

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – MESTRADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

Rossana Braga Pires Cavichioli

**LETRAMENTO DIGITAL: PERCURSO AUTOPOIÉTICO PARA ALFABETIZAÇÃO
NA COMPLEXIDADE**

Santa Cruz do Sul

2011

Rossana Braga Pires Cavichioli

**LETRAMENTO DIGITAL: PERCURSO AUTOPOIÉTICO PARA ALFABETIZAÇÃO
NA COMPLEXIDADE**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado, Área de Concentração em Educação, Linha de Pesquisa em Aprendizagem, Tecnologias e Linguagens na Educação, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof^a Dr^a Nize Maria Campos Pellanda

Santa Cruz do Sul

2011

Rossana Braga Pires Cavichioli

**LETRAMENTO DIGITAL: PERCURSO AUTOPOIÉTICO PARA A ALFABETIZAÇÃO NA
COMPLEXIDADE**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado, Área de Concentração em Educação, Linha de Pesquisa em Aprendizagem, Tecnologias e Linguagens na Educação, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, para obtenção do título de Mestre em Educação.

Profª. Drª. Nize Maria Campos Pellanda

Professora Orientadora
(UNISC)

Prof. Dr. Felipe Gustsack

(UNISC)

Profª. Drª. Mônica Elisa Dias Pons

(UNISC)

Profª. Drª. Helenise Sangoi

(UFSM)

“Deus nos concede a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo. Aquilo que colocarmos nela, corre por nossa conta.”

Chico Xavier

AGRADECIMENTOS

Ao concluir este trabalho, aflora o sentimento de alegria por chegar ao fim de uma etapa tão laborosa e significativa. Também o desejo de compartilhar com todas aquelas pessoas que de alguma maneira fizeram parte desta caminhada. Assim, quero agradecer, a elas, todos os momentos que estiveram comigo e que contribuíram de alguma maneira nesta trajetória.

Agradeço em primeiro lugar a Deus por iluminar minha jornada. “*Luz em meu caminho*”.

Agradeço ao meu marido Flávio e a minha filha Mariana, que durante esta caminhada conviveram com a minha presença tão ausente e me deram suporte para que pudesse empenhar-me nas leituras e na elaboração desta dissertação.

Em especial a Nize Pellanda, minha orientadora querida e amiga, por acreditar em mim e apontar generosamente algumas “janelas”. Sua sabedoria incentivadora desencadeou a construção de conhecimentos e o seu carinho como amiga e professora contribuíram muito para a Complexificação do meu ser/fazer/conhecer.

A minha mãe Cledy e a minha sogra Enia, que juntas me oportunizaram na realização deste sonho: O Mestrado. A elas o meu “*Muito obrigado*”.

“Os gestos mudam segundo os tempos e lugares, os objetos lidos e as razões de ler. Novas atitudes são inventadas, outras se extinguem. Do rolo antigo ao códex medieval, do livro impresso ao texto eletrônico, várias rupturas maiores dividem a longa história das maneiras de ler. Elas colocam em jogo a relação entre o corpo e o livro, os possíveis usos da escrita e as categorias intelectuais que asseguram a compreensão.”

ROGER CHARTIER

RESUMO

Esta pesquisa tem como temática o Letramento Digital, com ênfase na passagem do letramento tecnológico para a alfabetização digital em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), pelos alunos dos 2º anos do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal de Santa Maria - RS, visto pela perspectiva de um estado ou condição dos que se apropriam das tecnologias e de suas práticas de leitura e escrita através da tela. O objetivo da pesquisa é abordar as tecnologias como potencializadoras de ensino/aprendizagem em rede no AVA. Observar o processo de como ocorre o letramento digital à luz de conceitos complexos construídos no Paradigma da Complexidade e da Biologia da Cognição/*Autopoiesis* de Maturana e Varela, aliados às concepções de complexificação e convivência no amor. De acordo com o paradigma adotado, a construção do conhecimento/sujeito está intrinsecamente ligada ao processo de experimentação. Durante a pesquisa, percebeu-se um avanço na leitura e escrita dos alunos, na relação sujeito/máquina, uma maior autonomia. A proposta metodológica foi desenvolvida a partir da abordagem qualitativa, criou-se um ambiente desafiador onde foram gerados os dados da pesquisa. Esses dados são de duas ordens: parto de observadora e pesquisadora, envolvida no processo de ensino/aprendizagem e análise dos dados durante a construção de conhecimento das crianças no laboratório de informática e as autonarrativas dos mesmos, que foram interpretados e relacionados com autores que trabalham esses conceitos, posteriormente analisados por marcadores operatórios, sem separar o ser/fazer/conhecer.

Palavras-chave: Letramento Digital. Complexidade. *Autopoiesis*. Cognição.

ABSTRACT

This research is about the Digital Literacy, with emphasis on the passage from the technological literacy to the digital one in Virtual Learning Environments (AVA) by the students from the second grade fundamental school of a city school in Santa Maria, Rio Grande do Sul state, seen by the perspective of a status or condition of those who use the technologies and their practice of reading and writing through the screen. This paper aims to approach the technologies as potential tools for teaching and learning on the net in an AVA and to observe the process of digital literacy under the complex concepts built in 'Paradigm of Complexity and of the Biology of Cognition/Autopoiesis, by Maturana and Varela, along with the conceptions of complex and living in love. According to the adopted paradigm, the construction of knowledge/subject is intrinsically attached to the experimenting process. During the research, it was noticed an improvement in the students' reading and writing, in the relationship subject/machine and a better autonomy. The methodological proposal was developed from the qualitative approach. It was created a challenging environment where the research data were generated. These data are of two species: I start as an observer and researcher involved in the learning/teaching process and data analysis during the knowledge construction in the computing laboratory as well as their narratives which will be interpreted and related with the authors who work on those concepts, analyzed later by operating markers, without splitting being, making and knowing.

Key words: Digital literacy. Complexity. *Autopoiesis*. Cognition.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Interligação Marcadores da Pesquisa	58
Figura 2 – Circularidade: Percorrendo Caminho Autopoiético.....	80
Fotografia 1 – Turma da Educação Infantil	11
Fotografia 2 – Professora Lulu da 1ª série	11
Fotografia 3 – Turma do Magistério no Colégio Sant’Anna.....	11
Fotografia 4 – Formanda em Pedagogia Magistério – FIC.....	12
Fotografia 5 – Sujeitos em processo de construção do meio	59
Fotografia 6 – Acoplamento entre sujeitos/máquina	59
Fotografia 7 – Processo de conhecer, atenção durante a atividade.....	60
Fotografia 8 – Relacionamento entre alunos – ajuda mútua	64
Fotografia 9 – Em busca de novos caminhos, construindo saberes	65
Fotografia 10 e 11 – Caminho autopoiético – construção da autonomia.....	67
Fotografia 12 – Processo auto-organizativo.....	68
Fotografia 13 e 14 – Leitura e escrita: um dispositivo de perturbação	69
Fotografia 15 – Processo de alfabetização	72
Fotografia 16 – Complexificando a leitura e escrita através de sites sobre alfabetização	74
Fotografia 17 e 18 – Atividade desafiadora (perturbadora) pela pesquisadora.....	74

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Conhecer e Constituir-se.....	10
2 INTRODUZINDO A PESQUISA.....	16
2.1 Do Racionalismo a Complexidade	16
2.2 Biologia da Cognição e <i>Autopoiesis</i>	21
2.3 Ruído, Educação e Conhecimento: caminho percorrido no processo auto-organizativo	28
3 DESDOBRAMENTOS DA COMPLEXIDADE NO MUNDO DIGITAL	32
4 ABRINDO CAMINHOS	37
4.1 Espaço Digital e Complexidade.....	40
4.2 A Questão do Letramento e o Espaço Digital.....	43
5 DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA	50
5.1 Trajetória Metodológica	51
5.2 Percurso da Pesquisa	52
5.3 Construindo Marcadores	57
5.3.1 Acoplamento Estrutural	58
5.3.2 Perturbação/Cognição.....	63
5.3.3 <i>Autopoiesis</i>	66
5.3.4 Complexificação pela Leitura e Escrita.....	70
6 REFLEXÕES FINAIS.....	77
REFERÊNCIAS.....	82
ANEXOS	86

1. INTRODUÇÃO

1.1 Conhecer e Constituir-se

“ Ninguém pode construir em teu lugar as pontes que precisarás passar, para atravessar o rio da vida ninguém, exceto tu, só tu. Existem, por certo, atalhos sem números, e pontes, e semideuses que se oferecerão para levar-te do rio; mas isso te custaria a tua própria pessoa; tu te hipotecarias e te perderias. Existe no mundo um único caminho por onde só tu podes passar. Onde leva? Não perguntes, segue-o”. (NIETZSCHE)

A leitura que faço das palavras do filósofo Nietzsche, potencializa minha percepção de que, a cada momento, estamos nos reconfigurando. Assim, para escrever minhas memórias fiz uma retrospectiva de minha vida. Diante da minha inquietação nos estudos que realizei até aqui no curso de Pós Graduação em Educação – Mestrado vou relatar uma parte da minha história e da minha trajetória como educadora.

Desde criança, sempre tive vontade de ser professora, já observava a maneira de como minhas professoras da educação infantil ensinavam, aquilo me encantava: o modo de ensinar, a simplicidade, a alegria, a comunicação com os pais, e isso me recorda que deixava minha mãe segura e confiante. Depois me encantei com a “paixão” que minha professora da 1ª série ensinava, a Professora Maria de Lourdes (Lulu), forma carinhosa de ser chamada pelos alunos. Sua maneira de ensinar as letrinhas, encantava-me, lembro que chegava em casa e repetia tudo que ela fazia na escola, como juntar letra com som e formar palavrinhas, ir de mesa em mesa para ajudar, pegar na mão e muito mais. A partir desse relato fez com que eu me apaixonasse pela profissão, então fui à busca do conhecimento científico.



Fotografia 1

Fotografia 1: Turma da Educação Infantil no Colégio São José na cidade de vacaria/RS



Fotografia 2

Fotografia 2: Eu e a Professora Lulu – 1ª série no Colégio São José na cidade de Vacaria/RS

Fui incentivada pelos meus pais a fazer a seleção para o Magistério, depois fui investindo na carreira, aprofundando minha proposta pedagógica e aumentando minhas expectativas. Ao longo da carreira que construí, constituí verdadeiros ciclos de motivações investigadoras.



Fotografia 3 : Turma do Magistério no Colégio Sant'Anna em Santa Maria/RS

A preocupação com a temática da educação sempre me marcou muito, desde o tempo de estudante quando cursei a graduação. Fui me envolvendo com a educação cada vez mais, de tal modo que me concentrei inteiramente em projetos de pesquisa que proporcionaram crescimento pessoal e profissional, despertando para práticas de um cuidado humanizado no qual usava a comunicação como

ferramenta na relação interpessoal com meus alunos. Vivenciei minha ação pedagógica quando comecei a trabalhar aos dezessete anos de idade numa escola privada de Santa Maria como alfabetizadora e percebi que a partir desse momento estava traçando meu caminho em educar/cuidar/aprender.



Fotografia 4: Formanda em Pedagogia Magistério, na faculdade de Filosofia Imaculada Conceição (FIC) na cidade de Santa Maria/RS

Em toda essa trajetória pessoal de investigações, sempre cultivei a história de cada educando, levando em consideração a relação de afetividade e de confiança recíproca. Isso me exigia muitas responsabilidades, percebia que as crianças necessitavam ter a sensação de que eram vistas com um olhar afetivo do educador, e ao mesmo tempo, precisavam estar conectadas a redes de sentimentos que envolvem o ensino/aprendizagem.

Hoje, aliada ao pensamento de Maturana entendo que:

Ao longo do tempo a afetividade foi se tornando independente dando oportunidade para que a criança construísse cada vez mais seu lado afetivo pela expressão e manifestação dos sentimentos que permitissem compreender a si mesmo. (MATURANA, 1998 p. 57).

Através do relacionamento com os colegas e adultos, a criança inicia a aprendizagem do mundo no qual está inserida e atuando na construção do conhecimento, num ambiente complexo.

Como educadora, comecei a observar no exercício diário da sala de aula, a urgente necessidade de mudança no processo de ensino/aprendizagem, no sentido

de adequá-lo a transdisciplinaridade. Penso que o paradigma mudança deve ser o norte da educação, e que os educadores compreendam que as tecnologias aproximam seu trabalho com os educandos e também com o mundo, proporcionando uma transformação estrutural.

Nesta perspectiva de educação, a formação inicial de educadores comprometida eticamente com os preceitos do exercício da profissão de educar é capaz de permitir que os anos não eliminem a fecundidade da rebeldia de ensinar, a esperança em acreditar na capacidade de ensinar/aprender do outro e a vontade progressiva de conhecer. A força criadora que cada ser humano possui, constitui a possibilidade de instauração de um processo formativo que busque a emancipação, a autonomia, a reflexão e a criação. Freire (1996, p. 27) afirma que “quanto mais criticamente se exerce a capacidade de aprender, tanto mais se constrói e desenvolve” o que ele chama de “curiosidade epistemológica, sem a qual não alcançamos o conhecimento cabal do objeto”.

Com isso, optei em realizar o Curso de Pós-Graduação em Supervisão/Orientação Educacional, pois através deste trabalho possibilitou-me a associação de experiências e aprendizagens anteriores. Meu objetivo era pesquisar, ressignificar meu papel enquanto educadora e ajudar a resolver problemas relacionados à aprendizagem. O estudo na Especialização me fez sentir gratificada em poder ajudar educadores que estão em busca de novos paradigmas. Diante desta atribuição me remeto ao pensamento de Morin (2005) “complexo é aquilo que é tecido em conjunto”, a busca do “ser” e do “saber” aponta para um caminho de novas descobertas e novas verdades que aceitam a complexidade como uma realidade reveladora, em que o ser humano é ao mesmo tempo sujeito e objeto de sua própria construção e do mundo.

Parto como aluna do Curso de Mestrado em Educação, tendo a oportunidade de conhecer um pensamento não fragmentado, na busca incessante de nós mesmos, a partir da nossa própria subjetividade, na relação com tudo e todos que nos rodeiam. Trabalhar com Educação aponta para a necessidade de mudança que segue o caminho do pensamento não linear, mas como uma espiral; nossas idas e vindas reflexivas. Desperto muitas indagações, busco aprimorar meu conhecimento na área da Educação, associado a um novo paradigma, constituindo caminhos na direção de um olhar pautado na complexidade.

Através deste relato, apresento minha dissertação na linha de pesquisa Aprendizagem, Tecnologias e Linguagens, do Programa de Pós-Graduação em Educação/Mestrado em Educação, da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). Minha pesquisa trata da passagem do letramento tecnológico para alfabetização digital à luz do paradigma da complexidade.

O objetivo principal dessa pesquisa foi abordar as tecnologias como potencializadoras do processo de construção do conhecimento/subjetividade em rede no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), tendo como elemento principal as interações cognitivo-afetivas. Dessa forma investigar como ocorre o processo de complexificação dos alunos do 2º ano do Ensino Fundamental no AVA, na passagem do letramento tecnológico para a alfabetização digital. De forma mais específica; investigar o desenvolvimento da ação autônoma nas crianças, observar as transformações que emergirão a partir da relação sujeito/máquina, entender como o processo auto-organizativo dos educandos dos anos iniciais possibilita a passagem do letramento tecnológico à alfabetização digital frente a aprendizagem usando as tecnologias. O ambiente específico para essa pesquisa foi o laboratório de informática para desenvolver momentos de interação entre os sujeitos envolvidos. Conduzir este estudo à luz do paradigma da complexidade despertou em mim uma visão diferente, com possibilidades crescentes de firmar laços afetivos e cognitivos entre os sujeitos e a tecnologia, o observado e o observador, ensino e aprendizagem. Diferente do que o paradigma cartesiano propõe, nesta pesquisa os sujeitos, pesquisadora e tecnologia estão acoplados, tendo nessas relações o caminho do processo autopoietico.

Considerando os elementos até aqui apresentados, elaborei o problema central: ***Como ocorre o processo de complexificação dos alunos do 2º ano do Ensino Fundamental no AVA, na passagem do letramento tecnológico para alfabetização digital?***

Os fios teóricos deste estudo baseiam-se em conceitos como o processo autopoietico, a complexificação, o acoplamento sujeito/máquina e o letramento digital. A *autopoiesis* é o conceito principal da Biologia da Cognição, de Humberto Maturana e Francisco Varela, e refere-se ao sistema no qual os seres vivos produzem a si mesmos, de forma autônoma.

Portanto, somos construtores do nosso próprio mundo, somos capazes de construir nosso conhecimento por diversos meios e de forma ativa. Autônomos,

estamos em constante processo de mudança e interferimos no meio para alterar as relações e sermos alterados por elas. Para Maturana e Varela (2001, p. 88) “tomar consciência dos seres vivos como unidades autônomas [...] se torna explícito quando indicamos que aquilo que os define como unidade é sua auto-organização”.

Nesse contexto, enfatizo a importância de as instituições educacionais oportunizarem interações, processos intuitivos e criativos. Pois, ninguém ensina ninguém, mas sim perturba, para que aconteça a produção de novos conhecimentos. Aponto a necessidade de transformação explícita porque educadores e educandos necessitam aprender a viver num mundo sem estruturas preestabelecidas, aprender é criar novos caminhos. Como esclarece Pellanda (2001, p. 129), “o conhecimento não tem limites, pois não há limites para o desenvolvimento do ser humano”.

Sobre o papel do educador, para Maturana a “docência” é algo não somente prazeroso como também fonte de inspiração. Nesse sentido, ele tem a seguinte opinião:

Para mim, a docência sempre foi extremamente importante porque, inspirado pelas perguntas inteligentes dos estudantes, os seminários eram para mim uma espécie de laboratório onde ensaiava diferentes abordagens do tema. Cada pergunta que sai pode ser interessante e levar a novas ideias. (MATURANA, 2004, p. 156)

Essa contribuição para a educação leva a escola a uma estrutura organizacional educativa, pois é através dessa prisma que se coloca o trabalho dos educadores, no sentido de provocar a reflexão na prática pedagógica, pautada na consciência da complexidade, nesta perspectiva é fundamental que o educador compreenda a relação de que “tudo se liga a tudo” e é na aprendizagem que ocorre o processo de construção de conhecimento no educando numa prática pedagógica transformadora.

Enfim, na busca de aprender a aprender, trilhei muitos caminhos. Lanço-me ao desafio de buscar algumas respostas que aos poucos foram sendo construídas. Porém, não desconsidero algumas incertezas, as quais contribuíram para um ponto de chegada, que também será um novo ponto de partida.

2. INTRODUZINDO A PESQUISA

2.1 Do Racionalismo a Complexidade

“Um pensar complexo busca a perspectiva inter e transdisciplinar do conhecimento, capaz de articular, integrar e refletir os diferentes conhecimentos disciplinares.[...].Na verdade, ele tenta estabelecer o diálogo entre ambos, entre o pensamento simplificado e o complexo.” Edgar Morin

O eixo em torno do qual aprofundei minhas idéias situa-se no entrelaçamento de alguns pressupostos fundamentais do Paradigma da Complexidade com ênfase na cibernética e, a partir daí, dirigir o foco para a teoria da Biologia da Cognição de H. Maturana e Francisco Varela (1990). Esses cientistas construíram sua teoria na esteira do movimento cibernético e, assim, fizeram um giro epistemológico na forma de abordar a realidade e o conhecimento.

Para uma melhor compreensão da abordagem complexa, busquei alguns conceitos básicos para uma retomada de pontos considerados fundamentais para entendermos os pensamentos linear, sistêmico e complexo. Há no paradigma cartesiano uma tendência muito forte para a simplificação, fragmentação, que se configuraram em decorrência das idéias de René Descartes. A fragmentação, a divisão, a objetividade, a racionalidade, levaram a proposições dualistas, como a separação entre mente e corpo, objetivo e subjetivo, razão e emoção. Assim, o mundo ficou desencantado, pois este paradigma representa a disjunção, ou seja, não dialogamos mais com a natureza, perdemos nossas ligações cósmicas e geramos um tipo novo de doença, a doença cognitiva, que nos torna incapazes de perceber as coisas que nos rodeiam.

