Education, Vol. 13, Washington, DC: AERA, 171_194. 1986.

LARSEN-FREEMAN, D. Language acquisition and language use from a chaos/complexity theory perspective. (in) Language acquisitions and language socialization: ecological perspective. Advances in Applied Linguistics. 2004.

LARSEN-FREEMAN, D. Chaos/complexity science and second language acquisition. Applied Linguistics. Oxford: Oxford University Press, v. 2, n. 18, 1997.

LANTOLF, J. P. Language emergence: implications for Applied Linguistics – a social perspective 27/4: 717–728 - Oxford University Press 2006

LAROCHE, L., NICOL, C. e MAYER-SMITH, J. (2007). *New Venues for Science Teacher Education: Self-organizational Pedagogy on the Edge of Chaos*. Disponível em <http://www.complexityandeducation.ualberta.ca>. Acessado em 10/09/07

LEE, B. Intellectual origins of Vygotsky's semiotic analysis, in J. V. Wertsch (org), *Culture, collaborative inquiry*, Cambridge, Cambridge University Press. 1985.

LEPPER, M. R., DRAKE, M. F E O'DONNELL-JOHNSON, T. Scaffolding techniques of expert human tutors. In M. Pressley, & K. Hogan (Eds.), *Advances in teaching and learning*. (108-144). New York: Brokline Press. 1997.

LÉVY, P. *A Inteligência Coletiva por uma antropologia do ciberespaço*. São Paulo: Edições Loyola, 1998.

LEVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999

LEWIN, R. *Complexidade*. Rio de Janeiro: Rocco, 1994.

LOISELLE, J. *A Exploração da Multimídia e da Rede Internet para Favorecer a Autonomia dos Estudantes Universitários na Aprendizagem. Ciberespaço e Formações Abertas – Rumo a Novas Práticas Educacionais*, Porto Alegre, Artes Médicas, 2002

LORENZ, E.N. *Essência do caos*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1996.

LORENZEN, M. *Chaos theory and Education*. Disponível em <http://www.libraryreference.org/chaos.html>. 2002. Acesso em 19/09/2006

MANDELBROT, B. B. On the geometry of homogeneous turbulence, with stress on the fractal dimension of the iso-surfaces of scalars. *J. Fluid Mech.*, 72, 401-416. 1975

MARCUSCHI, L. A.. Os gêneros textuais: definição e funcionalidade. *In Gêneros textuais*. Dionísio, Ângela P. *et al* (Orgs). 2ª ed. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002, p.19-36.

ASSEY, A. "The way we do things around here": the culture of ethnography. 1998. URL: <http://www.geocities.com/Tokyo/2961/waywedo.htm> (acessada em 04/11/04)

MATTOS, C. L G. *A abordagem etnográfica na investigação científica*. 2001. <http://www.ines.org.br/paginas/revista/REVISTAS.htm> (acessado em 24/10/04)

MERCER, N. e FISHER, E. How do teachers help children to learn? An analysis of teachers interventions in computer-based activities.' *Learning and Instruction* Vol. 2, pp 339-355. 1993.

MEHAN, H. Understanding inequality in schools: the contribution of interpretative studies. *Sociology of Education*, 62(1): 265-286. 1992.

McCORMICK, D. E. e DONATO, R. Teacher questions as scaffolded assistance in an ESL classroom. In J. K. Hall & L. S. Verplatche (Eds.), *The Development of Second and Foreign Language Learning through Classroom Interaction*. LEA. 2000.

MOLL, I. Introduction, in L. C.. Moll (org). *Vygotsky and education. Instructional implications and applications of sociohistorical psychology*, 1-27. Cambridge, Cambridge University Press. 1990.

MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. Lisboa: Piaget. 1991.

_____. *O método I: a natureza da natureza*. Portugal: Publicações Europa-América, 1977.

MOSES, J. Complexity and Flexibility. [s.n.] In: *Serie Working paper*. Massachusetts Institute of technology, 2002.

NEWMAN, D., GRIFFIN, P., e COLE, M. *The construction zone: Working for cognitive change in school*. Cambridge, England: Cambridge University Press. 1987

NICOLIS, G. PRIGOGINE, I.. *Exploring Complexity: an introduction*. New York: W.H. Freeman, 1989.

OLIVEIRA, M. K. Pensar a educação; contribuições de Vygotsky. In: CASTORINA, J. A., FERREIRO, E., OLIVEIRA, M. K.de e LERNER, D. *Piaget-Vygotsky: novas contribuições para o debate*. São Paulo, Ática, 1995.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento- um processo sociohistórico*. São Paulo: Scipione, 1993.

