

UNIVERSIDADE DE SOROCABA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

O PARADIGMA EMERGENTE
E SUAS IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS

OLIVIA CRISTINA VITULI CHICOLAMI

Sorocaba/SP

MAIO/2004

OLIVIA CRISTINA VITULI CHICOLAMI

**O PARADIGMA EMERGENTE
E SUAS IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS**

Dissertação apresentada à Banca
Examinadora do Programa de Pós-
Graduação em Educação da
Universidade de Sorocaba, como
Exigência parcial para obtenção do
Título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof^o Dr^o Ubiratan D'Ambrosio

Sorocaba/SP

MAIO/2004

**O PARADIGMA EMERGENTE
E SUAS IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS**

Dissertação aprovada como
requisito parcial para obtenção do
grau de Mestre no Programa de
Pós-graduação em Educação da
Universidade de Sorocaba, pela
Banca Examinadora formada pelos
seguintes Professores:



Orientador: Prof^o Dr^o Ubiratan
D'Ambrosio - USP

1^o Exam.: Prof^o Dr^o Marcos Reigota -
UNISO

2^o Exam.: Prof^a Dr^a Maria Ogécia Drigo
- UNISO

Nota:

Sorocaba,

Ao meu esposo,

Valdir Chicolami, pelo incentivo, apoio
e compreensão, ofereço este trabalho.

Aos meus pais, José e Francisca. Aos
meus filhos, Fábio, Renato e Eduardo,
meus melhores amigos e companheiros
de jornada.

Na esperança de um mundo melhor para
vocês.

AGRADECIMENTOS

O meu agradecimento especial ao professor doutor Wilson Sandano pelo constante apoio e incentivo.

Agradeço profundamente à professora doutora Maria Ogécia Drigo por ter me propiciado uma nova visão sobre a educação, em especial a semente da etnomatemática, que como ela mesmo disse germinou através de nosso trabalho.

Agradeço sensibilizadamente ao professor doutor Marcos Reigota que através da educação ecológica mostrou-me que a realidade faz parte de uma totalidade, onde todos os fatos estão interconectados e são interdependentes. O que possibilitou-me travar um vínculo especial com a etnomatemática, visualizando a educação num patamar mais amplo, abrangente e promissor.

Minha profunda e eterna gratidão ao professor doutor Ubiratan D'Ambrosio que através de seu conhecimento, experiência, mas principalmente pelo seu alto grau de humanismo, sensibilidade, generosidade e espiritualidade, contribuiu para a realização deste trabalho. E também contribui para uma educação de melhor qualidade; ponto de partida para a evolução de toda a humanidade.

Quando o ser humano atinge o seu nível
de consciência, ele tem luz interior.
Educar é ajudar o ser humano a
descobrir a sua luz interior.

Edvaldo Pereira Lima

RESUMO

Este trabalho traça uma análise a respeito de como se processa a educação atual no país e em paralelo busca refletir sobre qual é o seu verdadeiro e legítimo papel. Pautado em pesquisas teóricas sobre o conhecimento, com a finalidade de compreender a natureza, o universo e o próprio ser humano. Através de uma análise reflexiva e crítica, a autora propõe como objetivo deste trabalho: a formação do ser humano integral, um ser dotado de corpo, mente e espírito, pautado na etnomatemática, isto é, uma teoria geral do conhecimento, sob uma visão holística e um enfoque transdisciplinar, algo que vai ao encontro de uma nova tendência da educação, delineada pelo paradigma emergente. Para uma compreensão plena dos temas abordados, a autora percorreu os mesmos caminhos do homem na busca do conhecer e do conhecer-se: uma análise dos paradigmas, suas rupturas e o surgimento de um novo paradigma da ciência, denominado paradigma emergente. Citado por inúmeros cientistas, entre eles: Fritjof Capra, em *A Teia da Vida* (1996); Maria Cândida de Moraes, em *O Paradigma Educacional Emergente* (2000); David Bohm, em *A Totalidade e a Ordem Implicada* (1992) e Boaventura de Souza Santos, em *Um Discurso Sobre as Ciências* (1998); tal paradigma está alicerçado, através de contribuições de várias áreas do conhecimento, ocorridas a partir das primeiras décadas do século passado, advindas da física quântica e da teoria da relatividade, da química e da biologia organísmica. A autora traça uma análise sobre o que é aprender. A partir das descobertas das biociências e das teorias da cognição, ocorrido principalmente nas últimas décadas de acordo Hugo Assmann (1998 e 2001), Maturana e Varela (1995) e Ilya Prigogine (1996 e 1997), tem-se que o ser humano aprende com toda sua corporeidade, isto é, entre processos cognitivos e vitais, envolvendo todos os seus sentidos, onde as vivências do aprendizado pleno assentam-se sobre duas dimensões: o saber e o ser. Dentro desta visão transdisciplinar do que é a vida, aludindo-se ao fato de que o conhecimento é um todo integrado, sendo impossível a sua plena compreensão dentro da limitação do reducionismo disciplinar, tece-se o cenário para análise reflexiva da morfogênese do conhecimento, sendo parâmetro de uma didática pedagógica, com ênfase ao aspecto sócio político. Tendo como metas delinear caminhos a serem seguidos para se alcançar o objetivo da educação que é a formação plena do ser humano integral, isto é, fazer aflorar e desenvolver todas as suas potencialidades, para um convívio solidário, num mundo mais harmonioso e feliz.