Nesse contexto, o paradigma cartesiano representa a fragmentação, o reducionismo, a simplificação, que se estruturaram nas idéias que foram sistematizadas por Descartes. O reducionismo resultou na perda da visão de conjunto e na falta da compreensão da complexidade dos sistemas. O modo de pensar cartesiano tem sido questionado nos últimos anos pelo pensamento complexo.

A inteligência parcelada, compartimentada, mecanicista, disjuntiva e reducionista rompe o complexo do mundo em fragmentos soltos, fraciona os problemas, separa o que está ligado, unidimensionaliza o multidimensional. Trata-se de uma inteligência ao mesmo tempo míope, pesbita, daltônica, caolha. Na maioria das vezes abafa, ficando cega (MORIN, 1995, p.165)

Todo o ser humano que vive em sociedade está ligado a paradigmas¹ que regem a maneira de pensar, agir e viver. O paradigma cartesiano ou racionalismo de René Descartes² prevaleceu no ocidente por um longo período e está presente até os dias atuais em nossa cultura, hábitos e costumes. O paradigma da racionalidade, sustentado na filosofia de René Descartes e na física de Isaac Newton, dominou o mundo ocidental durante um vasto período, que chega até nossa contemporaneidade, já que ainda vivemos as conseqüências dessa cultura.

O rigor do racionalismo e do determinismo aparece como portas de acesso ao conhecimento científico, livre da interferência da subjetividade. A forma cartesiana de compreender os fenômenos naturais e sociais determinou um reposicionamento nas relações ser humano/ser humano, ser humano/natureza, ser humano/saber, em que a razão e a lógica formal estão acima de qualquer coisa, localizando “o homem como centro do mundo, senhor e explorador da natureza, a quem esta deveria servir” (MORAES, 2003, p. 144).

O paradigma cartesiano nos levou a uma fragmentação do conhecimento e do próprio sujeito. Perdemos as referências do que representamos no planeta e também não compreendemos o efeito de nossas ações individuais neste. As referências cartesianas junto com o advento do sistema capitalista nos levaram a identificar, de forma restrita, desenvolvimento com a idéia de progresso, riqueza econômica e material. O paradigma da complexidade³ procura romper com o paradigma cartesiano quando afirma que a separação do todo em partes exclui a

¹ Paradigmas não são teorias. São mais do que teorias, implicando uma estrutura que gera novas teorias, que estabelece critérios, parâmetros considerados aceitáveis por uma comunidade científica responsável pelo sistema de organização do trabalho científico (MORAES, 2003, p. 131).

² René descartes nasceu na França, em La Haye, no dia 31 de março de 1596. Descartes se interessou por quase todos os ramos do saber; Medicina, Agronomia, Matemática e Física. A filosofia teve início no final do século VI a.C. com os gregos e dois séculos depois mergulhou num período áureo com o advento de Sócrates (469-399), seguido por Platão (427-347) e Aristóteles (384-322). Em 1637, Descartes escreve O Discurso do Método, com três apêndices: A Dioptica, Os Meteoros e A Geometria. Nesta obra ele estabelece as regras para se obter o conhecimento universal. A frase famosa da filosofia é certamente “Cogito, ergo sum” (“penso logo existo”), de Descartes.

³ Do ponto de vista etimológico, a palavra “complexidade” é de origem latina, provém de *complectere*, cuja raiz *plectere* significa tranças, enlaçar. Remete ao trabalho da coem entrelaçar um construção de cestas que consiste em entrelaçar um círculo, unindo o princípio com o final de pequenos ramos (MORIN, 2003, p.43).

concepção das relações. O pensamento cartesiano isola o objeto de estudo para compreendê-lo. Já o pensamento sistêmico o inclui no contexto, sendo que as propriedades das partes só podem ser concebidas a partir do todo.

Assim, busco uma revisão do paradigma da simplificação no campo educacional. De maneira geral, posso dizer que desde a antiguidade até os nossos dias predominou na prática escolar uma aprendizagem fragmentada, isolada, que dificultam a construção do conhecimento. Uma escola que divide os processos educacionais, não entende o conteúdo, a tendência dos educadores é facilitar e reduzir esses conteúdos, dessa forma perde-se a visão do todo. A divisão das disciplinas nos faz pensar de forma separada, isolada, em subespecialidades, centrada no professor, vê o indivíduo como um objeto, produzindo seres obedientes, castrados em sua capacidade criativa, destituídos de outras formas de expressão e solidariedade. E uma educação “domesticadora”, “bancária”, segundo Paulo Freire (1996, p.17), que “deposita” no aluno informações, dados e fatos, onde o professor é quem detém o saber, a autoridade, que dirige o processo e um modelo a ser seguido. E essa fragmentação é o que impede ou limita a construção do conhecimento.

A percepção do mundo contemporâneo reconhece que o princípio da separatividade estabelecido pelo paradigma cartesiano, dividindo realidades inseparáveis, já não tem mais sentido. Não há separatividade neste mundo, tudo está relacionado, conectado e em renovação contínua, a partir da nossa própria subjetividade, na relação com tudo e todos que nos rodeiam.

O pensamento complexo tem um sentido e uma coerência, abre possibilidades para a busca de uma prática reflexiva capaz de contribuir para o desenvolvimento de um pensamento mais aberto, que respeite a multiplicidade do real e que, além de valorizar os aspectos cognitivos, também reconheça os aspectos históricos, sócio afetivo e culturais presentes no processo de construção do conhecimento.

Nesse ensejo, a dissertação caminha apresentando fatores que potencializam a relevância do letramento tecnológico para a alfabetização digital no cotidiano escolar quando o educando se relaciona com a máquina numa visão de acoplamento entre sujeito/objeto, permitindo a construção do conhecimento.

Na alfabetização digital, a complexidade faz emergir acerca de um pensamento não fragmentado, na busca incessante de nós mesmos, a partir da nossa própria subjetividade, na relação com tudo e todos que nos rodeiam.

Para Moraes, um pensar complexo percebe a realidade sempre em movimento. Segundo a referida autora:

Nada é estático. Reconhece que tudo está em movimento, que toda ação se desenvolve em contextos ecológicos e que toda organização viva tende a se diferenciar no processo, a partir das ações desenvolvidas. Como educar pensando que todos os alunos possam ser tratados da mesma maneira e que todos aprendem da mesma maneira? (2003, p.205)

Como educadora contemporânea, sei que é possível caminhar em direção a uma mudança de paradigma educacional, usando determinadas expressões que colaboram para o desenvolvimento de processos metacognitivos⁴. Isso supõe mudanças nas práticas pedagógicas mediante a construção de ambientes de aprendizagem informatizados no qual o computador estabelece um diálogo horizontal que permite trocas simbólicas com o sujeito. Penso que a partir das relações educador-máquina-sujeito, é possível modificar a vida escolar, aprender cada vez mais, transmitir saberes e produzir conhecimentos, o que leva o educando a pensar e a aprender a aprender. O educando é aquele ser que aprende que atua na sua realidade, que constrói o conhecimento de maneira autônoma, aquele que utiliza todo o seu potencial criativo, o talento, a intuição, o sentimento, as emoções e sensações.

Um novo paradigma nos traz à percepção de mundo virtual, a visão de contexto global, a compreensão sistêmica que enfatiza o todo em vez das partes. Esse novo paradigma nos aponta um caminho de novas descobertas que aceitam o pensamento complexo como uma realidade reveladora, em que o educando é ao mesmo tempo sujeito e objeto de sua própria construção.

Nesse sentido, é impossível deixar de mencionar Edgar Morin (1990), conhecido como o pensador da complexidade, que fundamenta sua teoria em concepções éticas para uma nova conduta de vida, com o princípio dialógico (dualidade dentro da unidade), o princípio da recursividade organizacional (causalidade circular de retroalimentação múltipla). Isso nos remete a uma ética que

⁴ Etimologicamente, a palavra metacognição significa para além da cognição, isto é, a faculdade de conhecer o próprio ato de conhecer, ou, por outras palavras, consciencializar, analisar e avaliar como se conhece. Apesar do termo metacognição ser relativamente recente na literatura - entrou em voga por volta dos anos 1970, sendo introduzido na Psicologia por Flavell -, já desde o início do século que pedagogos e psicólogos (Dewey, 1910; Huey, 1908, 1968; Thorndike, 1917, citados em Brown, 1987) demonstraram estar conscientes de que o estudo e a leitura envolvem um tipo de atividades agora denominadas de metacognitivas.

valoriza o diálogo como algo produtivo na busca de resolver problemas, e a nossa responsabilidade com o mundo em que estamos inseridos.

Para Morin (2007), que segue o caminho do pensamento não linear, mas como uma espiral, vai e vem, completando-se naturalmente, este pensamento é responsável pela ampliação do saber. Trata-se do paradigma da complexidade que diz que o “todo” é uma unidade complexa. E o todo não se reduz a mera soma dos elementos que constituem as partes. É mais do que isto, pois cada parte apresenta sua especificidade e em contato com as outras, modificam-se as partes e também o todo.

Segundo Morin (2005, p. 34), complexidade significa uma tessitura comum que coloca como inseparavelmente associados o indivíduo e o meio, o sujeito e o objeto, a ordem e a desordem, o professor e o aluno e os demais tecidos que regem os acontecimentos, as ações e as tramas da vida. Esse enfoque traz consigo a visão de que o conhecimento é construído a partir das relações entre sujeitos e objetos, mediante diálogos, interações e transformações em que nada é linear ou preestabelecido, mas sim, espontâneo, criativo e novo.

Além disso, a educação necessita mais do que nunca, de um novo paradigma educacional que, além de colaborar para a formação do ser humano, também reconheça a aprendizagem como um processo complexo em permanente construção.

O desafio que se deposita no mundo contemporâneo, diante da educação, é buscar caminhos autoconectados com as velocidades das transformações, refletir através do olhar do educador sobre as novas descobertas e avanços, ampliando campos de conhecimento, reconfigurando saberes até encontrar possibilidades de novos caminhos que a tecnologia abre para o mundo.

Assim, para Morin (2007, p.77) “o paradigma complexo resultará do conjunto de novas concepções, de novas visões, de novas descobertas e de novas reflexões que vai se acordar, se reunir”. Nesse sentido, é urgente a adoção de um novo paradigma para a educação e para a escola. Tal visão é contrária ao antigo paradigma mecanicista, ainda presente no cotidiano das instituições educacionais que com sua organização curricular tradicional, sustenta a fragmentação que impede a visão de conjunto.

Nessa perspectiva, a escola pode movimentar-se com o intuito de superar a visão fragmentária, criando organizações de aprendizagem, ou organizações

aprendentes, onde sujeitos conscientes de suas possibilidades e limitações interagem objetivando expansão contínua e ampliando capacidades de criação de novos resultados e padrões de raciocínio.

Essa contribuição para a educação vai além da transdisciplinariedade, teoria esta que surge com a complexidade em decorrência do avanço do conhecimento e do desafio que a globalidade coloca para o século XXI. Seus conceitos contrapõem-se aos princípios cartesianos de fragmentação do conhecimento (DESCARTES, 1973) e propõem outra forma de pensar os problemas contemporâneos.

Nessa prática transdisciplinar proposta por Morin:

Não há espaço para conceitos fechados e pensamentos estanques, enclausurados em gavetas disciplinares, mas há a busca de todas as relações que possam existir entre todo o conhecimento. É necessário que os processos de construção de conhecimento que ocorre na escola fiquem claras para alunos e professores todas as relações que, de uma forma ou de outra, se fazem presentes na prática pedagógica. (2008, p.83)

O pensamento complexo apresenta-nos uma nova visão de mundo, capaz de nos fazer entender que as mudanças que ocorrem na visão da complexidade têm sempre como pano de fundo a aleatoriedade, o acaso, o inesperado, portanto, não é algo que tem respostas prontas e acabadas.

2.2 Biologia da Cognição e *Autopoiesis*

A teoria da Biologia da Cognição de Humberto Maturana e Francisco Varela é baseada nos princípios Cibernéticos, na medida em que expressa que os seres vivos são sistemas abertos à troca de energias e, ao mesmo tempo, fechados para a informação.

Portanto, nessa teoria, as perturbações externas nunca são determinantes ou instrutivas, mas apenas mobilizadoras. Para essa construção teórica, Maturana e Varela valeram-se do conceito de *autopoiesis*, para explicar o funcionamento dos seres vivos como autoprodutores de sua própria realidade.

Maturana e Varela (2001) tomam como fundamento não a representação, mas a operação de distinção de um observador sempre implicado. Maturana (2001) concebe que todo o sistema vivo é um sistema cognitivo.

A Biologia da Cognição, ou Biologia do Conhecer com o conceito de *Autopoiesis* teve como fundamento a II Cibernética com o austríaco Heinz Von Foerster, defensor da inclusão do observador na realidade observada. “Trata-se ainda de uma biologia complexa na medida em que não separa conhecer do processo de viver” (PELLANDA, 2009, p.01).

Von Foerster (1996) nos sugere pensar sobre uma cibernética que privilegia a autonomia do sujeito. A cibernética de primeira ordem, conforme o autor seria a dos sistemas observados, propõe que o pesquisador analise um determinado sistema, situando-se fora dele, enquanto a cibernética de segunda ordem seria dos sistemas observantes. Essa concepção vai ao encontro de uma sociedade que reconhece a autonomia de cada ser humano de maneira responsável.

A noção de autonomia é muito importante para entendermos que o que se passa com os sistemas vivos depende de sua estrutura. “Embora sempre em transação com o meio ambiente [...] eles se autodeterminam o tempo todo. Produzem a si próprios e por isso são chamados de sistemas autopoieticos (auto-produtores)” (MARIOTTI, 2002, p. 92).

A Biologia do Conhecer mostra-me como observadora o comportamento humano, uma inseparabilidade entre ser/fazer/conhecer/falar a partir dessa visão sistêmica. E é justamente por isso que temos diante de nós o problema do observador que não é mais alguém fora do sistema a observar uma realidade da qual não faz parte, mas um sujeito que tem que dar conta de sua própria ação ao operar. Trata-se do “observador implicado”, como diz Maturana. Para ele, essa tarefa é fundamental para fazer ciência.

Von Foerster aplicou os princípios cibernéticos aos sistemas vivos e introduziu o observador na realidade observada destacando a inseparabilidade sujeito/objeto derrubando com isso um dos dogmas mais sagrados do paradigma cartesiano: a neutralidade do pesquisador calcada no pressuposto da separação rígida sujeito/realidade observada.

A cibernética, tal como foi concebida pelos primeiros teorizadores, pretendia compreender não só o funcionamento das máquinas construídas pelo homem, mas também pretendia estabelecer, e explorar, analogias possíveis entre o funcionamento cerebral e o funcionamento de sistemas eletrônicos construídos pelo homem. Este segundo propósito corresponde a uma investigação de 2ª ordem (OLIVEIRA, 1999, p.99).

Com a II Cibernética surge uma nova epistemologia que é eminentemente complexa quando o sujeito precisa dar conta de sua própria ação ao operar. Os pressupostos da II Cibernética nos levam a refletir sobre a impossibilidade da existência de um mundo objetivo fora de nós, nos desafiando a todo momento.

É nessa perspectiva que focalizarei o educando no processo de ensino/aprendizagem em um ambiente virtual de aprendizagem que alia a Biologia da Cognição, partindo da ideia da tecnologia como potencializadora do pensamento que, ao se articular ao nosso sistema cognitivo, pode nos constituir cognitivamente e afetivamente, envolvendo a si mesmo e aos seus pares.

Para tanto, acredito que o computador representa uma revolução, tanto no processo de trabalho como na organização da informação. O processo de educação que envolve as tecnologias, como no letramento digital nos propõe muitas perturbações. O quadro da Biologia da Cognição é um deles, “não existe um meio separado, mas uma dança estrutural do meio, já que, para o sistema vivo, o meio é também parte dele próprio” (MORAES, 2003, p.29) (...) “as interações que ocorrem em um ambiente virtual de aprendizagem afetam a todos os elementos integrantes da rede e não apenas um dos elementos (...) quando a rede se auto-organiza, ela se reorganiza por inteiro” (MORAES, 2003, p. 29).

A Biologia da Cognição desenvolvida pelos biólogos Humberto Maturana e Francisco Varela começa a tecer explicações sobre o processo cognitivo que distingue o humano. Os mesmos cunham o vocábulo *autopoiesis* para batizar o conceito de sua teoria, o qual mostra o “funcionamento cibernéticos dos sistemas vivos como sistemas fechados para a informação e abertos para a troca de energia” (PELLANDA, 2009,p.03).

O conceito de viver, na Biologia do Conhecer, de Humberto Maturana (1997), enquanto construção do conhecimento a partir da vivência/experiência destaca a importância do contexto e do ambiente no qual a pessoa está inserida. Os seres vivos se produzem de forma contínua e independente, no viver. A esse processo chamou-se de *autopoiesis*, palavra grega que teve origem nos vocábulos *auto*, que significa “si mesmo”, e *poiesis*, “criação”. *Autopoiesis* seria autocriação ou autoprodução.

A *autopoiesis* é um termo criado por Humberto Maturana (1997) para referir-se à organização do ser vivo sintetizando a sua dinâmica como sistema

autoprodutivo. Para definir o ser vivo é necessário pensar no fenômeno biológico, onde ele ocorre e sua generalização nos demais fenômenos.

A partir do conceito de *autopoiesis*, cabe agora explicar os reflexos desta importante teoria biológica para a educação.

Vivemos no mundo e por isso fazemos parte dele, vivemos com os outros seres vivos, e portanto compartilhamos com eles o processo vital. Construimos o mundo em que vivemos durante nossas vidas. Por sua vez, ele também nos constrói ao longo dessa viagem comum (MATURANA e VARELA, 2002,p. 9-10).

Para esses autores, os seres vivos são autônomos, “capazes de produzir seus próprios componentes ao interagir com o meio: vivem no conhecimento e conhecem no viver” (MATURANA e VARELA, 2002, p.14). Para os biólogos Maturana e Varela, ao conceber a teoria da Biologia da Cognição seguem dois princípios inseparáveis na cibernética. O primeiro é que o conhecimento não é processamento de informação de um mundo exterior. O segundo é que os seres vivos são autônomos, autoprodutores, por isso, viver e conhecer são inseparáveis. Com isso, para Maturana e Varela, “todo ato de conhecer faz surgir um mundo”, englobado no aforismo-chave: “todo fazer é um conhecer e todo conhecer é um fazer” (MATURANA; VARELA, 2001, p. 32).

Uma vez que o meio não determina o que se passa com um ser vivo, então, podemos dizer que somos seres autônomos. Para Maturana e Varela (2005, p.56), “é evidente que uma das propriedades mais imediatas do ser vivo é sua autonomia”, isso quer dizer que tudo que se passa com os seres é subordinado à sua *autopoiesis*.

Com isso, educar é construir uma rede de relação, conversação e trocas, em que todos os sujeitos dessa relação tornam responsáveis pela construção do conhecimento. Nessa visão, o ensino-aprendizagem por meio da alfabetização digital abre as portas dessas diversas possibilidades de interação entre os sujeitos e o mundo, numa perspectiva dinâmica e motivadora.

Oliveira (1999, p.39) afirma que “todos os seres vivos aprendem, ou seja, transformam os seus comportamentos, num processo histórico em que cada momento da sua ontogenia constitui a base sobre a qual um novo comportamento surgirá”. A aprendizagem se manifesta, então, em comportamentos diferentes dos

quais vinham sendo adotados até o momento. Essa transformação de comportamento se dá em decorrência das interações perturbatórias entre seres e meio.