OLIVEIRA, W. C. e VIDOTTI, S. A. B. *Cyberspaço, auto-organização e parâmetros de ordem: a ontogenia*. *Revista de Ciência da Informação* - v.4 n.6. 2003

OSBERG, D. e BIESTA, J. J. G. Complexity, knowledge and the incalculable: Epistemological and pedagogical implications of 'strong emergence'. Paper presented at the Complexity Science and Educational Research Conference, Chaffey's Locks, Canada, Sept 29–Oct 1. 2004.

PACCAGNELLA, L. *Getting the Seats of Your Pants Dirty: Strategies for Ethnographic Research on Virtual Communities*. 1997. <http://www.ascusc.org/jcmc/vol3/issue1/paccagnella.html> (acessado em 15/09/06)

PAIVA, V. L. M e. *Caleidoscópio: fractais de uma oficina de ensino aprendizagem*. Memorial apresentado para concurso de Professor Titular na Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais. 2002.

_____. A pesquisa sobre interação e aprendizagem de línguas mediadas pelo computador. *Calidoscópio*. São Leopoldo.v. 3, n.1, p.5-12, jan/abr. 2005.

_____. Modelo fractal de aquisição de línguas In: BRUNO, F.C. (Org.) *Reflexão e Prática em ensino/aprendizagem de língua estrangeira*. São Paulo: Editora Clara Luz, p. 23-36. 2005.

_____ e RODRIGUES-JÚNIOR, A. S. *Ethnography and Complexity*. 2007. Disponível em <http://www.veramenezes.com/textos.htm>. Acesso em 12/10/07

PALINCSAR, A. S. Keeping the Metaphor of Scaffolding Fresh A Response to C. Addison Stone's "The Metaphor of Scaffolding: Its Utility for the Field of Learning Disabilities". *Journal of Learning Disabilities*; 7/1/1998;
PALLOFF, R. M. e PRATT, K. *Construindo comunidades de aprendizagem no Ciberespaço*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PARREIRAS, V. A. *A sala de aula digital sob a perspectiva dos sistemas complexos: uma abordagem qualitativa*. Tese (Doutorado) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2004.

PASCALE, R. T., et al. *Surfing the edge of chaos*. New York: Crown Business. 2000.

PEA, R. D. Practices and distributed intelligence and designs for education. In G. Salomon (org), *Distributed cognitions: psychology and education considerations*. Cambridge, Cambridge University Press. 1993.

PERROW, Charles. *Normal Accidents: Living with high-risk Technologies*. New York: Basic Books, 1984.

PINO, Angel. Língua escrita: origem e função. *Educação & linguagem*, Universidade Metodista de São Paulo, v. 7, p. 129-148, 2003.

_____. O social e o cultural na obra de Lev S. Vygotsky. *Educação & Sociedade: Revista quadrimestral de ciência da educação/Centro de estudos de educação e sociedade (CEDES)*. Nº 71. 2000

PRIGOGINE, I. *O nascimento do tempo*. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1988.

PUNTAMBEKAR, S. e HÜBSCHER, R. Tools for scaffolding students in a complex environment: What have we gained and what have we missed? *Educational Psychologist*. Vol. 40 (1). 2005

REID E., *Virtual worlds: culture and imagination*. In S.G. Jones (ed.) *Cybersociety: Computer Mediated Communication and Community*. Sage. 164-183., 1995.

REID, D. Kim. Scaffolding: A Broader View. *Journal of Learning Disabilities*; 7/1/1998;

RHEINGOLD, H. A slice of my life in my virtual community. *Whole Earth Review*, 1992.

ROCHA, A.; ECKERT, C. A interioridade da experiência temporal do antropólogo como condição da produção etnográfica. *Rev. Antropol.* [online]. 1998, vol.41, no.2, 2004.

ROSNAY, J. *El hombre simbiótico*, Madri, Cátedra, 1996.

RUELLE, D. *Acaso e caos*. Sao Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1993

RUELLE, D. e TAKENS, F. On the nature of turbulence. *Commun. Math. Phys.*, v. 20, p. 167-92, 1971; v. 23, p. 343-4, 1971.

RUSS, M. Caos, topology and social organization (in) *Journal of school leadership*, nº 2, abril, 1992.

SCRUGGS, T. E. e MASTROPIERI, M. A. What Happens During Instruction: Is Any Metaphor Necessary? *Journal of Learning Disabilities*; 7/1/1998;

SENGE, M. *A Quinta Disciplina: a arte e a prática da organização que aprende*. Tradução: O. P. traduções. São Paulo, Best Seller, 1998.

_____. *The fifth discipline. The art and practice of learning organizations*. New York: A Currency Book, Double Day. 1990.