ABSTRACT

This work develops an analysis about how the current education is processed in this country and in parallel search to contemplate about which its true and legitimate role is for. Ruled under theoretical researches about the knowledge, with the purpose of understanding the nature, the universe and the human being. Through a reflexive and critical analyzes, the author proposes as objective of this work: the integral human being formation, who is made of body, mind and spirit, ruled in the etnomathematics, i. e., a general theory of the knowledge, under a holistic vision and a transdiscipline focus, something that it is reaching a new trend for education, delineated by the emergent paradigm. For a full understanding of the approached themes, the author has traveled the same path the man took in the search of knowledge and knowing himself: an analysis of the paradigms, their ruptures and the arrival of a new paradigm of the science, called by the name of emergent paradigm. Mentioned by countless scientists, among them: Fritjof Capra, in *A Teia da Vida* (1996); Maria Cândida de Moraes, in *O Paradigma Educacional Emergente* (2000); David Bohm, in *A Totalidade e a Ordem Implicada* (1992) and Boaventura de Souza Santos, in *Um Discurso Sobre as Ciências* (1998); this paradigm is based, by the contribution of several areas of the knowledge, happened from the first decades of last century, came from the quantum physics and of the theory of the relativity, the chemistry and the organimistic biology. The author makes an analysis about what the learning process is. From the bio-sciences discoveries and the theories of the cognition, happened mainly in the last decades according to Hugo Assmann (1998 and 2001), Maturana and Varela (1995) and Ilya Prigogine (1996 and 1997), the human being learns with all body usage, i. e., among cognitive and vital processes, involving all his senses, where the existences of the full learning settle on two dimensions: to know and to be. Inside of this transdiscipline vision of what life is, pointing the fact that knowledge is an integrated whole complex, it is impossible its full understanding of the limitation of the discipline reductionism, it is maden the scenery for the reflexive analysis of the morfogenesis of the knowledge, being parameter of a pedagogic didacticism, with emphasis to the political and social aspect. Taking as goals delineate paths to be followed to achieve the objective of the education that is the integral human being formation, i. e., to surface and develop all potentialities, for a solidary conviviality, in a more harmonious and happy world.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO:.....	12
1. PROPÓSITOS EDUCACIONAIS.....	18
2. COMPREENSÃO DO MUNDO E DO SER HUMANO: OS PARADIGMAS.....	23
2.1 Breve relato sobre a história dos Paradigmas.....	23
3. INFLUÊNCIAS DO PARADIGMA CARTESIANO-NEWTONIANO NA EDUCAÇÃO.....	29
3.1 Relato sobre o Paradigma Mecanicista.....	29
4. O PARADIGMA MECANICISTA E A CRISE NA EDUCAÇÃO.....	34
4.1 Mostras da Ruptura Paradigmática.....	38
5. NOVO CENÁRIO EPISTEMOLÓGICO DIANTE DO FIM DO CIENTIFICISMO RACIONALISTA.....	41
6. EVIDÊNCIAS DA RUPTURA PARADIGMÁTICA E o Ressurgir de um Novo Paradigma.....	46
6.1 Contribuição da Filosofia – através de Immanuel Kant.....	47
6.2 Contribuição da Biologia Organimística.....	48
6.3 Contribuição da Química.....	51

6.4 Contribuição da Física	54
7. CONCEITOS ADJACENTES AO PARADIGMA EMERGENTE: FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS.....	64
7.1 Ordem & Desordem.....	64
7.2 Certezas & Incertezas.....	65
7.3 Totalidade Indivisiva.....	65
7.4 O conceito do Holomovimento.....	68
7.5 O Pensamento como Processo.....	70
7.6 O Campo do Conhecimento com um Processo.....	72
7.7 O Pensamento Sistêmico: Implicações do Paradigma Emergente na Educação.....	73
8. O PARADIGMA EMERGENTE E SUAS IMPLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO.....	79
8.1 O significado de aprender.....	79
8.2 A auto-organização e a aprendizagem.....	81
8.3 Aprender é uma propriedade da Auto-Organização da vida.....	82
8.4 Educação vislumbrando a formação do ser humano integral: (Visão holística da educação).....	86
9. O Paradigma Emergente e a Vida Aprendente.....	89
9.1 Intersubjetividade nas formas de aprender.....	94
9.2 A importância do Prazer na Aprendizagem.....	95
10. EDUCAÇÃO E INTELIGÊNCIA ESPIRITUAL	98