O ser vivo não vive isolado, pelo contrário, ele emerge em um meio do qual se distingue, ao mesmo tempo em que vive adequadamente nesse mesmo meio. O ser vivo possui uma estrutura modificável e um organismo permanente. “Essa contínua modificação estrutural ocorre na unidade a cada momento, ou como uma alteração desencadeada por interações provenientes do meio onde ela se encontra ou como resultado de uma “dinâmica interna”. (MATURANA, VARELA, 2002, p.86).

A existência desse organismo ocorre enquanto suas interações com o meio desencadeiam, no próprio ser, modificações nas mudanças de relações dinâmicas de sua estrutura que sejam congruentes com as transformações que ocorrem no meio, sejam essas provocadas pelo próprio organismo ou não. Esse organismo é capaz de viver nesse meio, essas interações resultam em outras interações que novamente desencadeiam outras mudanças de estado interno do organismo que devem ser congruentes com as modificações do meio de onde ele se distingue e vive, assim sucessivamente.

A esse processo Maturana deu o nome de “acoplamento estrutural” que ocorre quando os seres vivos estão em permanente acoplamento com o meio e do qual resultam as configurações dinâmicas do sujeito e do meio que vive. A linguagem seria um modo de acoplamento social humano (MATURANA e VARELA 1990, p. 131). Além do mais, o acoplamento estrutural nos configura junto com a realidade, um vai se transformando com o outro, vai se acoplando.

Considerando o acoplamento estrutural na visão de Maturana (2001, p.142), ele representa a correspondência espaço temporal efetiva entre as mudanças recorrentes do estado e do meio, enquanto o sistema permanece autoproduzindo-se. Temos assim, um novo sujeito que vive sincronizado com o seu tempo e com o seu ambiente.

É portanto, através do acoplamento estrutural que se estabelecem as diferentes maneiras pelas quais os sistemas vivos interagem com os seus respectivos ambientes. Cada organismo vivo responde às influências do meio ambiente com as mudanças estruturais, que por sua vez, alteram o futuro comportamento de ser vivente. (MORAES, 2003, p.94)

Um outro aspecto que talvez valha a pena destacar nesse estudo é que estas teorias destacam que o processo de conhecer e de aprender são processos autopoieticos que envolvem a totalidade do ser humano, implicando, portanto, o envolvimento de toda a corporeidade. Em especial, (MORAES, 2003, p.32) destaca o papel das emoções e dos sentimentos na maneira como as competências humanas evoluem, destacando, inclusive, as suas influências na qualidade das ações e reflexões, bem como na expressão do comportamento humano.

Desse modo, a cognição é a construção de um mundo a partir dos acoplamentos. Mas Maturana sustenta que o conhecimento não se limita ao processamento de informações e afirma que:

Os seres vivos são autônomos, isto é, auto-produtores – capazes de produzir seus próprios componentes ao interagir com o meio: vivem no conhecimento e conhecem no viver. (MATURANA 2001, p.14)

Maturana e Varela (1999) explicam o ISOMORFISMO entre conhecer e viver. Eles defendem uma autonomia criativa dos seres vivos, na realidade, como tudo está relacionado com tudo, interligado através de uma teia – a grande teia da vida – onde todas as coisas estão interconectadas, estruturalmente acopladas, viver nada mais é do que conviver.

Então, se nos construimos a partir de interações com o meio em que vivemos, somos produto também, se conhecer é constituir-se, as coisas do mundo não são apenas ideias, mas uma realidade que elaboramos ao longo de nossa vida (MARIOTTI, 2002). “Os seres vivos constroem seu próprio mundo – mas não o fazem de forma unilateral, e sim por meio de dinâmica de seu acoplamento com o ambiente” (MARIOTTI, 2002, p.76). Assim, o mundo é constituído por seres vivos, o meio, a ordem que o organiza, a interação e a relação entre os seres vivos e dos seres vivos com o meio. Com isso, os teóricos defendem que os organismos que se auto-organizam e produzem um sistema vivo autônomo, só podem existir na relação com o meio, outros seres compartilhando e recebendo estímulos, na forma de acoplamentos estruturais.

Retomando a visão de escola é bom lembrar que esta precisa ser um local onde as interações desencadeiam processos intuitivos e criativos. Depende do

educador proporcionar um espaço em que as interações possam fluir de maneira prazerosa, onde educação e aprendizagem não podem ser ações angustiantes.

É unicamente através da Biologia do Amor, mediante a qual aceitamos a legitimidade do outro, que a tarefa educativa deve realizar-se e, como tal, priorizar a formação do ser, tendo como foco principal uma maior atenção ao fazer. Assim, a educação, deveria corrigir mais o fazer e não diretamente o ser, convidando o aprendiz, sempre que possível, à reflexão, para que ele possa desenvolver sua autonomia, sua criatividade e criticidade (MORAES, 2003, p. 123).

Conforme Maturana (1998), a educação é um processo contínuo que dura a vida toda. E quando nossa prática ocorre no prazer de fazer não há sofrimento. “O educar se constitui no processo em que a criança ou o adulto convive com o outro e, ao conviver com o outro, se transforma espontaneamente [...]” (MATURANA, 1998, p. 29).

Por conseguinte, Educar na Biologia do Amor, é mostrar que é possível aprender a aprender de maneira autônoma e criativa, ou seja, fazendo sua *autopoiesis*. Ao mesmo tempo em que “educar é enriquecer a capacidade de ação e de reflexão do ser aprendente; é desenvolver-se em parceria com outros seres” (MORAES, 2003, p. 121). Nesse sentido, o papel do educador é mais que somente “perturbar”, é ser um “mediador”, verificar se o educando realmente aprendeu e observar quais os caminhos que ele percorreu para chegar à resposta. Assim o professor torna o aluno ator na construção de si mesmo e de seu conhecimento, e os sujeitos se tornam autônomos, capazes de se auto-organizar. Pois aprender não é seguir regras preestabelecidas e sim inventar novos caminhos.

Diante dessa leitura, se somos capazes de construir nosso próprio mundo, somos também capazes de construir nosso conhecimento por diversos meios e de forma ativa, transformando e definindo o rumo que nosso aprendizado pode percorrer. Maturana afirma que:

O que se passa conosco em cada instante depende de como somos nesse instante e não somos sistemas com uma estrutura permanente, somos sistemas com uma estrutura em contínua mudança, que segue em curso ou outro, segundo as contingências de nossas interações (MATURANA, 1999, p. 29).

Estabele-se assim, o par complexo autonomia/rede. Somos independentes em relação à construção de nosso conhecimento, mas ao mesmo tempo dependentes de um meio extremo que perturba, mobiliza, fazendo ocorrer uma mudança no nosso comportamento diante de nossa prática pedagógica, propondo uma educação mais humana, pautada em questões que buscam compreender o educando em sua essência, observando seu caminho percorrido no processo de ensino-aprendizagem em congruência com as mudanças paradigmáticas.

2.3 Ruído, Educação e Conhecimento: caminho percorrido no processo auto-organizativo

Retornarei inicialmente à questão da produção da subjetividade, que pode ser entendida como produção de si ou cognição. A *autopoiesis*, conceito principal da Biologia da Cognição criada por Maturana e Varela, refere-se ao mecanismo no qual os seres vivos produzem a si mesmos, de maneira autônoma e fechada para a entrada de informação. A cognição é entendida como processo de conhecer, no qual é impossível separar o ser/fazer/conhecer.

A Biologia da Cognição sacudiu o mundo científico ao aplicar numa teoria biológica os pressupostos de Von Foerster de sistema fechado para informação e aberto para a troca de energia chamando a atenção para as questões de auto-organização e auto-referência do vivo. (Von FOERSTER, 1996, p. 137). Von Foerster deu um novo rumo ao movimento cibernético ao propor seu princípio organizador e constituinte da “ordem pelo ruído”. A teoria da Biologia da Cognição é baseada nos princípios cibernéticos na medida em que está preocupada com o trabalho interno do sistema a partir de perturbações externas que nunca são determinantes ou instrutivas, mas apenas mobilizadoras. O núcleo dessa teoria é a ideia de auto-produção dos seres vivos.

Ancorado nos princípios cibernéticos, Heinz von Foerster deu um impulso decisivo nesses estudos epistemológicos, ao propor a inclusão do observador na realidade observada por ocasião do surgimento da Segunda Cibernética, como já foi discutido nesse trabalho.

Foi na esteira desse movimento revolucionário que surgiram duas teorias biológicas complexas: a "Teoria da complexificação pelo ruído" de Henri Atlan e a teoria da "Biologia da Cognição" de Humberto Maturana e Francisco Varela. Essas

duas teorias foram diretamente influenciadas pelas idéias de Von Foerster o pai da II cibernética que se resumem principalmente nos seguintes princípios: "a ordem pelo ruído", a inclusão do observador nos sistemas observado e o pressuposto de que os sistemas vivos são fechados para a informação e abertos para a troca de energia. (Von FOERSTER, 2003)

Atlan vai usar o princípio da "ordem pelo ruído" de Von Foerster e desenvolver a sua teoria da complexificação pelo ruído, mostrando como os seres humanos dão sentido às suas vidas ao produzir diferença complexificando-se. (ATLAN, 1992)

Nessa linha de pensamento, Clara Oliveira explica muito bem o sentido do ruído e da complexificação em Atlan:

O ruído surge como um fator, um pretexto para o ser vivo crescer qualitativamente, complexificar-se face ao nível anterior em que ele se encontrava antes de ter sido perturbado. O que se torna importante perceber é que esta transformação do ruído em significação não é feita em função de um programa pré-estabelecido que o ser vivo possuiria, mas trata-se antes de uma criação, de uma produção que vai se fazendo de modo completamente aleatório, apenas em função do estado em que o ser vivo se encontra naquele preciso momento, existentes (anteriormente criados) que afetam a interação, e produção desses mesmos componentes. (OLIVEIRA, 1999, p.362)

Para Atlan (1992), os sujeitos são constituídos de grandes complexidades, capazes de não apenas resistir às perturbações externas (desordem, ruído), mas também de tirar proveito delas para redefinir suas formas de organização, o que constitui em si o movimento de todo o processo evolutivo. O ruído exerce um papel potencialmente positivo, porque permite aprender, possibilita a auto-organização e a aquisição de uma complexidade ainda maior. Segundo Henri Atlan, os mecanismos de fabricação de sentidos:

Obedecem a uma lógica de aprendizado adaptativa que parece enraizar-se nos próprios princípios de organização biológica, uma vez que se trata de auto-organização, e por isso, eles parecem estar ligados a nosso funcionamento normal como sistemas auto-organizadores (ATLAN, 1999, p. 124)

Foi por esse caminho que andaram Maturana e Varela, mostrando a questão da auto-organização e, por conseqüência, da autonomia, como elementos-chave no funcionamento dos seres vivos. Daí emerge com muita força a questão do sentido na medida em que cada ser humano precisa construir sua própria vida de forma autônoma e o que vem de fora serve apenas como perturbações para uma mobilização dos processos ontogênicos. O ser humano é um inventor de si próprio.

O princípio de complexificação pelo ruído de Atlan tem, pois, em conta a dimensão observacional na avaliação dos estados de complexificação de um sistema. A partir desse princípio complexo da “ordem pelo ruído”, Henri Atlan vai desenvolver sua teoria da complexificação pelo ruído que mais tarde viria a chamar Teoria da Aprendizagem pelo Ruído (ATLAN, 1992). O conceito de aprendizagem complexa segue-se como um corolário⁵ dessa teoria, mostrando como, a partir do ruído, os seres vivos se organizam e aprendem respondendo às perturbações do ambiente. Clara Oliveira explica a contribuição de Atlan para o paradigma da complexidade. Diz ela:

Henri Atlan vai enriquecer muito a perspectiva de von Foerster porque vai conceber um princípio explanatório da “ordem pelo ruído” em que o observador assume a sua existência e o seu poder descritivo. Mas Atlan vai mais longe porque formaliza matematicamente esse tipo de organização complexa, tanto no que se refere à sua dinâmica interna, bem como no que respeita à sua dinâmica global. Ele estabeleceu formalmente também a existência hierarquizados mais que um observador. Em todos eles se produz ordem, significação num nível de sistema que é desordem e ruído para outro nível do sistema, ou metassistema. Trata-se do princípio da complexificação pelo ruído e ele foi criado, lembramos, para se compreender como aprendiam os seres vivos, isto é, auto-organizados. (OLIVEIRA, 1999, p. 14)

O processo cognitivo que se dá através da leitura e escrita, portanto, está relacionado com essa organização a partir da desordem e, no bojo, desse processo emerge a construção de sentido. Podemos refletir a partir das reflexões de Atlan:

⁵ *sm (lat corollariu)* **1** Afirmação deduzida de uma verdade já demonstrada. **2** Conseqüência. **3** *Mat* Teorema que se deduz com muita facilidade de outro precedente. Dicionário Aurélio.

[...] o princípio de complexidade através do ruído também pode funcionar no nível da organização de nosso sistema cognitivo. Também aí, o novo e o aleatório são integrados na organização evolutiva, servindo-lhe até mesmo de alimento. Também aí, é como se fabricássemos interruptamente a organização a partir do caos. Assim, a interpretação é apenas a exibição como memória de mecanismos de fabricação a partir do contra-senso, os quais, sem isso, se desenrolaria de maneira quase automática e, evidentemente, inconsciente. (ATLAN. 1992, p. 123-124)

Assim, o mundo é constituído por seres vivos, o meio, a ordem que os organiza, a interação e a relação entre seres vivos e dos seres vivos com o meio. Então, nesta relação, como os seres vivos constroem o mundo por meio do seu viver, o mundo também constrói o viver de cada ser vivo que se auto-reproduz. “A auto-reprodução acontece quando uma unidade produz outra com organização semelhante à dela mesma, mediante um processo de acoplamento ao processo de sua própria produção” (MATURANA, VARELA, 1997, p.95). Assim, o ser vivo quando em interação na convivência, consegue se acoplar com outro ser vivo e com o meio, havendo a auto-reprodução por meio da *autopoiesis*.

Essa proposta teórica defende que os organismos são sistemas fechados que se auto-organizam e produzem um sistema autônomo, que só existem na relação com o meio e outros seres que compartilham a convivência, recebendo e gerando estímulos, para os quais desenvolvem resposta, na forma de acoplamentos estruturais, defendem que a interpretação do mundo não é algo objetivo, pré-dado, como pretendiam os cartesianos, mas algo que depende do que acontece no ser vivo em termos estruturais.

3 DESDOBRAMENTOS DA COMPLEXIDADE NO MUNDO DIGITAL

Promover a educação no mundo contemporâneo tem se tornado um processo cada vez mais desafiador, ainda mais se considerarmos sua inserção numa sociedade que valoriza o conhecimento e a informação. Sabemos que o uso das TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) vem provocando alterações significativas nos modos sociais e culturais dos agentes educativos.

Os teóricos estudados nesta proposta de pesquisa são: Edgar Morin (1990); conhecido como o pensador da complexidade e que fundamenta sua teoria em concepções éticas para uma nova conduta de vida. O pensamento complexo nos possibilita ampliar a visão de educação. Para ele “a complexidade é um tecido”, ou seja, complexo “é o que é tecido junto”. Humberto Maturana e Francisco Varela (1999); em seus estudos da teoria da *autopoiesis*, mostram que os sistemas vivos, ou seja, a própria vida, apresenta a inseparabilidade do ser e do conhecer, através da construção de uma visão das relações do homem com o seu meio. O conceito da *Autopoiesis* explica que os seres vivos são os próprios produtores de sua realidade. Nas palavras de Pierre Lévy (1996), “o mundo é virtual, quer dizer integralmente vivo”. Magda Soares (1998; 2002) é uma das autoras que discute sobre o letramento digital na escola, sendo que para ela o estado ou condição que o sujeito adquire através da nova tecnologia digital, exerce práticas de leitura e escrita na tela, diferente das que exerce no papel.

Nesse contexto, surge uma pedagogia voltada para a formação do aprendiz, para o desenvolvimento de sua inteligência, de seu pensamento, de sua consciência e de seu espírito. Não podemos mais desconhecer que a realidade ao nosso redor é um reflexo de nossos pensamentos e de nossas ações, de nossas formas de viver/conviver em sociedade e do paradigma que norteia a ciência, cujos reflexos podem ser observados em nossas ações educacionais e atitudes pessoais.

Tecer redes de conhecimento nas instituições educacionais significa assumir a ótica da interação e da colaboração entre educadores e educandos. Através desse olhar, evidenciando transformação na forma de pensar, existir e aprender, possibilitando a interação com as realidades virtuais e sociais, o educador trabalha juntamente com os educandos como mediador do processo, incentivando-os a colaborarem entre si.

O Paradigma da Complexidade objetiva um novo olhar de totalidade e o desafio de sobrepujar a reprodução, da repetição, para a produção e construção do conhecimento. Esse paradigma tem como função essencial reaproximar as partes na busca de uma visão do todo. Pensando dessa forma, o educando deixa de ser um objeto e passa a ser sujeito, autor de suas próprias ideias, construindo seu próprio conhecimento.

Diante dos nossos olhos, o mundo se transforma através de novas descobertas, a mudança tecnológica cria novos espaços de possibilidades a serem explorados. Constata-se que, na escola contemporânea, alunos aprendem com professor; professor aprende com aluno; aluno aprende com aluno. O projeto educacional, independente da área ao qual se destina ou da clientela a ser beneficiada, requer clareza epistemológica a respeito de como ocorre o processo de construção do conhecimento e a aprendizagem.

Maturana (1998) define educação como um processo em que o educando, inserido em seu meio, convive com os outros e nessa convivência, transforma-se espontaneamente e também influencia na transformação de seu meio e dos outros.

Nessa perspectiva, as ideias de Maturana são tomadas como uma referência importante para o entendimento do processo educativo. O fenômeno da educação e da aprendizagem é também um fenômeno de transformação na convivência e o aprender se dá na transformação estrutural que ocorre a partir da convivência social.

Maturana, nesse contexto sobre educação, tem a seguinte opinião: "a tarefa do educador é dupla. Por um lado deve ajudar com que o educando adquira habilidade operacional no tema que ensina e por outra, deve guiar o emocional do mesmo em direção a uma liberdade reflexiva total, tanto no tema como fora dele" (2002, p. 89).

O computador é uma ferramenta potencializadora de cognição, um instrumento do paradigma da complexidade na qual sujeito e objeto formam um sistema integrado e complexo. Este novo aporte tecnológico evoluiu conforme o mercado: em um ritmo obsessivo e veloz, propiciando não apenas a evolução do novo, mas a marginalização do velho. Nesta lógica, nada dura por tempo suficiente e o que hoje é novo, amanhã passa a ser ultrapassado. Assim, o computador exerce uma importante função de conhecimento, liberando educandos e educadores das limitações de tempo e espaço, enriquecendo o conhecimento com recursos de

multimídia, interação, simulações, e permitindo o avanço na construção da informação e comunicação.

Ferreiro enfatiza que é responsabilidade da escola pôr as crianças em contato com os computadores desde cedo. Vai além quando questiona sobre a chegada dos computadores:

A presença da escrita na tela do computador é hoje um fato universal. A tecnologia da informação e da comunicação está trazendo mudanças importantes não apenas no mercado de trabalho, mas também nas práticas de leitura e escrita. (FERREIRO, 2008, p. 67)

Emília Ferreiro fala da importância da cultura letrada para nossas crianças:

Graças às Novas Tecnologias, talvez seja mais fácil introduzir a criança à cultura letrada. As Novas Tecnologias são muito poderosas e não tem sentido perguntar se são boas ou más, se servem ou não. A cada dia há mais escolas conectadas em rede, tudo indica que o acesso à Internet vai se proliferar como aconteceu com o celular (FERREIRO, 2008, p. 84)

As políticas educacionais e o sistema educacional como um todo não podem ignorar o avanço das tecnologias de informação e comunicação, e o uso que os seres humanos estão fazendo delas. O diálogo entre a escola e o virtual necessita ainda de muita informação. É preciso compreender melhor as contribuições dos recursos aplicados na educação para poder sugerir mudanças.