SHEFFER, C e ANUNDSSEN, K. *Creating community anywhere*. New York: Jeremy P. Tarcher. Perigee Books. 1993.

SMITH, C. e COMER, D. Self-Organization in small groups: A Study Of group effectiveness within non-equilibrium conditions in *Human Relations*, 47, pp. 553-581. 1994.

SIMON, Herbert. *As ciências do artificial*. Tradução: Luís Moniz Pereira. Coimbra-Lisboa. Sucessor, 1969.

SPINDLER, G. *Doing Ethography of Schooling – Educational Anthopology in Action* CBS College Publishing: New York. 1992.

STACEY, Ralph D. *Complexity and creativity in organizations*. BK, San Francisco, 1996.

STEWART, Ian. *Será que Deus Joga Dados? (a nova matemática do caos)*. Rio de Janeiro. Jorge Zahar, Trad. Maria Luiza X. de A. Borges. 1991.

STONE, C.A. What's missing in the metaphor of scaffolding? In *Contexts for learning: Sociocultural dynamics in children's development* (pp. 169-183). New York: Oxford University Press. 1993.

_____. The Metaphor of Scaffolding: Its Utility for the Field of Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, Vol 3, No 4 pp 344-364. 1998.

THARP, R., e GALLIMORE, R. *Rousing minds to life*. New York: Cambridge University Press. 1998.

SUSSMAN, J. M. *Collected views on complexity in systems*. Serie Working paper. Massachusetts Institute of technology, 2002.

VAN LIER, L. *The ecology and semiotics of language learning: a sociocultural perspective*. Kluwer Academic Publishers. 2004

_____. *Interaction in the language classroom: awareness, autonomy and authenticity*. New York: Longman. 1996.

_____. *The classroom and the language learner*. Longman. 1989.

VAN DER VEER, R. e VALSINER, J. *Vygotsky: uma síntese*. Edições Loyola. São Paulo. 1996.

VAN GEERT, P.L.C. e STEENBEEK, H.W. The dynamics of scaffolding. *New Ideas in Psychology*, 23, 115 - 128. 2005

VAN OLFFEN , W e ROMME. A. G. The role of hierarchy in self-organizing systems. *Human Systems Management* 14: 199–206. 1995.

VYGOTSKY, L. S. *Obras escogidas III: problemas del desarrollo de la psique*. Visor. Madri. España. 1995.

_____. *Pensamento e linguagem*. São Paulo. Fontes. 1995.

_____. (R.W. Rieber & A. S. Carton Eds). *The collected works of L. S. Vygotsky: Problems of general psychology, including the volume Thinking and speech* New York: Plenum Press. 1985.

_____. *A Formação Social da Mente*. São Paulo: Editora Fontes. 1994.

_____. *Mind and Society: The development of higher psychological process*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts. 1978.

WADDINGTON, C. H. *Tools for Thought: how to understand and apply the latest scientific techniques of problem solving*. New York: Basic Books, 1997.

WALDROP, M. M.. *Complexity: the emerging science at the edge of order & chaos*. Simon and Schuster, New York, 1992.

WELLS, G. *Dialogic inquiry: toward a sociocultural practice and theory of education*. Cambridge University Press. 1999.

WERTSCH, J. V. *Voices of the mind: A sociocultural approach to mediated action*. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1991.

_____. *Vygotsky and the social formation of mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1985.

_____. The zone of proximal development: Some conceptual Issues. In: Rogoff, B. e Wertsch, J. V. (eds): *Childrens learning in the Zone of Proximal Development- New Directions to Child development*, n 23. 1984.

_____. From social interaction to higher psychological processes. A clarification and application of Vygotsky's theory. *Human Development*, 22, 1-22. 1979.

WHEATLEY, M. J. *Leadership and the new science: Discovering order in a chaotic world*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers. 1999.

WONG, B. Y. L. Analyses of Intrinsic and Extrinsic Problems in the Use of the Scaffolding Metaphor in Learning Disabilities Intervention Research: An Introduction. *Journal of Learning Disabilities*; 7/1/1998.

WOOD, D. *How children think and learn: the social contexts of cognitive development*. Oxford. Blackwell. 1998.

_____, WOOD, H. e MIDDLETON, D. An experimental evaluation of four face to face teaching strategies. *International journal of behavioral development*, 1, 131-147. 1978

_____ e WOOD, H. Comentary: contingency in tutoring and learning, learning and instrcoction 6,4, 391-7. 1978.

_____, BRUNER, J. S. e ROSS, G. The role of tutoring in problem solving. *Journal of child psychology & psychiatry*, 17, 1976, p.89-100. 1976.

WU, J. *Modeling Complexity Ecological System: an introduction*. In: *Ecological Modelling*. 2002.