Papert (1994, p.19), compara o computador a uma “Máquina do Conhecimento”. Para ele, ao notar que as crianças passavam mais tempo diante do computador, elas poderiam utilizar essa “máquina” para contemplar a aprendizagem de maneira informal, tendo acesso a leituras, ortografia, geometria, história infantis digitais e outras formas de processar seu letramento digital. Isso quer dizer que o conhecimento não chegaria para as crianças somente através da palavra impressa, mas sim de uma forma mais experimental, de exploração, essa máquina “promoveria” o saber, uma vez que a mesma somente emerge da interação do trabalho colaborativo entre professores e alunos envolvidos no processo de forma globalizada.

Nessa nova perspectiva, a teoria da cognição de Humberto Maturana e Francisco Varela (2005), o ser humano necessita estar autoconectado, para conhecer o todo que existe dentro de si, incluindo-se aí os outros seres humanos. A partir disso, ele torna-se ativamente um ser de rede que, por sua vez é elemento essencial para que possa chegar a essa autoconstrução.

A aproximação que faço entre informática e educação emergem quando penso na formação de indivíduos autônomos, que aprendem por si mesmos, porque aprenderam a aprender, através da busca, da investigação, da descoberta e da invenção.

Na tentativa de embasar essa pesquisa, pretendo também analisar o pensamento de Ramal (1997), o qual se refere aos elementos da prática pedagógica comparando o “velho” e “novo” paradigma em ambiente virtual de aprendizagem em que o contexto atual exige de nós um conhecimento construído, proporcionando ao grupo de educandos caminhos que possam ser valorizados e partilhados por meio do saber e das relações afetivas verdadeiras.

A partir das mudanças educacionais que as transformações do mundo vêm exigindo do contexto escolar, posso falar de um novo paradigma que a escola necessita se adequar. O surgimento desse novo paradigma ainda não consolidado totalmente, vem surgindo a partir das práticas dos educadores que buscam sinais dos novos tempos, cumprindo seu papel de construtores dessa nova história.

Seguindo nas leituras de Maturana (2003) e impulsionada na corrente da ideia de que educar é criar um ambiente de aprendizagem, penso no educando como sujeito e não mais como objeto configurado no espaço digital. Sinto que devo focar meu pensar no sentido de refletir que espaço, que sujeito e que cognição é essa?

Parto do princípio de que educar é criar ambientes para que a aprendizagem aconteça de forma natural e que aprender segundo Paulo Freire (1996) é construir novos conhecimentos a partir do conhecimento de mundo que o educando traz consigo antes de entrar na escola.

Dando continuidade a esta ideia, penso que se educar é criar ambiente, é também inventar caminhos. Caminhos estes, que serão construídos durante o percurso e que não estão prontos, portanto se fazem no percurso do processo. O ambiente não foi criado para ensinar, mas para explorar o conhecimento por meio da autonomia de seus participantes dentro de um espaço relacional. Ambientes que se constituam em espaços de vida. Penso que a aprendizagem, nessa perspectiva,

implica a conexão. Conectados uns aos outros e ao meio, somos afetados e nos transformamos constantemente, ao mesmo tempo em que o outro e o meio, também se modificam.

Considerando o aspecto do viver e conhecer, encontramos o entendimento do ser humano como máquina vivente a partir de Maturana (1999), em que ele especifica o aspecto da organização comum a todos os seres, criando o conceito de *autopoiesis*. A Autopoiese define os seres vivos como sistemas que produzem continuamente a si mesmos. Assim, um sistema autopoietico é ao mesmo tempo produtor e produto.

4 ABRINDO CAMINHOS

“Aprender a pensar: nossas escolas não têm a menor ideia do que isso significa”. (F. Nietzsche)

Segundo Emília Ferreiro (1985), a trajetória da criança no seu processo de aquisição da “Psicogênese da Língua Escrita”, desde os seus primeiros contatos com esse objeto de conhecimento até a descoberta do sistema alfabético de representação, impulsiona-me a refletir sobre as diferentes concepções que acompanham a evolução da escrita. Nessa perspectiva, a educação moldada pela transformação social exige do educador um novo desafio, em levar o educando apropriar-se do mundo da leitura e escrita de forma que este interaja utilizando esse saber na condição de conviver, responder e interagir com os processos de leitura e escrita na construção do mundo em que vive.

Durante muito tempo a alfabetização foi entendida como mera sistematização do $B + A = BA$, isto é, como a “aquisição de um código fundado na relação entre fonemas e grafemas”. Em uma sociedade constituída em grande parte por analfabetos e marcada por reduzidas práticas de leitura e escrita, a simples consciência fonológica que permitia aos sujeitos associar sons e letras para produzir/interpretar palavras (ou frases curtas) parecia ser suficiente para diferenciar o alfabetizado do analfabeto.

Para entender o sistema educacional e a alfabetização, é importante lembrar que alfabetizar, é ensinar a ler e escrever dentro de um contexto no qual a escrita e a leitura tenham sentido e façam parte da vida do educando. Segundo conceitos de educadores como Ferreiro (1985) e Freire (1996) a aprendizagem é um processo de evolução, em que escrever e ler são duas atividades da alfabetização, e a leitura de mundo antecede a da escrita.

É importante destacar as contribuições de Paulo Freire e Emília Ferreiro que foram decisivas para a mudança de paradigma sobre o que significa alfabetizar. Freire destaca que para se chegar à consciência crítica, que é ao mesmo tempo desafiadora e transformadora, são imprescindíveis o diálogo crítico, a fala e a convivência. Portanto, percebe-se que não basta seguir uma sequência lógica de dificuldades na leitura e na escrita, é necessário que o processo seja relacionado à

vivência e o contexto do educando, levando-o a compreensão de mundo mais crítico e reflexivo.

Ferreiro (1985) desenvolveu trabalhos revolucionários no campo da psicogênese da escrita, fundamentado na teoria de Piaget e definiu quatro níveis pelos quais o alfabetizando passa na psicogênese da escrita: pré-silábico-silábico-silábico-alfabético e alfabético.

Com esse enfoque, comecei a trilhar meu caminho de alfabetizadora, pois cada momento que se pesquisa, descobre-se que há muito ainda para aprender. Ao dirigir meu olhar historicamente para as últimas décadas, posso lembrar o termo alfabetização, sempre entendida de uma forma restrita como aprendizagem do sistema da escrita, foi ampliada. Já não basta aprender a ler e escrever, é necessário mais que isso para ir além da alfabetização funcional.

Para Soares (1986 p. 62) “levar os alunos a transformar um domínio prático da linguagem legítima em um domínio consciente e reflexivo, o que a escola dá, no ensino da língua, é o reconhecimento dessa linguagem”. Entendo que para isso a escola se configura em um espaço de interação de conhecimentos sistematizados, onde diferentes valores, experiências, concepções culturais, crenças e relações sociais se misturam e fazem do cotidiano escolar uma rica e complexa estrutura de conhecimento e de sujeitos. Ela exerce papel de grande responsabilidade ao ensinar a língua materna para as crianças, pois esses saberes podem garantir o exercício da cidadania, responsabilidade essa que diz respeito ao grau de letramento dos lugares onde vivem, e a partir deste participar da ampliação de seu nível de conhecimentos socialmente organizados e aceitos.

Enfim, acredito que o papel do educador nesse processo de alfabetização é fazer com que a criança descubra os usos e funções da língua, até que se torne alfabética. Ao atingir este ponto, a criança já domina o sistema da escrita, uma vez que já compreendeu que para cada som existe uma sílaba, ou conjunto de letras correspondentes. Ao reconstruir o sistema lingüístico, experimentando seu funcionamento na prática, é possível escrever tudo o que a criança deseja, sendo necessários apenas ajustes relacionados à ortografia, à separação de palavras, às regras de pontuação, entre outros.

Para Vygotsky (1989), é na interação entre as pessoas que primeiramente se constrói o conhecimento que depois será partilhado pelo grupo junto ao qual tal conhecimento foi conquistado ou construído.

Dessa forma, entendo que a interação social é uma das estratégias fundamentais para a construção da aprendizagem pelas crianças. Uma maneira de conduzir essa interação para os objetivos do educador é a socialização das descobertas e novas aprendizagens.

A entrada do sujeito no mundo da escrita se dá pela aprendizagem de toda e complexa tecnologia envolvida no aprendizado do ato de ler e escrever. Desse modo, a leitura não é mais um processo linear, mas um processo complexo e aberto, com rupturas, idas e voltas, quebra de seqüências: é imprevisível e maleável. (COSCARELLI, 2001, p. 75). Daí a necessidade da inserção de um novo termo denominado “Letramento Digital”, o qual se refere às pessoas que se apropriam das TICs e da leitura e escrita na tela do computador. O termo surgiu no final do século XX, em decorrência das grandes transformações culturais, sociais, políticas, econômicas e tecnológicas.

Por letramento digital, segundo Magda Soares (2002), compreende-se a capacidade que tem o ser humano de responder adequadamente às demandas sociais que envolvem a utilização dos recursos tecnológicos e da escrita no meio digital.

Como educadora em vinte anos de prática pedagógica, penso que as tecnologias vêm demonstrando que é possível o desenvolvimento de um novo paradigma educacional. Neste fluir de ideias, observo a alfabetização digital traçando caminhos com as tecnologias e a educação.

O computador, nesta perspectiva, permite uma nova leitura e uma nova escrita de mundo. Parto do princípio que educar é criar ambientes, é também inventar caminhos, caminhos que serão construídos durante o percurso e que não estão prontos, se fazem ao caminhar. Neste percurso, é inevitável o enfrentamento com os obstáculos, entendido aqui como perturbadores impostos pela máquina.

Cada vez mais se faz necessário que passemos a encarar os caminhos do virtual como a nova morada do gênero humano, pois surge uma forma de inteligência coletiva flexível, baseada num coletivo pensante, que respeita a singularidade do sujeito. Penso que é a partir desta ideia que a escola deveria trabalhar com a informática, com a perspectiva de que o mundo se abre quando o educando se relaciona com a máquina numa visão de acoplamento entre sujeito e objeto, e por isso, são autônomas no sentido de que se auto-organizam.

Considerando o aspecto do viver e conhecer, encontra-se o entendimento do sujeito com a máquina vivente a partir de Maturana e Varela (1999), em que eles especificam o aspecto da organização comum a todos os seres, criando o conceito da autopoiese. Nesse processo, o conhecer e o fazer são inseparáveis, como lembra um dos aforismos da teoria autopoietica: “Todo fazer é um conhecer e todo o conhecer é um fazer” (MATURANA; VARELA, 2001, p. 32).

Nesta abordagem da realidade não se trabalha com a hipótese de um mundo objetivo lá fora a ser captado e representado pelo sujeito, todavia esse mundo depende de sua participação dinâmica nele em termos de auto-organização e ação.

4.1 Espaço Digital e Complexidade

A internet vem modificando as práticas de leitura e escrita das pessoas. Estamos vivendo o que Chartier (1999) denominou de “revolução eletrônica”, ou seja, a passagem do códex (livro com páginas) ou hipertexto (texto eletrônico). Essa mudança, para o autor, “é uma revolução nas estruturas de suporte material do escrito assim como nas maneiras de ler” (CHARTIER, 1999, p. 13).

No mundo digital, a estrutura linear é reconfigurada. O texto não possui delimitações espaciais. Conforme Chartier (1999, p.13), no hipertexto, “as fronteiras não são mais tão radicalmente visíveis, como no livro que encerra, no interior de sua encadernação ou de sua capa, o texto que ele carrega”. Essa nova apresentação possibilita que o leitor reúna e entrecruze textos que são inscritos na mesma memória eletrônica.

Os gestos mudam segundo os tempos e lugares, os objetos lidos e as razões de ler. Novas atitudes são inventadas, outras se extinguem. Do rolo antigo ao códex medieval, do livro impresso ao texto eletrônico, várias rupturas maiores dividem a longa história das maneiras de ler. Elas colocam em jogo a relação entre corpo e livro, os possíveis usos da escrita e as categorias intelectuais que asseguram a compreensão (CHARTIER, 1999, p.77).

O leitor vê novas possibilidades de leitura, a qual, por sua vez, não mais segue a ordem cronológica do livro, mas uma ordem flexível e que pode ser determinada pelo próprio leitor.

O texto eletrônico subverte a relação do leitor/escritor com a leitura/escrita, no sentido de imprimir caligrafia sobre o papel e tocá-lo no momento da leitura. A necessidade de conhecer novas técnicas de escrita ou leitura desencadeia novos pensamentos e novas atitudes. Para Chartier (1999, p. 93), “no início da era cristã, os leitores dos códex tiveram que se desligar da tradição do livro em rolo. Foi difícil a transição em toda parte da Europa do século XVIII, quando adaptou-se a uma circulação do impresso”.

Nessa visão, o leitor de hipertexto, para Lévy (2003), é mais diligente do que o leitor de impressos. Ele afirma que antes de haver uma interpretação sobre o sentido do texto, “ler em tela” significa enviar um comando a um computador para que ocorra a projeção desta ou daquela realização parcial do texto sobre uma pequena superfície luminosa. O vocábulo parcial fortalece a ideia de que, no hipertexto, a edição do texto a ser lido é feita pelo leitor, em oposição ao texto em papel, onde a plasticidade e o conteúdo estão inevitavelmente completos.

Em relação ao processo cognitivo, Santaella (2004) nos aponta três tipos de operações de raciocínio: abdução, indutivo e dedutivo.

O raciocínio abdução é próprio do novato, que pratica a errância como procedimento exploratório em territórios desconhecidos; o indutivo é próprio do internauta que está em processo de aprendizado, e o dedutivo, daquele que já conhece todas as manhas do jogo (SANTAELLA, 2004, p. 93).

A autora, no entanto, observou que o pensamento abdução entende-se o pensamento criativo, que levanta hipóteses, dúvidas, e coloca-as em prova. O raciocínio indutivo é aquele que, a partir da experiência prévia, avalia as probabilidades, ou seja, se funcionou antes, funcionará agora. O pensamento dedutivo é aquele em que o hábito e as associações já se estabeleceram, ou seja, o indivíduo age de acordo com as regras que criou.

Santaella (2004) argumenta que o leitor de livros é um leitor completamente diferente daquele leitor do ambiente virtual. Nesse sentido, o leitor não é mais passivo, entretanto um agente indispensável para a criação dos sentidos e das redes de significação dentro do ambiente virtual. Por isso, o leitor também deixa de ser um leitor que percorre um percurso linear, contudo navega por percursos tortuosos e inesperados. A autora observa que “Não há mais lapsos entre a

observação e a movimentação. Ambos se fundem em um todo dinâmico e complexo. O automatismo cerebral é substituído pela mente distribuída, capaz de realizar simultaneamente um grande número de operações” (SANTAELLA, 2004, p. 182).

Desse modo, o leitor lê, olha, escuta e se move a todo o tempo. A simultaneidade de ações permite acionar todas as dimensões da sensibilidade do leitor-produtor, afirma Santaella (2004, p. 181-182). É um novo modo de ler que não segue mais a linearidade, todavia a simultaneidade e a aleatoriedade. A leitura no ciberespaço é dinâmica e transversal, fazendo com que o leitor não se atenha apenas a uma página, mas a inúmeras possibilidades de links e textos que se entrecruzam e se comunicam entre si.

Essa é a imagem que se costuma ter do cibernauta: alguém que, imobilizado, absorvido visualmente à tela até as raias da hipnose, aperta reiteradamente o *mouse* para produzir efeitos na tela. Contudo, não há nada mais enganoso do que essa imagem. Por trás da ação de manusear e clicar, há muitas implicações (SANTAELLA, 2004, p. 145).

Sabemos que a leitura e a escrita ocorre num ir e vir de movimentos constantes, de exploração, que conduz a ação. Um agir que depende da conexão entre as ações sensório-motoras e cognitivas. Através da relação com o *mause*, que se constitui num acoplamento com o usuário, vamos trilhando caminho entre *links* e *sites*, vamos atualizando as virtualidades do ciberespaço. Segundo Santaella (2004, p. 148), “por trás da sutileza do toque de dedo no *mause*, está a agitação muscular, invisível, contudo nem por isso menos ativa, que é disparada para que o toque se efetue”.

Cria-se, com isso, um novo modo de ler. A leitura orientada hipermidiaticamente é uma atividade nômade de perambulação de um lado para outro, juntando fragmentos que vão se unindo mediante uma lógica associativa e de mapas cognitivos personalizados e intransferíveis (SANTAELLA, 2004, p. 175).

Desse modo, a leitura não é mais um processo linear, também é um processo multilinear e aberto, com rupturas, idas e voltas, quebra de seqüências; é imprevisível e maleável. Podemos observar que é cada vez mais crescente a leitura feita em tela e não mais em papel, principalmente entre as crianças. Se essa seria a

figura do leitor do futuro, Chartier responde: “talvez”. Pode até ser que o pesquisador tenha razão, pois as TICs seguem caminho sem volta. Não podemos mais nos limitar aos antigos processos de escrita e leitura e o ciberespaço possui cada vez mais navegadores.

Magda Soares (2002) considera que a escrita e leitura em tela não modifica apenas o acesso à informação, que pode ser infinitamente mais abrangente, todavia também traz novas formas de conhecer, de ler e escrever. Enfim, como ela conclui, traz novos letramentos. “Diferentes *espaços de escrita* e diferentes *mecanismos de produção, reprodução e difusão da escrita* resultam em diferentes letramentos” (SOARES, 2002, p.156). Sendo assim, esses novos espaços da escrita/leitura indicam a necessidade de uma nova aprendizagem, a digital. Temos, então, letramento na cultura do papel e letramento na cibercultura.

4.2 A Questão do Letramento e o Espaço Digital

Historicamente, as discussões sobre a alfabetização escolar no Brasil centraram-se na eficácia de processos e métodos, prevalecendo, até os anos 80, uma polarização entre processos sintéticos e analíticos, direcionado ao ensino do sistema alfabético e ortográfico da escrita. Os primeiros métodos aplicados ao ensino da língua escrita pertencem a uma vertente que valoriza o processo de síntese. Nele se incluem os métodos de soletração, fônico e silábico, tendência ainda fortemente presentes nas propostas didáticas atuais.

Nas últimas três décadas, assistiu-se a um abandono dessa discussão sobre a eficácia de processos e métodos de alfabetização, que passaram a ser identificados como propostas “tradicionais” ou excessivamente diretivas. A discussão sobre a psicogênese da aquisição da escrita, uma abordagem de grande impacto conceitual no campo da alfabetização, sistematizada por Emilia Ferreiro e Ana Teberosky (1985), passou a ocupar lugar central. Tais mudanças conceituais, traduzidas no ideário “Construtivista”, reverteram à ênfase anterior no método de ensino, para o processo de aprendizagem da criança que se alfabetiza, essa entendida como sistema de representação, e para suas concepções progressivas sobre a escrita.

Nesse contexto, o trabalho de Emília Ferreiro é uma das mais valiosas e recentes contribuições no sentido de considerar a escrita como a representação da

linguagem e não como um código de transcrição gráfica de unidades sonoras. Por outro lado, ela considera a criança que aprende como um sujeito ativo que interage de modo produtivo com a alfabetização.

Partindo da concepção da língua escrita como sistema formal (de regras, convenções e normas de funcionamento) que se legitima pela possibilidade de uso efetivo nas mais diversas situações e para diferentes fins, somos levados a admitir o paradoxo inerente à própria língua: por um lado uma estrutura suficiente fechada que não admite transgressões sob pena de perder a dupla condição de inteligibilidade e comunicação; por outro, um recurso suficientemente aberto que permite dizer tudo, isto é, um sistema permanentemente disponível ao poder humano de criação.

Nas palavras de Emília Ferreiro:

Bem-vinda a tecnologia que eliminam destros e canhotos: agora se deve escrever com as duas mãos, sobre um teclado; bem-vinda a tecnologia que permite separar ou juntar os caracteres, de acordo com a decisão do produtor; bem-vinda a tecnologia que confronta o aprendiz com textos completos desde o início. (2005,p.19)

No entanto, as tecnologias não vão simplificar as dificuldades cognitivas do processo de alfabetização, será um potencial perturbador para a educação, a fim de que ninguém tenha medo das novas tecnologias, e tampouco espere delas efeitos mágicos, onde todos os problemas serão solucionados, entretanto pode representar uma significativa trajetória de um sólido desenvolvimento do processo pedagógico de ensino e aprendizagem no qual será possível encontrar educandos integrados à sociedade e predispostos a construções coletivas do saber.

Foi no contexto das grandes transformações culturais, sociais, políticas, econômicas e tecnológicas que o termo letramento surgiu, ampliando o sentido do que tradicionalmente se conhecia por alfabetização.

O termo letramento é considerado por Magda Soares (1998, p. 47) como estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva as práticas sociais que usam a escrita e continua etimologicamente ligado à ideia de letra, de escrita. Os estudos de Soares, entre outros, permitem constatar que o termo letramento surge para designar novos fenômenos envolvendo a cultura escrita na sociedade.

Para Soares (2002, p.151) no campo da cultura digital, o letramento digital define-se de maneira especial, como certo estado ou condição que adquirem os que se apropriam da nova tecnologia digital e exercem práticas de leitura e escrita na tela, diferente do estado ou condição do letramento dos que exercem práticas de leitura e de escrita no papel.

Pode-se dizer que o letramento digital, então, implica tanto a apropriação de uma tecnologia, quanto o exercício efetivo das práticas de escrita que circulam no meio digital.

Não há letramento digital se o indivíduo não tem autonomia e capacidade de reformulação e redirecionamento em relação ao uso que ele faz das TIC (Tecnologias da Informação do Conhecimento) em sua vida. Pode-se dizer que o letramento digital, então se refere ao conhecimento de uma tecnologia, quanto às práticas de escrita que circulam no meio digital.

Defendendo que a transformação da sociedade é possível desde que o profundo sentimento de solidariedade permeie as estratégias adotadas por ela. E que cada ser humano precisa estar autoconectado, para conhecer o todo que existe dentro de si, incluindo aí os outros seres humanos.

Por letramento digital, compreende-se a capacidade que tem o indivíduo de responder adequadamente às demandas sociais que envolvem a utilização dos recursos tecnológicos e da escrita no meio digital (SOARES, 2004, p. 79). O letramento digital é mais que o conhecimento técnico, é habilidade para construir sentido a partir de textos multimodais, isto é, textos que mesclam palavras, elementos pictóricos e sonoros numa mesma superfície. Inclui também a capacidade para localizar, filtrar e avaliar criticamente informações disponibilizadas eletronicamente. É a capacidade de manusear naturalmente com agilidade as regras da comunicação em ambiente digital.

Para Soares (2004, p. 56), o letramento digital, a tela do computador se constitui, neste sentido, como um novo suporte para a leitura e escrita digital. Segundo ela, a tela é considerada como um novo espaço de escrita e traz mudanças significativas nas formas de interação entre escritor e leitor, entre escritor e texto, entre leitor e texto e até mesmo entre o ser humano e o conhecimento.

As novas tecnologias para Soares desencadeiam mudanças nas maneiras de ler, escrever, pensar e perceber o mundo. Agimos de forma diferente quando estamos diante de um texto impresso e de um hipertexto. O novo espaço de escrita,

ou seja, a tela modifica a relação e a interação entre escritor e leitor, escritor e texto, e entre texto e leitor (SOARES, 2002, p.152).

Soares enfatiza a leitura e a escrita em tela não modifica apenas o acesso à informação, que pode ser infinitamente mais abrangente, mas também traz novas formas de conhecer, de ler e escrever. “Diferentes espaços de escrita e diferentes mecanismos de produção, reprodução e difusão da escrita resultam em letramentos” (SOARES, 2002, p. 156). Sendo assim, esses novos espaços da escrita/leitura indicam a necessidade de uma nova aprendizagem, a digital. Temos então letramento na cultura do papel e letramento na cibercultura.

Seguindo as ideias de Paulo Freire, Almeida (2005, p. 174) conceitua letramento digital como o “domínio e uso da tecnologia de informação para propiciar ao cidadão a produção crítica do conhecimento”. Para ela, “a fluência tecnológica se aproxima do conceito de letramento como prática social, e não como simples aprendizagem de um código ou tecnologia...”

Propiciar letramento digital aos que não têm acesso não é apenas oferecer computadores nas escolas, nas bibliotecas, em centros culturais ou universidades. Conforme Almeida (2005) essa é uma visão simplista e equivocada, que fica apenas no domínio instrumental, sem significado. Fazer inclusão digital requer, primeiramente, que a escola passe por transformações. É preciso criar condições para que os estudantes desenvolvam a capacidade de interpretação de informações e as transformem em conhecimento para a vida, numa aprendizagem autônoma e contínua.

Lévy (2000) alerta que antes de utilizar as TICs na educação e na formação dos estudantes é preciso mudar os mecanismos de validação das aprendizagens. Não privilegiar isso seria como “inchar os músculos da instituição escolar bloqueando, ao mesmo tempo, o desenvolvimento de seus sentidos e de seu cérebro” (LÉVY, 2000, p. 175). Almeida (2005, p. 177) também considera que “as TIC sozinhas não promovem o desenvolvimento das pessoas, ao contrário, podem até gerar mais exclusão... entre aqueles que não conseguem sequer atribuir significado às informações”.

A escola, espaço fundamental de trabalho com o conhecimento, cabe favorecer aos aprendizes e à sua comunidade interna e externa o acesso às TIC para a busca de alternativas na resolução de problemáticas

contextuais, a seleção de informações significativas, a leitura crítica do mundo, a comunicação multidirecional e a produção de conhecimentos (ALMEIDA, 2005, p. 178).

A escola precisa estar atenta aos interesses dos alunos, acompanhar as mudanças mundiais e promover atividades que despertem o desejo de construção do conhecimento. Os educadores, por sua vez, têm como desafio estarem preparados para as mudanças e despertar para as contribuições que o computador e a internet podem proporcionar como ambiente cognitivo e mediadores para uma ampla visão de mundo e construção de conhecimentos.

Neste novo paradigma, muda-se o tempo e o espaço de ensinar e de aprender, e os AVAs (ambientes virtuais de aprendizagens) surgem como possibilidades para que esse processo se articule.

No ambiente virtual, a flexibilidade da navegação e as formas de comunicação, oferecem aos estudantes a oportunidade de definirem seus próprios caminhos de acesso, informações desejadas, afastando-se de modelos massivos de ensino.

Proporcionar vivências em ambientes virtuais e interativos de aprendizagem significa organizar situações de aprendizagem, planejar e propor atividades; disponibilizar materiais de apoio com o uso de múltiplas mídias e linguagens; ter um educador que atue como mediador, incentivando o educando na busca de informações e na realização de experimentações.

Os ambientes virtuais trouxeram novas formas de leitura, escrita, interação e convivência em nossa sociedade. Assim, os meios e modos de se construir o conhecimento e de se efetuar o processo ensino-aprendizagem tornam-se dinâmicos e respeitam as particularidades e necessidades de cada sujeito.

A integração entre tecnologia e educação, através da utilização de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), permite outras formas de interagir, ampliando o acesso à educação, já que não é mais necessário que professor e aluno estejam no mesmo ambiente físico.

O ambiente virtual de aprendizagem que representa a sala de aula *online* é um conjunto de ferramentas, interfaces e estruturas decisivas para a construção do conhecimento. É importante que o ambiente virtual de aprendizagem favoreça a

construção do conhecimento. Essa interatividade leva à participação colaborativa e ao diálogo aberto e à integração das várias linguagens (sons, textos, imagens).

O uso adequado dos ambientes virtuais de aprendizagem para uma educação *online* realmente inovadora deve estimular a curiosidade, a colaboração, a resolução de problemas, a busca e contextualização de informações (MORAES, 2002, p. 76).

A construção do conhecimento do educando em ambiente virtual favorece a integração das tecnologias aos conteúdos curriculares caracteriza uma nova forma de aprender e ensinar envolvendo, neste sentido estabelece um movimento circular entre os aspectos tecnológicos e humanos e com isso demandam novos avanços das tecnologias e das mídias.

O ambiente virtual trouxe para a escola nova forma de construir o conhecimento de forma circular até chegar ao processo de ensino-aprendizagem de maneira dinâmica, respeitando as particularidades e necessidades de cada sujeito.

Além disso, o ambiente virtual de aprendizagem contribui para que o letramento digital apresente oportunidades para que o educando utilize as novas tecnologias de informação e comunicação como ferramentas de leitura e escrita, possibilitando o processo de construção do conhecimento relacionadas às práticas educativas.

Pode-se concluir que a tela como espaço de escrita e de leitura traz não apenas novas formas de acesso à informação, mas também novos processos cognitivos, novas formas de conhecimento, novas maneiras de ler e de escrever, enfim, um novo letramento, isto é, um novo estado ou condição para aqueles que exercem práticas de escrita e de leitura na tela.

A partir desta concepção de ambiente virtual de aprendizagem, posso considerar os conceitos da Biologia do Conhecer, segundo Maturana, para conceber esses ambientes como sistemas vivos.

Viver e conhecer são mecanismos vitais. Conhecemos porque somos seres vivos e isso é parte dessa condição. Conhecer é condição de vida na manutenção da interação ou acoplamentos integrativos com os outros indivíduos e com o meio. (MATURANA, 1998, p. 8)

Dessa forma, o que é mais específico nos ambientes virtuais de aprendizagem é o fluxo de comunicação, é o estar junto, de forma que os sujeitos

não estejam restritos apenas ao uso dessa ferramenta. Penso que diferentes ambientes virtuais de aprendizagem apresentam um padrão de organização autopoietico, sendo assim concebidos como ambientes vivos. Para tanto, necessitam ser modificados pela ação pedagógica, transformando de forma congruente, numa relação circular e autopoietica, de modo que educandos e educadores possam fluir juntos no conviver.

O ambiente virtual não é apenas um meio onde acontece a aprendizagem, mas ele é o lugar constitutivo do processo de aprendizagem. Conforme Maraschin e Axt é possível que as tecnologias não sejam apenas meios para aprender, conhecer, mas sejam constitutivas dos próprios modos de conhecer, de aprender (MARASCHIN; AXT, 2005, p.41). Nesse contexto, os observáveis da aprendizagem são as mudanças e transformações estruturais que ocorrem nos ambientes virtuais, como o modo de pensar, de se expressar individual ou coletivo, que se manifestam através da linguagem e podem emergir nesse contexto a energia do sistema, estando em constante circulação, gera o próprio sistema, por meio das ideias e da criatividade.

Os seres vivos são sistemas determinados estruturalmente, nesse sentido, cada elemento se modifica e é modificado em um movimento circular, a partir do convívio que podem ocorrer em ambiente de aprendizagem, entendidos como sistema vivo.

É importante destacar a importância do educador como mediador, que surge num movimento autopoietico como facilitador do processo de letramento, a partir de perguntas, problematizações e sistematizações que possam organizar e transformar novas ideias, estimulando com a produção e contribuindo com as transformações que podem ser operadas nos integrantes durante a convivência nesse espaço.

5 DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA

*Navegadores antigos tinham uma frase gloriosa:
“Navegar é preciso; viver não é preciso”.
Quero para mim o espírito [d] esta frase,
transformada a forma para casar como eu sou:
Viver não é necessário; o que é necessário é criar.
Fernando Pessoa*

Retomando o conceito da *autopoiesis*, somos seres abertos para troca de energias, contudo fechados para informação, o meio pode sim nos perturbar, todavia não determina o que somos; somos autocriadores de nós mesmos, entretanto necessitamos estar em constante troca de energia com o ambiente, com o meio, assim se configura a dupla autonomia/rede, essencial para manutenção da vida. Segundo Moraes (2003, p.49) “na realidade, tudo está relacionado com tudo, interligado através de uma teia, a grande teia da vida, onde todas as coisas estão interconectadas, inter-relacionadas, estruturalmente acopladas”

Com a utilização de um espaço de convivência chamado Ambiente Virtual de Aprendizagem, o grupo viveu a biologia do amor. O ambiente não foi criado para ensinar, mas para explorar o conhecimento por meio da autonomia de seus participantes dentro de um espaço relacional. A pesquisa realizada é do tipo qualitativa e foi desenvolvida com o emprego da passagem do letramento tecnológico para alfabetização digital.

Observei que os sujeitos se sentiam livres e motivados nos encontros para escreverem, para se expressarem, pois estávamos inseridos em um ambiente harmônico e de trocas incessantes.

A necessidade contínua de que nos autoproduzamos acarreta por meio de ações efetivas, que nosso fazer/conhecer esteja sempre em transformação, em congruência com as redes de interações que configuram nosso viver. A organização autopoietica dos seres vivos é um dos princípios integrados ao paradigma da complexidade, proposto por Morin (2006). Para o autor, nós, sujeitos altamente complexos, vivemos num constante tecer de redes também complexas de interações marcadas pela circularidade, não existe uma causalidade linear (causa-efeito), mas uma recursividade no conviver.

5.1 Trajetória Metodológica

Contar o positivismo, que pára adiante dos fenômenos e diz: “Há apenas fatos”, eu digo: “Ao contrário, fatos é o que não há, há apenas interpretações”.

Nietzsche

Partindo da questão inicial de minha pesquisa, que era como ocorre a passagem do letramento tecnológico para a alfabetização digital, optei por uma investigação qualitativa. Partindo do paradigma da complexidade e de teorias afins que trabalham com a subjetividade, fui desenvolvendo uma análise dos sujeitos não dentro de uma lógica linear, mas sim através da circularidade. Enquanto pesquisa qualitativa, este estudo envolveu a geração de dados dos sujeitos, os quais foram registrados a partir do contato direto com o computador no ambiente virtual na qual fui pesquisadora e observadora envolvida em todo processo. A metodologia de pesquisa, para Minayo (2003, p. 16-18) “é o caminho do pensamento a ser seguido. Ocupa um lugar central na teoria e trata-se basicamente do conjunto de técnicas a ser adotada para construir uma realidade. A pesquisa qualitativa visa à construção da realidade, mas também pode demandar a criação de novos conhecimentos”.

Somos sistemas fechados para informação e, ao tempo, necessitamos de trocas de energia com o meio externo para nos mantermos vivos. Formamos redes de relações com o meio, todavia mantemos nossa autonomia em relação ao que ocorre conosco.

A pesquisa teórico/empírica realizada trabalhou com sentimentos, percepções e subjetivações, que foram emergindo no decorrer das interações. Sendo assim, parto para pesquisa-ação, na qual o pesquisador deve estar empenhado em solucionar algum problema através de uma ação. Portanto, para este tipo de pesquisa, o problema a ser solucionado torna-se objeto de estudo. Assim sendo, tanto o pesquisador quanto o grupo pesquisado interagem de modo participativo, desenvolvendo as idéias propostas no plano de pesquisa. Para a pesquisa-ação, é preciso que ao final do processo haja algum tipo de transformação do grupo envolvido, gerando assim a solução para o problema em questão, conforme os objetivos específicos da pesquisa. Outro aspecto importante com relação à

pesquisa-ação diz respeito à ação conjunta entre pesquisador e o pesquisado, ou seja, professor e o aluno (FRANCO, 2005, p. 489). Para este tipo de pesquisa, “a participação das pessoas implicadas nos problemas investigados é absolutamente necessária”.

O formato da pesquisa, na qual fui observadora participante, adequou-se aos objetivos propostos. Essa pesquisa qualitativa procurou responder ao questionamento: **Como ocorre o processo de complexificação dos alunos do 2º ano do Ensino Fundamental no AVA, na passagem do letramento tecnológico para a alfabetização digital?**

Nesse contexto, a perturbação do educador passa a ser o ponto alto nessa pesquisa, num momento em que novos caminhos de aprendizagem causam inquietude, e neste sentido busca responder seus questionamentos, a partir dos conceitos constituídos nessa investigação.

5.2 Percurso da Pesquisa

O contexto pedagógico da pesquisa foi trabalhado com uma turma de vinte crianças, sendo onze meninas e nove meninos, em nível de alfabetização entre seis e sete anos de idade de uma Escola Municipal de Ensino Fundamental CAIC Luizinho de Grandi, escola de rede pública municipal de Santa Maria, situada às margens da BR 392, Bairro Lorenzi, zona de periferia, distante dez quilômetros do centro da cidade. A escola, atualmente é a maior da rede, totalizando mil alunos, distribuídos em três turnos, divididos em Anos Iniciais e Anos Finais do Ensino Fundamental e Escola de Jovens e Adultos. Recebem em sua totalidade alunos oriundos dos arredores, por ser instituído o sistema de matrícula por zoneamento, determinado pela Secretaria de Educação do Município.

A comunidade que frequenta a escola é eminentemente formada por famílias de classe social de baixa renda, famílias excluídas socialmente. Nos últimos seis anos, povoaram os arredores moradores conhecidos como “sem-teto”, invadindo grande parte das terras em três extensões. As localidades são conhecidas como “As Três Invasões”. A comunidade apresenta dificuldades quanto à falta de policiamento, sendo considerada uma zona perigosa e muito violenta em Santa Maria – RS. Ocorre também falta de iluminação pública, falta de rede de esgoto e precariedade de calçamento nas ruas e saneamento básico. A comunidade, em sua maioria, é

excluída do trabalho, pois as pessoas não possuem escolaridade como: ensino fundamental, médio e básico, para poderem atuar no mercado de trabalho, excluindo-os ainda de uma sociedade mais justa e digna. Os alunos, em sua maioria, freqüentam a escola para realizar as refeições e participar dos projetos sociais.

Entre os sujeitos da pesquisa, foram escolhidas cinco crianças: três que apresentavam dificuldades de aprendizagem e duas já com noção de fonema e grafema. Entretanto, a produção dos demais não foi desprezada, uma vez que todos participaram das atividades proporcionadas ao letramento tecnológico. Isso, permitiu que eu efetuasse observações e intervenções pontuais sobre cada indivíduo, já que cada um deles constituía, em si, um universo a ser pesquisado. De acordo com González Rey (2005), não é o número de sujeitos envolvidos que determina a legitimidade e a validade de uma pesquisa qualitativa, mas “a qualidade dos trechos de informação produzidos” (p.112), as significações que aportam ao problema estudado. Em coerência com o modelo conceitual adotado, posso dizer que a validação do tipo de estudo que empreendi não é externa, mas “as coerências de nosso operar no grupo é que vão nos auto-avaliar”(PELLANDA, 2003, p. 1387) . Não há, portanto, conclusões generalizantes.

Considerando a *autopoiesis*, termo empregado por Maturana e Varela (2001), que significa autofazer-se, partimos do princípio de que os sujeitos em ambientes novos têm a capacidade e sentem a necessidade de se re-organizarem. Em seus estudos, esses pesquisadores concluíram que todo o ser vivo é um sistema *autopoietico*, ou seja, que se auto-organiza e se auto-constrói. A ideia de *autopoiesis* remete, imediatamente, à proposição de Paulo Freire (1997) de que o conhecimento não se transmite, constrói-se.

Na prática, tal conceito significa aplicar uma metodologia que leve os alunos a produzirem seu próprio conhecimento. Nessa metodologia, a função do docente passa a ser a de um produtor de diálogo com os saberes; há respeito pela diversidade e a peculiaridade de cada um dos participantes do processo educativo; há aceitação da ideia de que cada aluno é um ser indiviso com características peculiares de aprendizagem e diferentes formas de resolver problemas.

A partir dessa perspectiva pontuei caminhos percorridos no primeiro encontro de ensino-aprendizagem no AVA e estabeleci um conjunto de procedimentos de observação que possibilitasse a inserção dos sujeitos observados nesse ambiente

virtual. Dessa forma, conversei com a professora titular da turma, com quem tracei metas a respeito do processo de construção que envolveu as crianças, foi aí que ela me passou suas necessidades de aprendizagem no letramento e também da forma como essas crianças eram trabalhadas no laboratório. Partindo disso, os encontros ocorreram uma vez por semana no período de quarenta e cinco minutos, sendo esse tempo insuficiente para desenvolver um trabalho de constituição do aprendizado. Então foi quando eu pesquisadora tornei-me sujeito também dessa pesquisa, construindo junto com cada sujeito sua autonomia, a fim de que os objetivos traçados fossem atingidos.

Para a execução das atividades propostas no AVA pela pesquisadora, foram sugeridos sites sobre alfabetização, os quais proporcionaram ajuda aos participantes na execução de suas atividades. As atividades foram comentadas pela pesquisadora, a qual foi relatar o processo da passagem do letramento digital para alfabetização digital dos educandos. A pesquisadora/observadora acompanhou cada um dos sujeitos em um laboratório de informática próprio da escola, onde a criança individual ou em dupla tinham acesso a uma máquina para realizarem suas atividades. E todas as máquinas com acesso a rede.

A pesquisa aborda as tecnologias como potencializadoras de ensino-aprendizagem em rede no AVA. Busco também oportunizar um processo do conhecer/viver no qual o educando possa tornar-se um sujeito criativo, crítico, investigador, transformador e autônomo diante dos desafios tecnológicos do mundo contemporâneo; discutir como as TICs aplicadas ao processo de ensino e aprendizagem, podem transformar a realidade afetivo-cognitiva dos educandos em processo de alfabetização e entender como o processo auto-organizativo dos educandos dos anos iniciais possibilita a passagem do letramento digital à alfabetização digital frente à aprendizagem usando as tecnologias digitais.

Sendo eu observadora participante, constatei mudanças subjetivas e cognitivas, onde o meu papel foi perturbar os sujeitos para que a partir do acoplamento com a máquina desencadeassem a construção do conhecimento. O processo de aprendizagem nessa pesquisa foi analisado com base na interação entre sujeitos e máquina, que são partes importantes, juntamente com o quadro teórico, da metodologia utilizada para evidenciar que tipo de indivíduo estão formando nesse contexto digital.

O aprender é aqui entendido como a construção, a invenção do conhecimento e ampliação da consciência do aprendiz. Trata-se do aprender enquanto força e energia criativa que move o aprendiz em seu processo de constituir-se. O homem vive e aprende, logo, a sua vida só é possível porque interage e aprende.

Em função de preservar a identidade dos sujeitos, devido a uma exigência ética, substituirei os nomes aleatoriamente pelas letras do alfabeto como **A,B,C,D,E**, fazendo a substituição também quando os mesmos foram citados em suas próprias falas, que serão grifados em itálico quando aparecem. A pesquisa foi construída com base na geração de dados, obtidos através das narrativas dos alunos, diário de bordo, registrados pela observadora durante as práticas pedagógicas. Foram interpretadas a partir de critérios registrados a seguir, contextualizada teoricamente relacionando com a pesquisa empírica. Busquei aportes, ainda, para a seleção de instrumentos de pesquisa, na metodologia de pesquisa-ação integral e sistêmica proposta por Morin (2004), que orienta para a escolha de ferramentas que “favoreçam o diálogo e a expressão dos atores em presença” (p.113).

Para Maturana e Varela, tudo o que acontece na vida de um sistema vivo surge a partir de mudanças estruturais. A noção de viver/conhecer está diretamente vinculada ao modo de relacionar-se e de organizar-se nessa relação. Não se trata de adaptação ao meio, ainda que a inclua. O viver/conhecer na relação significa, ao mesmo tempo, a criação/recriação desse espaço relacional e, por outro lado, a criação/recriação do sistema em relação. Tal relação intervém profundamente na postura a ser tomada no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse contexto educacional, as redes se apresentavam como um modelo de vida e a compreender que o espaço de criação está no campo do imprevisível, como característica complexa da rede, começou a entrar num processo de entendimento sobre o porquê do encantamento das crianças pelo computador. A rede permite esse espaço de invenção, pois ela se transforma e transforma o homem na medida em que se complexifica.

Dessa forma, recorro a um dos pressupostos do paradigma da complexidade, com a perspectiva de estabelecer uma compreensão teórica sobre a construção colaborativa de conhecimento baseada em Tecnologias da Informação que viabiliza o processo educativo. Conhecimento esse que é construído a partir de uma proposta no qual a escola é vista como um organismo capaz de transformar a aprendizagem em sistema vivo, cujas as abordagens para o processo educacional tomem proveito

das Tecnologias da Informação, para a busca de atividades que despertem a construção do conhecimento, tornando assim uma escola viva.

Vivemos em uma sociedade em que a certeza e as verdades absolutas já não são mais um ponto fixo. Novas tecnologias surgem: novas descobertas científicas são feitas diariamente, a distância entre o tempo e o espaço foi diminuída com a internet e os meios de comunicação. Além disso, temos acesso a inúmeras informações que circulam simultaneamente em nosso mundo. Essas mudanças alteram profundamente nossos padrões de conduta, nosso modo de ver e sentir o mundo. A partir disso, posso dizer que nosso mundo é caracterizado pela incerteza, pela instabilidade e pela simultaneidade (MORIN, 2005).

Partindo dessa perspectiva, associo o Paradigma da Complexidade a essa concepção, através das ideias de Edgar Morin. Para este autor, complexo é o que é tecido junto (MORIN, 2005). Um tecido de ações e interações entre seres complexos que interagem em sistemas complexos.

A definição de sistema autopoietico também sugere que este possui uma organização fixa capaz de adaptar-se, auto-regenerando suas partes afetadas durante as interações, sem perder suas características essenciais de funcionamento. Pode-se observar que a definição de “o que é um ser vivo”, ou “o que é a vida”, é uma dos grandes desafios da biologia.

É fundamental que o educador tenha compreensão a partir da sua ação pedagógica, que se baseia no princípio de que o desenvolvimento do indivíduo se dá como resultado de um processo sócio-histórico e cultural, enfatizando o papel da linguagem e da aprendizagem nesse desenvolvimento à medida que este indivíduo interage com seu meio, o que implica uma mudança estrutural.

É importante salientar que minha implicação na pesquisa provocou perturbações nos sujeitos com os quais convivi e, da mesma forma, meu ser/fazer/conhecer se reconfigurou nessas interações. Assim, o presente estudo é fruto do fluir do meu conviver com os sujeitos, já que, conforme Varela, o conhecimento emerge não de dados objetivos, mas dos processos que vivenciamos.

5.3 Construindo Marcadores

As muitas vozes apresentadas no decorrer da pesquisa, coletadas através dos instrumentos selecionados geraram dados bastante significativos e amplos referentes às questões de pesquisa e à temática de investigação.

Sendo assim, para a análise, discussão e geração de dados, realizei uma leitura detalhada de todo o material coletado, procurei destacar ideias e questões diretamente ligadas à temática de pesquisa. Após esse mapeamento, procurei elencar marcadores de análise que me permitam compreender como ocorre a passagem do letramento tecnológico para a alfabetização digital.

Os marcadores podem ser considerados como elementos conceituais que definem e identificam mudanças e/ou novos modos de interagir num ambiente virtual, proveniente do uso que o sujeito fez do ciberespaço como uma ferramenta de ensino-aprendizagem. Segundo Gustsack e Pellanda:

Já os marcadores têm a ver com conceitos teóricos, são referências de uma conceituação teórico-filosófica, não necessariamente atrelada ao nosso ser-agir cotidiano. Podem ser incorporados a partir da leitura de um texto, seja ele oral, escrito ou de outra tipologia, por exemplo. Sua característica é serem mais externos ao grupo do que os padrões. Marcadores, ao nosso ver, podem se transformar em padrões que conectam, na medida em que o grupo os incorpora recursivamente. Assim, por exemplo, o conceito de complexificação foi sendo assumido pelo grupo de modo sistemático, e passou a ser aceito como constitutivo do grupo, como elemento autopoiético (GUSTSACK e PELLANDA, 2003, p. 07).

Os marcadores operatórios foram um recurso metodológico criado a partir da observação de padrões ou comportamentos que se repetiam ou que revelavam singularidade, com a finalidade de organizar melhor os dados. Os marcadores são por mim concebidos como pontos de referência que se conectam com outros pontos, entrecruzando tramas teóricas e empíricas.

Os marcadores formulados para operacionalizar a análise e interpretação de dados foram: **acoplamento estrutural, perturbação/cognição, autopoiesis e complexificação pela leitura e escrita.**

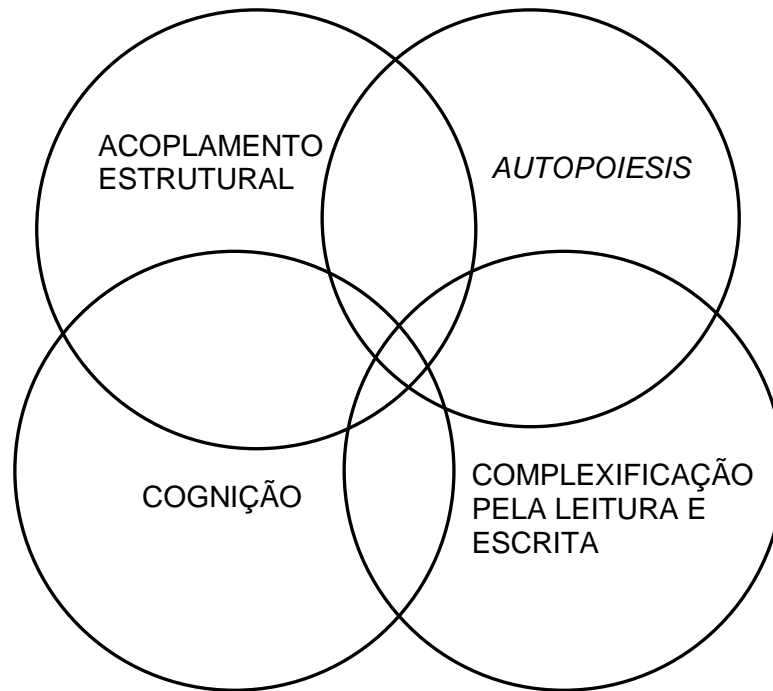


Figura 1 – Interligação - Marcadores da Pesquisa

Fonte: Ilustração criada pela autora

Os marcadores são elementos que caracteriza a nossa ação de operar, definindo e marcando seus movimentos, o seu desenvolvimento e seu processo. Os marcadores são fundamentais para a definição das atitudes tomadas pelos educandos no ambiente digital, e, como forma de verificar as premissas que estão por trás das mudanças e das transformações do sujeito no ciberespaço.

5.3.1 Acoplamento Estrutural

O marcador acoplamento estrutural está relacionado aos primeiros passos da construção de dados, quando a pesquisadora teve seus primeiros contatos com a escola, depois com os educadores e por fim com o ambiente virtual. Foram momentos bem interessantes, pois aproximaram e enriqueceram as trocas da pesquisa. Dessa forma desenvolve-se um acoplamento estrutural, quando o meio e a unidade se relacionam e constituem perturbações mútuas que provocam transformações no processo de ensino-aprendizagem.

Para Maturana (2001), acoplamento estrutural é a “correspondência espaço-temporal efetiva entre as mudanças de estado do sistema e as mudanças recorrentes de estado do meio, enquanto o sistema permanece se autoproduzindo”.
(p. 56)

O acoplamento pode ser considerado as transformações sentidas pelos educandos ao se deparar com o ambiente virtual, um ambiente novo, que lhe causa perturbação e mudanças de hábitos, interagindo com o processo de ensino-aprendizagem. É nesse fazer-conhecer que o processo de ensino-aprendizagem se torna significativo, prazeroso e fundamental para a construção do conhecimento do aluno.

Nesse contexto, houve uma perturbação constante entre os sujeitos envolvidos na pesquisa e os recursos disponíveis, utilizados por eles durante as atividades relacionadas à alfabetização. Como se nota nos relatos apresentados abaixo, houve de fato um primeiro momento de perturbação dos sujeitos no AVA.



Fotografia 5 – Sujeitos em processo de construção do meio – Fonte: Registro fotográfico da pesquisadora



Fotografia 6 – Acoplamento entre sujeitos e máquina

Nas fotografias 5 e 6 percebe-se o **acoplamento** que ocorreu entre sujeitos e máquinas. A inclinação do corpo, as mãos no teclado, no mouse, o olhar atento no computador, são indicativos de atenção e produção de um processo de conhecimento. Percebe-se também que dois meninos estão usando a mesma máquina, numa interação de respeito e ajuda mútua. É possível perceber a ajuda entre os meninos e o computador, o sorriso, o olhar atento e a utilização das mãos no mouse.



Fotografia 7 – Processo de conhecer, atenção durante a atividade.

Site: www.iguinho.com.br (caça-palavras)

Na fotografia 7, observa-se que a menina está “hipnotizada” pela máquina, como diria Guatarri (1992), capturada pela tela, ao mesmo tempo em que seu processo de conhecer está se atualizando.

Nesse sentido, nota-se que há uma atenção muito grande no processo de ensino/aprendizagem da aluna, onde o sistema sujeito/máquina acontece num acoplamento estrutural, a mão da aluna no *mause* e seu olhar atento na tela para realizar a atividade demonstra que há uma naturalidade entre ambos e com isso torna um processo uno.

No meu primeiro encontro com os alunos, fiz perguntas para eles sobre o seu conhecimento em relação à utilização do computador e percebi que eles tinham pouco conhecimento, e isso fez com que eu, pesquisadora, começasse o trabalho mostrando como ligar o computador, de que forma entrar na rede, e como iniciar um site de atividades com jogos educativos.

Conversando com a professora da turma, relatou-me que as crianças só usavam o computador para realizar sempre o mesmo jogo que já estava gravado em cada máquina, e isso não os motivava para as aulas de informática, mas quando elas se depararam com o processo de ensino-aprendizagem que a máquina lhes proporcionava, percebi que estava no caminho certo, e através do encanto e de cada sorriso das crianças quando me viam na escola e vibravam por ter aula de informática, senti-me realizada em participar dessa pesquisa.

As histórias de interações entre sujeitos e o meio digital se configuram de maneiras diversas, conforme a ontologia de cada um. Assim, através de suas inquietações, percebi uma perturbação constante entre os sujeitos envolvidos na pesquisa e os recursos disponíveis na alfabetização. Nesse sentido, conforme Moraes (2003, p. 110) “ a aprendizagem surge do acoplamento estrutural que se estabelece no curso do desenvolvimento contínuo de um organismo em seu meio”.

Os alunos **B** e **C** demonstram muito entusiasmo de querer acertar e passar para a nova fase. Observei através de suas falas: “... **Ô meu, me ajuda aí... não consigo passar para outra fase, quero terminar e passar adiante...**” As vivências, dificuldades, e ao mesmo tempo conquistas de enfrentar o diferente faz com que esses alunos organizem seus estudos, e com isso encontrei marcas do processo de acoplamento tecnológico. A internet está na vida dos seres humanos como um processo perturbador, fazendo cada um modificar sua essência e com isso transformar os paradigmas na educação.

O aluno **E** revela que “...**Ô profe tive dificuldades no início, mas agora já sei ter atenção no jogo e consigo fazer sozinho...**” Nesse sentido, ele teve que, em primeiro lugar, buscar uma concentração constante, ter domínio no mouse, o corpo bem sentado, olhar atento na tela para desenvolver as atividades propostas, com isso aprendeu a manusear as tecnologias de forma autônoma.

A aquisição das habilidades de como usar as tecnologias causou perturbação inicial que se transformou progressivamente em conhecimento. A reação inicial das aulas foi bastante pessimista, mas revela uma profunda mudança no processo de ensino-aprendizagem, ao afirmar que aprende mais em meio digital do que em sala de aula convencional. A professora da turma ficou surpresa com o avanço de cada criança, conta ela que em aula muitas vezes as crianças não querem fazer uma atividade relacionada à alfabetização (no papel) e que no laboratório de informática eles respondem de forma motivada, sendo que muitas vezes elaboramos as

mesmas atividades que são feitas em aula (no papel), só por ser num ambiente diferente que mexe com a autoconstrução das crianças, ou seja, a perturbação no meio digital, que requer *autopoiesis*, tornou-se progressivamente uma forma de conhecimento assimilado, constituindo uma base sólida para a realização de outras atividades em ambiente digital.

Nesse sentido, à vontade de participar das aulas de informática, fez com que as dificuldades das crianças fossem solucionadas no momento em que houve o acoplamento entre sujeitos e máquina, sendo resolvidos aos poucos. E essa motivação conseguiu resolver todos os obstáculos enfrentados até agora. Com isso, relembro Mariotti (2002, p.72), “todo sistema vivo é determinado por sua estrutura, isto é, pela forma como seus componentes se relacionam entre si”.

Dessa forma, iniciava-se no ambiente digital um novo processo de interações recorrentes entre sujeitos e máquinas, através do **acoplamento tecnológico**, que transbordaria em transformações afetivas entre os sujeitos. Ao agir mutuamente com as máquinas os alunos iniciaram a praticar, vivenciar e estabelecer novas conexões, e com isso novos processos cognitivos estavam emergindo na construção do processo do ser/fazer/conhecer. Com a utilização do teclado, do mouse, datela, iniciaram-se as perturbações do meio e desencadearam-se ações nos sujeitos. E com isso, com o manuseio do *mouse*, teclado, tela, saber digitar, entender a atividade, ler e completar a palavrinha corretamente para seguir o próximo passo, enfim entender o sistema, os alunos começaram a entender e passaram a praticar uma circularidade produtiva. Era preciso criar novos caminhos, reinventar-se, ter autoconfiança e auto-aceitação.

A aprendizagem é uma expressão do acoplamento estrutural. A estrutura somente é adequada se for congruente com a estrutura do meio e com a dinâmica de mudança. Para Moraes (2003, p.121), “a aprendizagem seria um caminho de mudanças estruturais que o organismo segue, em congruência com as mudanças estruturais do meio. Um caminho que é feito ao caminhar a cada passo”. As mudanças estruturais contínuas do organismo em resposta ao meio implicam em aprendizagem, adaptação e desenvolvimento contínuo.

5.3.2 Perturbação/Cognição

Quando comecei minha pesquisa com a classe de alfabetização, senti uma certa “preocupação”, pois observei as atitudes dos alunos no AVA e me questionei como eles vivenciariam esses momentos de aprendizagem, se haveria mobilização cognitiva em torno do que estava sendo proposto e se eu como pesquisadora inserida na pesquisa teria a sensibilidade necessária para captar os processos de construção de conhecimento.

Sei que a cada nova experiência é construído os saberes através de um processo contínuo que nunca é interrompido, ou seja, a “perturbação”, pois o sujeito que se sente perturbado desenvolve, aprimora e constrói seu conhecer.

Nas palavras de Moraes, perturbação é desadaptação, desequilíbrio dos sujeitos, o que transforma e faz modificar, se auto-organizando num processo dinâmico e significativo. Desse modo de pensar é que a perturbação faz com que o processo de ensino-aprendizagem “mexe” e transforma o modo de agir, gerando novos conhecimentos dos sujeitos. Com isso, os sujeitos modificam suas ações no mundo, formas de sentir, pensar, interagir com o mundo, constituindo assim a auto-organização, pois é preciso um desequilíbrio para que o modo de aprender dos sujeitos se transforme, adaptando um novo conhecimento.

Um sistema só se auto-organiza se houver desadaptação. É a perturbação (o desequilíbrio) que gera força propulsora do desenvolvimento. [...] Os imprevistos e as mudanças provocam situações de desequilíbrio que exigem novas adaptações. E quanto maior o desafio, maior a necessidade que o organismo tem de assimilação, acomodação e auto-organização (MORAES, 1997, p. 143).

Dessa maneira, procurei incentivar os alunos para que continuassem a criar novos caminhos e se sentissem bem em participar dos nossos encontros. Minha função não era “ensinar regras ou atividades”, mas proporcionar um ambiente onde eles pudessem se transformar, juntamente com as redes de relações, de maneira autônoma e espontânea.

Percebi na fala dos alunos: ***“Ih profe...tô amarrado, não sei como achar as palavras...me ajuda”***.

“Ô meu, volta e pega o outro caminho, esse é difícil, não sei que letra começa essa palavra”.

“Ô meu, me ajuda aqui, tu sabe né, já escreveu essa palavra...qual é...como eu faço para achar?”



Fotografia 8 – Relacionamento entre alunos – ajuda mútua

www.iguinho.com.br (caça-palavras)

Através das falas dos alunos, lembrei-me de Maturana (1998, p.22) quando afirma que “não há ação humana sem uma emoção”. É essa emoção ao ver a troca entre os alunos, a ajuda mútua que a perturbação entre eles desencadeia, sentimentos de amizade, carinho, ajuda, alegria, estava em seus olhinhos brilhando. Ao constatar que estavam construindo seu caminho através da perturbação, do desequilíbrio e que desta forma modificou a ação de aprender e a construir seu saber. Assim, os sujeitos puderam adquirir novos conhecimentos e saberes interagindo, reestruturando e se auto-organizando.

Através dos estudos realizados até aqui, sabemos que o meio digital não permite ficar fechado, limitado de saberes, mas devido à infinidade de saberes disponíveis em rede, o educando se auto-organiza de várias formas possíveis, possivelmente não utilizando o mesmo caminho utilizado na atividade anterior.

A aluna **A** sentiu-se um pouco perturbada, porém sua dúvida e angústia no início da atividade foi sendo reduzida, assim que conseguiu realizar a atividade proposta pela pesquisadora, como mostra a foto abaixo.



Fotografia 9 – Em busca de novos caminhos, constituindo saberes.

www.smartkids.com.br (jogo das vogais)

Com isso, percebe-se que a aluna conseguiu construir novos saberes e perceber a necessidade de buscar novos conhecimentos, nem que fosse com a colega do lado, ou espichar os olhos para ver como essa colega fez a atividade proposta pela pesquisadora. Nesse sentido, a aluna constituiu da sua maneira, seu novo saber. Essa mudança de observar comportamento foi possível pois o sujeito conseguiu se auto-organizar e auto-estruturar no ambiente digital, quando muda de conduta, que se dá com a interação entre sujeito e máquina, constituindo também sua autonomia.

Nessa perspectiva, fez-me lembrar Moraes (2003, p. 200), “nos ambientes virtuais de aprendizagem a aprendizagem, embora seja individual, é também influenciada pelos processos de natureza coletiva, pautados nas conversações entre espaço virtual”.

Compreender as tecnologias como ativadoras dos processos de mediação pedagógica, como enriquecedoras de ambientes de aprendizagem onde alunos e professores interagem com diferentes fontes de informações a partir de desafios, interesses individuais e coletivos. São instrumentos que permitem romper barreiras do espaço e do tempo escolar, que transcendem os limites da sala de aula e das grades curriculares, abrindo novas janelas do conhecimento que se constroem além das disciplinas do horário rígido e dos professores especialistas.

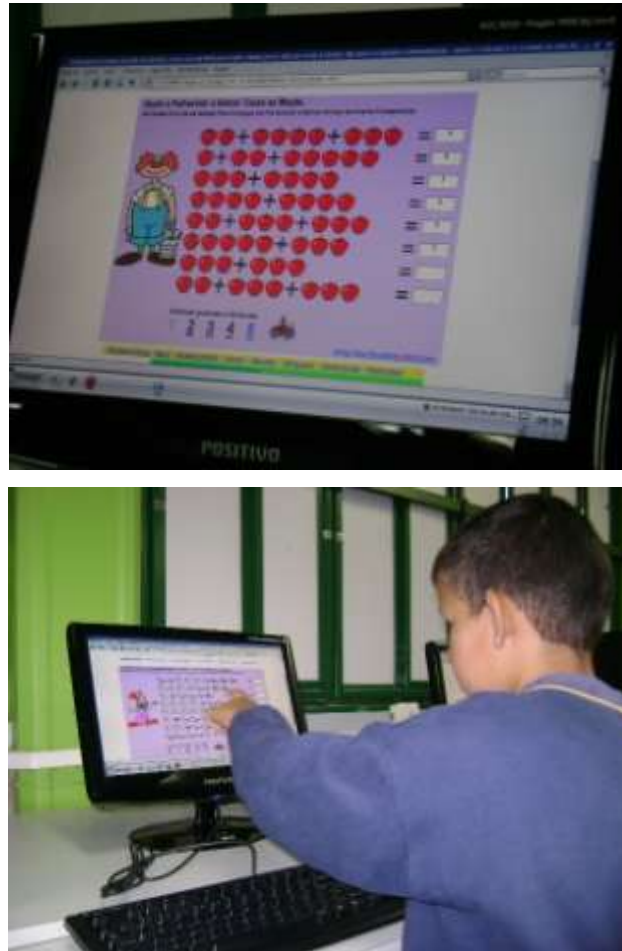
5.3.3 *Autopoiesis*

Maturana e Varela com sua teoria da *autopoiesis*, ou da autoprodução, explica o padrão de organização dos sistemas vivos e como a aprendizagem humana acontece. No entanto, essas questões precisam ser urgentemente retomadas pela área educacional, pois, na realidade, existem aqueles que ainda continuam acreditando que educação e escola estão separados da vida, algo extrínscico a ela, com a qual não se relacionam, como algo separado do real processo de viver.

Maturana junto com o seu colaborador Varela publicou em 1970 a teoria da *autopoiesis*, que explica a dinâmica constitutiva da organização circular dos seres vivos. *Autopoiesis* segundo o presente estudo significa autocriação, autoprodução. Esta teoria considera que a conservação da organização de um sistema vivo, estruturalmente acoplado ao meio onde existe. “Um sistema dinâmico, determinado estruturalmente, existe somente enquanto sua dinâmica estrutural aconteça com conservação de sua organização” (MATURANA, 1998, p. 35)

Penso como educadora que o ato de construção do conhecimento é a *autopoiesis*, o tempo fecundo do processo de auto-organização, para Maturana e Varela (2005), constitui a capacidade que todo ser vivo possui de se autoproduzir. Assim, “Maturana com sua teoria da *autopoiesis*, ou da autoprodução, explica o padrão de organização dos sistemas vivos e como a aprendizagem humana acontece” (MORAES, p. 37).

Como podemos notar no relato do aluno quando ele sentiu-se autopoieticamente independente e autônomo: **“Olha profe, eu já consigo contar sozinho e encontrar o próximo resultado”**.



Fotografia 10 e 11 – Caminho autopoiético – constituição da autonomia
www.ojogos.com.br (matemática)

O aluno acima, conseguiu por si só se auto-organizar, criar *autopoiesis*, buscando assim novas formas de saber/fazer e de interagir no mundo. Ele conseguiu aprender a manusear o *mause* sem o auxílio da professora e da sua maneira achar o caminho para realizar a atividade proposta pela pesquisadora. Percebe-se que o aluno sentiu-se à vontade ao realizar essa atividade, bem como adquiriu autonomia, segurança e confiança em si mesmo para construir novos saberes.

Já o aluno a seguir, sentiu a *autopoiesis* como algo positivo, pois como podemos ver na foto abaixo o aluno sentiu-se com mais segurança e sua auto-estima aumentou no momento que a pesquisadora sentou-se ao seu lado para orientá-lo na atividade. Como notamos, as atividades em ambiente virtual proporcionaram segurança e aumento da auto-estima dos alunos, principalmente àqueles que encontravam certa dificuldade dentro da sala de aula para realizar as

atividades propostas pela professora. Dessa forma, no AVA, o aluno conseguiu realizar todas as atividades, mesmo com a pesquisadora ao seu lado para orientá-lo, motivá-lo e buscar o conhecimento das formas mais variadas possíveis.

Observando as atitudes do aluno B, percebe-se a inseparabilidade do ser/fazer/conhecer. As coisas que ele faz, as atividades propostas no AVA, constituem seu ser e, ao mesmo tempo, a sua cognição. Moraes (2003, p. 107) retoma a ideia da Biologia da Cognição, na qual “a vida nada mais é do que um processo de cognição”, ou seja, “ a cognição envolve todo o processo da vida, incluindo a emoção, a percepção e o comportamento”.

Durante a pesquisa, meu objetivo era deixar os alunos livres no laboratório e observar seus comportamentos. Já no decorrer da pesquisa, pude observar que a turma já não era a mesma daquela que eu conheci dentro da sala de aula, pois eles mostravam com seus olhinhos brilhando na tela do computador que o que aprendiam dentro da sala de informática era bem diferente do que estavam acostumados dentro da sala de aula, e com isso, percebi que muitas vezes o que eu planejava para eles, quando chegava na escola era bem mais profundo o desejo desses alunos.

Analisando esse comportamento no laboratório de informática com base no processo autopoietico, dentro de um ambiente favorável para a produção de conhecimentos, percebo que ao interagir com a máquina, os alunos puderam problematizar a si próprios, ou seja, reinventar-se a partir das experiências, das perturbações.



Fotografia 12 – Processo auto-organizativo

www.ojogos.com.br (jogo da força)

Fala do aluno : “ Ah, consegui organizar as letras...agora sei escrever uma por uma..veja profe...já estou completando o navio do marinheiro...hehehehehe...já sei ler e escrever sozinho.

Utilizo o princípio de auto-organização, de acordo com Morin (2000), para pensar esse processo complexo. Ao mesmo tempo em que os indivíduos produzem incessantemente a si próprios, em suas interações individuais com as máquinas (autonomia), desencadeiam também um processo de reorganização do meio (rede). Essa concepção contaria o pensamento clássico de que o meio determina o que ocorre com os seres humanos.

...segundo o modelo da *autopoiesis*, o sistema nervoso não possui entradas e não “capta informação”; ele especifica antes as configurações do meio que são perturbações, bem como as mudanças que elas desencadeiam no organismo. OLIVEIRA, 1999, p. 141)

Percebendo o comportamento dos alunos dentro do laboratório de informática, faz emergir diferentes atitudes comportamentais, pois os educandos foram perturbados para uma nova forma de agir e pensar, e dessa forma modificaram o ambiente. “Sujeito e objeto emergem desse fundo, de uma rede de limites indefinidos, em constante processo de transformação de si mesma” (KASTRUP, 1999, p. 177). Cabe ressaltar que o ambiente criado poderia não ter sido o mesmo se eu impusesse algo que não chamaria a atenção das crianças de acordo com seus interesses.

Observa a fala do aluno: “ **Veja profe eu sei “clicar” em cima do desenho que começa com “BO” – bolha**



Figura 13 e 14 – Leitura e escrita - um dispositivo de perturbação
www.smartkids.com.br (sílabas)

Para Clara Oliveira:

A compreensão dos seres vivos como sistemas fechados é de importância vital para uma concepção de educação permanente [...], dado que permite uma fundamentação do processo que decorre ao longo da vida de cada ser vivo, em que todas as perturbações são importantes (e não só, por exemplo, as perturbações escolares, ao nível dos seres humanos), e pelo facto de nos ajudar a perceber que a pessoa é um sujeito naturalizado, e que, portanto, a sua aprendizagem decorre durante todo o seu processo de vida, já que aprender corresponde, nesta linha de pensamento, à criação de processos novos internos de complexificação crescente face a perturbações internas ou externas que o organismo considere pertinentes. (OLIVEIRA, 1999, p. 142)

Na esteira de Oliveira (1999), “nenhum ser vivo aprende nada que não faça sentido para sua história”. Percebi que as crianças não exerciam autonomia na escolha de seus caminhos, não conseguiam inventar possibilidades. O que pude concluir dessa experiência autopoietica é que eles gostaram muito das aulas de informática, e que de certa forma a aprendizagem no processo de alfabetização ocorreu naturalmente, os alunos ficaram atentos ao computador e às explicações da pesquisadora, mesmo não dominando essa tecnologia, existindo assim a potencialidade de construção de novos conhecimentos.

A concepção de educação como um processo auto-organizativo perpassou as minhas observações e auto-observações a partir do dispositivo leitura e escrita na tela, disparando potencialidades que passaram a incidir na dinâmica autopoietica de cada um e do todo que formamos. As transformações do viver se deram no ato de ler e escrever, no conversar, no observar as atitudes comportamentais de cada aluno, e em diversas perturbações oriundas dessas interações.

5.3.4 Complexificação pela leitura e escrita

Nas propostas educativas originadas a partir da Biologia do Conhecer, leitura e escrita formam um par importante de processos complexos de cognição. A

escritura é, portanto, movimento de transformação, de autoconstrução a partir da “recolação de coisas ditas”, como afirma Foucault (1992, p. 144). Partindo desse aporte teórico, compreendo a **complexificação pela leitura e escrita** como mais um marcador dessa pesquisa.

Vamos tecer alguns fios e navegar pelo mundo digital através da leitura/escrita. A necessidade de conhecer novas técnicas de escrita ou leitura desencadeia novos pensamentos e novas atitudes. Nessa perspectiva, a escola deveria aproveitar essa prática para conduzir esses leitores por outras rotas de leitura. “É preciso utilizar aquilo que a norma escolar rejeita como um suporte para dar acesso à leitura na sua plenitude, isto é, ao encontro de textos densos e mais capazes de transformar a visão do mundo, as maneiras de sentir e pensar” (CHARTIER, 1999, p. 104).

Em nossa sociedade, temos a leitura e a escrita, como uma das aprendizagens socialmente eleitas. Nossa cultura exige, até por sua complexidade, que o indivíduo seja capaz de ler, como forma de comunicação e de informação e ainda que ele saiba dizer “sua palavra”, não só oralmente, mas também por escrito.

Assim, tendo por base Vygotsky, entendemos que:

O ensino tem que ser organizada de forma que a leitura e a escrita se tornem necessárias às crianças, [...] uma necessidade intrínseca deve ser despertada nelas e a escrita deve ser incorporada a uma tarefa necessária e revelante para a vida. Só então poderemos estar certos de que ela se desenvolverá não comohábito de mão de mão e dedos, mas como uma forma nova e complexa de linguagem. (VYGOTSKY, 2000, p. 155-156).

Com isso, uma das primeiras atividades a ser realizada no laboratório de informática com as crianças, foi verificar o quanto elas conheciam a máquina, o teclado, o *mause*. Nesse sentido, um dos periféricos mais importantes nesse processo foi o teclado, porque as crianças, ao manipulá-lo, perceberam que nele

Estão as letras do alfabeto, além de putros signos. A materialização do teclado [ajudou-as] a representar o conjunto finito de leitura com as quais se trabalha e, além disso, [ajudou-as] a estabelecer relações tipográficas. De fato, enquanto no teclado as letras estão representadas em caixa alta, na tela aparecem em minúscula [...] e isso [colaborou] na construção de um

sistema de correspondências entre maiúsculas e minúsculas (TEBEROSKY; COLOMBER, 2003, p. 31)

Podemos constatar na fotografia abaixo, onde a criança está manuseando o teclado de forma natural e o domínio do *mause* foi outro desafio vencido, pois tal como Teberosky & Colomer (2003, p. 31), “o que temos conseguido comprovar é que quando os adultos estimulam o uso do computador, as crianças menores aprendem rapidamente”.



Fotografia 15 – Processo de alfabetização
Trabalhando no word

Diante desse quadro, passei a trabalhar com a suposição de que inserir o computador nas práticas didáticas voltadas às atividades de alfabetização dessas crianças pudesse significar a busca pela “elevação cultural” de que Gramsci (1981, p. 21), sobretudo se, através disso, as crianças, auxiliadas pelas professoras, chegassem a “compreensão crítica de si”.

É nesse sentido que Magda Soares explica que “alfabetizar e letrar são duas ações distintas, mas inseparáveis, (pois) o ideal seria alfabetizar letrando, ou seja: ensinar a ler e escrever no contexto das práticas sociais da leitura e da escrita, de modo que o indivíduo se tornasse, ao mesmo tempo, alfabetizado e letrado”. Isso inclui, por exemplo, os usos de escrita que caracterizavam a entrada do computador conectado à Internet na vida das pessoas.

Na esteira com Soares, como já havíamos estudado nessa pesquisa, ela escreve que:

o letramento é a condição de quem se apropriou da leitura e da escrita incorporando as práticas que as demandam [...] e que não existe o letramento e sim, "letramentos" e nesta perspectiva a tela do computador se constitui como um novo suporte para a leitura e a escrita digital. (SOARES, 2002, p. 145)

A partir daí, Soares reconhece que diferentes tecnologias da escrita criam diferentes letramentos, como analisamos nas falas dos alunos a seguir.

Aluno **E**: “ ***Ei que legal, bola começa com “b”, agora vou para outro desenho.***

Aluno **C**: “ ***Olha cara, estou achando mais palavras que tu, no início eu achei difícil, agora já estou descobrindo tudo***”.

Aluno **A**: “ ***Ih, errei, vou ter que começar de novo, pipa não começa com “b” e sim com “p”, o barquinho não andou...que droga...vai iniciar desde o começo tudo de novo... o meu me ajuda aí... tu é mais rápido que eu nas letras.***”

Através dos letramentos, Soares propõe:

O uso do plural letramentos para enfatizar a ideia de que diferentes tecnologias da escrita geram diferentes estados ou condições naqueles que fazem uso dessas tecnologias, em suas práticas de leitura e de escrita: diferentes espaços de escrita e diferentes mecanismos de produção, reprodução e difusão da escrita resultam em diferentes letramentos. (SOARES, 2002, p. 156).

A seguir vejamos alunos complexificando a leitura e escrita através dos “letramentos” e identificando a letra correta nos desenhos para realizar a atividade proposta pela pesquisadora.



Fotografia 16 – Complexificando a leitura e a escrita através de sites sobre alfabetização

De acordo com Santaella (2004, p. 68-69), os leigos (as crianças), ainda são lentos e hesitantes em suas buscas, “avançam, erram e se autocorrigem, retornam e tentam outro caminho para encontrar uma solução”. Percebi que, enquanto as crianças criavam suas regras de funcionamento, também foram definindo seus caminhos. Já começaram a acessar alguns sites educativos com mais frequência durante as aulas.

É através desses comportamentos, ações, perturbações, numa complexidade crescente, já terem intimidade com a máquina, é que eu como pesquisadora/observadora começo a verificar a “**passagem do letramento tecnológico para a alfabetização digital**” como podemos perceber nas fotos abaixo.



Fotografia 17 e 18 – A mão no teclado, os olhos atentos na tela durante a leitura e escrita de pequenas frases – atividade desafiadora (perturbadora) pela pesquisadora (word)

Conforme Santaella (2004, p. 147) “é tal a concentração da sensibilidade tátil na ponta do dedo que, na realidade é a sensibilidade do corpo inteiro que se desloca para essa extremidade.[...] Portanto, por meio do toque no teclado, a

escrita vai se configurando através da sincronia entre as ações sensoriais e mentais. Esses agenciamentos desencadeiam o acoplamento tecnológico e, conseqüentemente, transformações cognitivas que podem levar a compreensão e até a alfabetização digital, através de manifestações de maior confiança e auto-estima.

Santaella (2004) propõe características para pensarmos a atividade cognitiva do leitor imersivo, ou seja, aquele que sempre emerge nos meios eletrônicos. A autora afirma que esse novo modo de ler é mais livre, no sentido de que é possível “programar leituras”, interagir entre imagens, palavras, sons, vídeos. Não há uma única seqüência a seguir no ciberespaço, por isso a leitura e escrita é sempre produção, pois é construída de acordo com as vontades e curiosidades do “ciberleitor” (SANTAELLA 2004, p. 57).

Utilizando o critério da **complexificação**, passo a analisar outras mudanças na alfabetização digital, comportamentos e processos de auto-organização que os alunos apresentaram no decorrer desse estudo. Numa visão ampla e geral, no início da pesquisa, as crianças pouco conheciam sobre o uso de navegar na internet e suas interações com as máquinas eram muito restritas. Conforme o parecer da professora da classe, essas crianças não estavam motivadas a participar das aulas de informática, nem tão pouco em buscar novos conhecimentos de aprendizagem relacionados à alfabetização.

Com o projeto inserido na escola por mim como pesquisadora/observadora sobre o letramento digital, busquei novas técnicas que fizessem com que essas crianças modificassem suas ações e a partir das interações perturbatórias positivas (desordem) os sujeitos se auto-organizaram, ou seja, conseguiram **passar do letramento tecnológico para a alfabetização digital** através de um ambiente harmônico, no qual o respeito mútuo e a colaboração foram transformando a si próprios também (ordem).

Recordando os princípios da auto-organização, percebi que os sujeitos extraíram ordem a partir da desordem, ou seja, os estímulos do ambiente (ruído) implicaram auto-organização e auto-regulação, que desencadearam mudanças de comportamento, próprias de um sistema autopoietico.

Vejamos que os relatos sobre a própria aprendizagem estão sempre permeados pela alegria, satisfação e auto-estima. Como vimos com Morin (2005), o

pensamento complexo une os fragmentos, faz dialogar conceitos que podem parecer antagônicos, que nesse caso são a aprendizagem e a diversão.

Quando os alunos dizem que agora sabem “mexer no computador” também podemos interpretar como uma maior destreza em utilizar o *mause* e o teclado, os *softwares* e suas ferramentas. Percebemos que essas transformações ocorreram com o par complexo: **autonomia-rede**.

6 REFLEXÕES FINAIS

“A melhor aprendizagem ocorre quando o aprendiz assume o comando[...] e ainda, a maioria aprende sem querer pensar sobre a aprendizagem.”

Papert

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria construção”.

Paulo Freire

Ao finalizar o trabalho de análise e interpretação dos dados da pesquisa, tendo em vista o estudo realizado com os alunos do 2º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal CAIC de Santa Maria, pude responder a questão proposta na pesquisa: **Como ocorre a passagem do letramento tecnológico para a alfabetização digital?**

Com essa pesquisa, meu objetivo foi relatar o estudo de novas estratégias para o ensino/aprendizagem na leitura e escrita durante o processo de alfabetização dos alunos, num ambiente virtual de aprendizagem. O meu foco foi utilizar o computador (sites relacionados à alfabetização e o acoplamento do aluno com a máquina), como ferramenta para uma aprendizagem autônoma e dinâmica tanto para a pesquisadora quanto para o aluno.

Posso afirmar que o meio digital utilizado para que ocorra o processo de ensino/aprendizagem durante a alfabetização dos alunos de forma divertida e natural, disparou em mim perturbações e também nos sujeitos da pesquisa. Visto que tanto eu como pesquisadora como os sujeitos, estivemos sempre envolvidos nas atividades propostas as quais exigiam de nós a busca incessante de repensar o mundo e compreender que o ser/fazer/conhecer não se separam, é um dos princípios para o desenvolvimento de uma concepção integrada do ser humano; cujas transformações são sempre cognitivo-afetivas e emergem a partir do acoplamento estrutural com o meio.

Nesse sentido, estudei nessa pesquisa as reações afetivo-cognitivas criados pela inserção do aprendiz num contexto novo, cheio de desafios e possibilidades de solução de problemas.

Fazer a passagem do letramento tecnológico para a alfabetização digital, significa, em primeiro lugar, romper paradigmas, pois o pensamento complexo não fragmenta os saberes em partes isoladas, mas rejunta e faz dialogar conceitos que a ciência tradicional são vistos como antagônicos e opostos. Relembrando o aforismo de Maturana e Varela (1995, p. 32) “todo fazer é um conhecer e todo conhecer é um fazer” emerge no paradigma da complexidade, pois compreende que todo ser humano é visto com um todo, que não separa suas ações de suas emoções. Também esta é a essência adotada nessa pesquisa, que compreende a autonomia do ser humano como condição fundamental para a construção do conhecimento.

É importante que seja lembrado aqui a importância desses estudos para a compreensão dos processos cognitivos na criança, o que mudou muito os métodos educacionais. A mudança está no contexto do processo educacional, com diferentes linguagens, com trabalhos compartilhados em rede e outros meios multimidiáticos: filmes, vídeos, fotografias, internet, games, DVDs, CR-Rons, sites educativos, de relacionamentos como Orkut, Blogs, Twitter, bibliotecas virtuais, as comunidades de aprendizagem colaborativa são todas aliadas ao letramento digital.

Esse novo paradigma de letramento considera a necessidade de os indivíduos dominarem um conjunto de informações e habilidades mentais que exigem ser trabalhadas com urgência pelas escolas. O processo de informação da sociedade caminha de forma veloz e irreversível, razão pela qual temos a responsabilidade de procurar ofertar a melhor formação possível aos nossos alunos.

A convivência na *Biologia do Amor*, aliada ao prazer em utilizar os computadores no processo de construção do conhecimento, contribuiu com um novo sentido de perspectiva tecnológica à comunidade educativa, de forma emancipatória e motivadora. Ao utilizar a leitura e escrita em ambiente digital, como metodologia de trabalho, percebi que essas ferramentas não foram utilizadas apenas como recurso para trabalhar ou fontes de análises, mas se constituem em potencializadoras de transformações cognitivo-afetivas nos sujeitos em rede.

Como educadora/alfabetizadora atuante há 23 anos, percebi com essa pesquisa que muito mudou em educação (letramento/alfabetização). O que mudou na alfabetização, no letramento, nos processos educacionais através dessa cultura digital? Mudou o ambiente de aprendizagem, segundo Ferreiro (1996, p. 24) “O desenvolvimento da alfabetização ocorre, sem dúvida, em um ambiente social”, antes o aprendizado acontecia somente na sala de aula, com o professor somente

transmitindo o conhecimento. Hoje o ambiente de trabalho permeado pelas tecnologias pode se configurar ou vir a ser um outro local de aprendizagem pela possibilidade de convivência com o outro e com o espaço de interação com diferentes formas de linguagem. Tendo o foco na aprendizagem o aluno é visto como sujeito do seu processo de construção, antes a educação via o aluno como objeto, um ser passivo que olha, escuta, copia e presta conta. Agora, o aluno cria, modifica, constrói, aumenta, e assim, torna-se co-autor capaz de transformar seu próprio percurso durante sua alfabetização. Ferreiro afirma que “nenhuma prática pedagógica é neutra. Todas estão apoiadas em certo modo de conceber o processo de aprendizagem e o objeto dessa aprendizagem” (2000, p. 31).

Para tanto, o letramento digital é uma ferramenta de fato eficaz no processo de ensino/aprendizagem quando a escola possibilitar a todos o acesso ao conhecimento mediado pelo ciberespaço, pois através desse instrumento podemos ler, escrever e interagir dentro e fora do contexto escolar. “Os alunos precisam saber aprender, saber onde encontrar as informações de que precisam e ter autonomia para lidar com essas informações, questionando e aplicando aqueles que julgarem úteis e pertinentes” (COSCARELLI, 2005, p. 32).

Aprender e ensinar assumem distintos significados no cotidiano desses espaços educativos produzindo acoplamentos que instituem a recorrência de determinadas relações em detrimento de outras. Para Maturana (2001), a tecnologia pode ajudar a melhorar as nossas práticas educativas. Se não houver transformação na forma de ser e pensar dos educadores, a tecnologia não contribuirá para sua prática, em virtude de não haver acoplamento estrutural.

O que essa pesquisa tem mostrado é uma abertura em espiral, e que a aprendizagem no espaço virtual provoca comportamentos de autonomia, colaboração, autoperturbações, invenções de caminhos e construção de sentido. Ou seja, processos auto-organizativos reconfiguradores dos sujeitos envolvidos. O que acontece no ambiente digital é uma maior autonomia de caminhos e autodesafio, porque, a todo momento o aluno precisa se reorganizar para responder às situações que vão surgindo pelo caminho. Um caminho diferente, longo ou curto, mas que aconteceu num processo recursivo aberto para o infinito, representado de forma circular, como um espiral contínuo, que podemos analisar na figura abaixo.

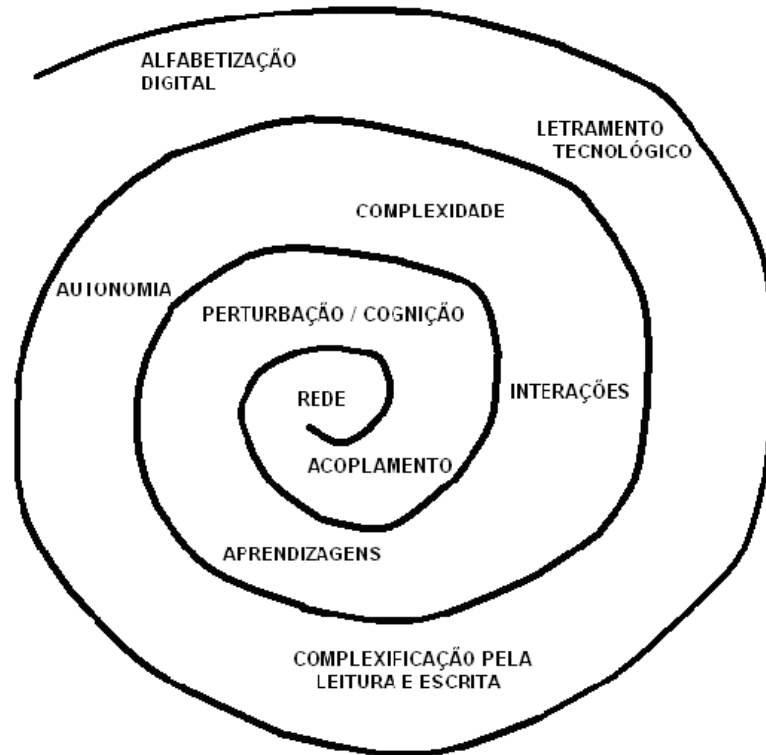


Figura 2 – Circularidade: Percorrendo caminho autopoietico

Fonte: Ilustração criada pela autora

Quando o sujeito tenta refazer o caminho ou pensar no caminho percorrido, (como vimos através dos marcadores o processo autopoietico das crianças), ele está praticando uma metacognição que nada mais é do que uma recursividade do sistema. Assim, lembrando as ideias de Maturana já mencionadas nesse estudo, o conhecimento não é algo que esteja pronto lá fora, à espera de ser captado por um sujeito cognoscente, mas é algo que emerge no processo de viver de cada sujeito em sua experiência de se relacionar com o mundo e consigo mesmo.

Precisamos pensar e agir dentro da nova conjuntura que domina nossas vidas, a era digital. O presente estudo não substitui o professor pelo computador, todavia acredita que a máquina seja uma ferramenta a mais para o professor desenvolver e ampliar sua ação pedagógica.

Enfim, na busca de aprender a aprender, trilhamos muitos caminhos. Lançamo-nos ao desafio de buscar algumas respostas que aos poucos foram sendo construídas, mas não desconsideramos algumas incertezas as quais contribuíram para linha de chegada.

REFERÊNCIAS:

- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Letramento Digital e hipertexto: contribuições à educação. In PELLANDA, Nize Maria Campos; SCHLUNZEN, Elisa Tomoe Moriya; JUNIOR, Klaus Schlunzen (org) **Inclusão Digital: Tecendo Redes Afetivas/Cognitivas**. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2005.
- ATLAN, Henri . **Entre o Cristal e a Fumaça:ensaio sobre a organização do ser vivo**. Rio de janeiro: Zahar, 1992.
- CAGLIARI, LUIZ CARLOS. **Alfabetização & Lingüística**. São Paulo, Scipione, 1989.
- CAGLIARI, GLADIS MASSINI. **Diante das Letras: a escrita na alfabetização/Gladis Massini Cagliari – Luiz Carlos Cagliari – Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil – ALF; São Paulo: FAPESP, 1999.**
- CAPRA, Fritjof. **A teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 2006.
- CARVALHO, MARLENE. **Guia Prático do Alfabetizador**. São Paulo, SP: Ática, 2002.
- CHARTIER, Roger. **A aventura do livro: do leitor ao navegador**. São paulo: Editora Unesp/Imprensa Oficial do Estado de São paulo, 1999.
- _____. **O desafio da escrita**. São Paulo: UNESP, 2002.
- COSCARELLI, Carla Viana e RIBEIRO, Ana Elisa: **Letramento Digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas**. Belo Horizonte, Autêntica: 2005.
- DESCARTES, René. **Discurso do Método**. Porto Alegre: L&C, 2004
- FERREIRO, EMÍLIA. **Alfabetização em Processo/Emília Ferreiro: (Tradução Sara Cunha Lima, Maria do Nascimento Paro) – 15 ed – São Paulo: Cortez, 2004.**
- _____. **Passado e Presente dos Verbos Ler e Escrever, 2ª ed**. São Paulo, Cortez, 2005.
- _____. **Psicogênese da Língua Escrita: Emília Ferreiro e Ana Teberosky; Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.**
- FOUCAULT, Michel. A escrita de si. In:_____ **O que é um ator?** 3 ed. [S.I] Vozes: 1992. p.129-160.
- _____. **Vigiar e Punir**. 6 ed.Petrópolis: Vozes, 1988.

- FRANCO, M. A. S. **Pedagogia da Pesquisa-Ação**. *Revista Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.31, n.3, p.483-502, 2005. Disponível em: SCIELO - Scientific Electronic Library On-line Disponível em :< <http://www.scielo.br>>. Acesso em: 22 set. 2006.
- FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**. São Paulo: Vozes, 1985.
- _____. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo, Paz e Terra. 1996.
- KASTRUP, Virgínia. **A invenção de si e do mundo: uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição**. Campinas: Papyrus, 1999.
- _____. **Novas tecnologias cognitivas: o obstáculo e a invenção**. In: _____ PELLANDA, Nize Maria Campos Pellanda; PELLANDA, Eduardo Campos (org). *Ciberespaço: um hipertexto com Pierre Lévy*. Porto Alegre: Artes e Ofícios, 2000. p. 38-54.
- LEITE, SÉRGIO DO S. AMARAL, TASSONI: E.C. M. **Afetividade em Sala de Aula: as condições de ensino e a mediação do professor – Campinas – 2004**.
- LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34. 2003.
- _____. **Conexão planetária: o mercado, o ciberespaço, a consciência**. São Paulo: Ed. 34. 2001.
- _____. **Cibercultura**. 2.ed. São Paulo: Editora 34, 2000.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1991.
- _____. **As Teorias Pedagógicas Modernas Revisitadas pelo Debate Contemporâneo na Educação**. in. Libâneo, José Carlos, 1991.
- MARASCHIN, C.; AXT, M. **Acoplamento Tecnológico e Cognição**. In VIGNERON, J.; OLIVEIRA, V.B. de (Org). *Sala de Aula e Tecnologias*. São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo, 2005. p. 39-51.
- MAROITTI, Humberto. **As paixões do Ego: complexidade, Política e Solodariedade**. 2 ed. São Paulo: Palas Athena, 2002.
- MATURANA, Humberto. **Emoções e Linguagem na Educação e na Política**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998.
- _____. H.; VARELA, F. **A Árvore do Conhecimento; as bases biológicas do entendimento humano**. São Paulo: I Psy II, 1995.
- _____. H.; VARELA, F. **De Máquinas e Seres Vivos: Autopoiese: a organização do vivo**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- _____. Humberto. Rezepka. S.N. de. **Formação Humana e Capacitação**. Petrópolis: Vozes, 2003

- _____. **Transdisciplinariedade e Cognição**. In: NICOLESCU, Bassarab et al. Educação e Transdisciplinariedade. Brasília: Unesco, 2000 a.
- _____. Humberto. **Cognição, Ciência e Vida Cotidiana**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2000 b.
- MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da Percepção**. São Paulo: Martins Fontes, 1996;
- _____. **O Olho e o Espírito**. São Paulo: Cosac & Naify, 2004.
- MOLL, JAQUELINE. **Alfabetização Possível: reinventando o ensinar e o aprender/** Jaqueline Moll. Porto Alegre: Mediação, 1996.
- MORAES, Maria Cândida. **Educar na Biologia do Amor e da Solidariedade**. Petrópolis: Vozes, 2003.
- _____. (org.) (2002). **Educação à distância: fundamentos e práticas**. São Paulo: Unicamp/NIED.
- MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Porto Alegre/RS: Sulina, 2005.
- NIETZSCHE, Friedrich W. **Além do Bem e do Mal: prelúdio a uma filosofia do futuro**. São Paulo. 1992. Cia das letras.
- _____. **Assim Falava Zaratustra**. [Lisboa/Madrid]: RBA Editores, 1994.
- PAPERT, Seymour. Inovadores e Conservadores. In:_____ **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- PELLANDA, Nize Maria Campos. Muito Além do jardim: transpondo o conhecimento disciplinar do sujeito moderno. Redes – Economia para o homem e desenvolvimento Regional, Santa Cruz do Sul: Edunisc, v.6, n.1, p. 127-136, jan/abr. 2001.
- _____. N.M.C. **Conversações: modelo cibernético da construção de conhecimento/realidade**. Campinas: Revista Educação & Sociedade, nº 85, Vol.24, dez 2003, pp. 1377/1388
- PETRAGLIA, Isabel. Edgar Morin: **A Educação e a Complexidade do ser e do Saber/** Isabel Petraglia. 10. ed. revista e ampliada – Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- PIAGET, JEAN. **Para Onde Vai a Educação?** 8 ed. Rio de Janeiro, Livraria José Olímpio, 1984.
- _____. **Teoria de Piaget**. IN: Mussen. Paul H (ORG) Psicologia da Criança. São Paulo; EPU/EDUSP. 1975.

- RAMAL, Andréa Cecília. **Um Novo Paradigma da Educação**. “Internet e Educação” in Rio de Janeiro: REVISTA GUIA DA INTERNET. BR, Ediouro, nº 12; 1997.
- _____. Educação na Cibercultura: hipertextualidade, leitura, escrita e aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- _____. Andréa Cecília. **Educação na Cibercultura**: hipertextualidade, leitura, escrita e aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- SANTAELLA, Lúcia. **Navegar no Ciberespaço: O perfil cognitivo do leitor imersivo**. São paulo: Palus, 2004.
- SOARES, MAGDA. **Alfabetização e Letramento**/Magda Soares, 2ª ed – São Paulo: Contexto, 2004.
- _____. **Novas Práticas de Leitura e Escrita: Letramento na Cibercultura**. Educação e Sociedade, Campinas, vol.23, n.81, p.143-160, dezembro 2002.
- TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- VON FOERSTER, H. Understanding Understandig. **New York**: Spring-verlag, 2003.
- VYGOTSKY, L. **A Formação Social da Mente**: 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes. 1991.
- WALLON, HENRI. uma concepção dialética do desenvolvimento infantil. Isabel Galvão. Ed. Vozes, 1995. **A Importância do Movimento no Desenvolvimento Psicológico da Criança**. In Psicologia e educação da infância – antologia. Henri Wallon – Ed. Estampa.
- WEISZ, TELMA. **Como se Aprende a Ler e Escrever ou Prontidão, Um Problema mal Colocado**. IN: Ciclo Básico. São Paulo, 1985.
- _____. **O Diálogo entre o Ensino e a Aprendizagem**, 2ª ed. Editor Ática, 2002.
- XAVIER, Carlos Antônio. Leitura, texto e hipertexto. In: MARCUSCHI, Luiz Antônio; XAVIER, Antônio Carlos. **Hipertexto e Gêneros Digitais**: novas formas de construção do sentido. 2 ed. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005. p. 170-180.