11. A EDUCAÇÃO E O COMPROMETIMENTO ÉTICO POLÍTICO.....	104
12. ESTUDOS DE CASOS.....	109
12.1 Análise do texto: Matemática quem precisa dela?.....	109
12.2 Tradução do texto do jornal de São Francisco: Matemática quem precisa dela?.....	110
12.3 Ensaio: Um Aluno.....	113
12.4 Ensaio: Uma Escola.....	115
12.5 Relato Pessoal de Vida: Caro Diário.....	119
13. PARALELO ENTRE A ETNOMATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	122
14. ETNOMATEMÁTICA: TEORIA GERAL DO CONHECIMENTO SOB UM ENFOQUE TRANSDISCIPLINAR.....	127
15. SÍNTESE SOBRE AS REFLEXÕES DO NOSSO PENSAR.....	137
16. ANEXOS.....	145
16.1 Texto: “A Escola dos meus Sonhos”.....	145
16.2 Reflexões sobre: “A Escola de meus Sonhos”.....	147
17. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	149

INTRODUÇÃO

Gosto de ser homem, de ser gente, porque sei que a minha passagem pelo mundo não é predeterminada, preestabelecida. Que o meu “destino” não é dado, mas algo que precisa ser feito e de cuja responsabilidade não posso me eximir. Gosto de ser gente, porque a História em que me faço com os outros e de cuja feitura tomo parte é um tempo de possibilidades e não de determinismo. Daí que insista tanto na *problematização* do futuro e recuse sua inexorabilidade.

(FREIRE, 1999, p. 58 e 59)

A história do conhecimento começou a delinear-se desde que o homem surgiu sobre a face da Terra, na busca do conhecer e conhecer-se. Deparou-se com mitos, conceitos, “verdades absolutas”. No entanto não vive bem diante de um racionalismo cientificista, vivenciado pela humanidade.

O mundo em que vivemos está passando por uma fase de mudanças muito acentuadas, e numa velocidade como nunca ocorreu na história da humanidade; devido aos avanços científicos, tecnológicos e, mais especificamente, em função das tecnologias de informação e comunicação. Afetando os meios de produção, os bens de consumo, a rapidez e a propagação dos fatos, assim como dos conhecimentos, caracterizando um novo modelo de sociedade e principalmente uma nova postura de ser humano diante de todas essas mudanças. Pode-se dizer que o ser humano está diante de um mundo novo a cada instante.

No entanto, é um mundo planetariamente globalizado, com um grande acirramento competitivo, e no qual, na maioria das vezes, se privilegia o material em detrimento do humano.

O Paradigma Mecanicista, não atende mais as dúvidas e indagações da humanidade, tendo sofrido muitas rupturas, em função das descobertas da ciência, especialmente da física, fornecendo-nos tentativas mais completas para entender as leis do Universo, estendendo-se a uma compreensão radicalmente nova da natureza e do ser humano.

Como reage o ser humano diante de todas essas mudanças? Qual o papel da educação, na contribuição de que o indivíduo não só conheça este mundo, mas principalmente interaja com ele de uma forma plena e consciente?

Propomos como objetivo deste trabalho: a formação do ser humano integral, um ser dotado de corpo, mente e espírito, pautado na etnomatemática - uma teoria geral do conhecimento, sob uma visão holística e um enfoque transdisciplinar, algo que vai ao encontro de uma nova tendência da educação, delineada pelo paradigma emergente. Pautado no nosso objetivo, vamos refletir, questionar, sobre qual é o papel e a importância da educação atual neste contexto.

Para uma compreensão ampla sobre o conhecimento, abordamos e refletimos sobre a contribuição de várias áreas, culminando em um novo modelo de ciência, advindo principalmente de descobertas ocorridas no decorrer do século passado, na física, na química e na biologia, incluindo contribuições da filosofia, através de Immanuel Kant. Tudo isto alicerçando um novo paradigma o paradigma emergente; citado por inúmeros cientistas, entre eles: Fritjof Capra, em *A Teia da Vida* (1996); Maria Cândida de Moraes, em *O Paradigma Educacional Emergente* (2000); David Bohm, em *A Totalidade e a Ordem Implicada* (1992) e Boaventura de Souza Santos, em *Um Discurso Sobre as Ciências* (1998).

Resultam do paradigma emergente, conceitos adjacentes, vistos como implicações filosóficas da ciência, abordando os conceitos de pensamento sistêmico, de totalidade indivisiva, de holomovimento, a ordem e a desordem, as incertezas e as incertezas e tanto o pensamento como o conhecimento, considerados como um processo. Propiciando uma nova leitura dos fenômenos da natureza e do universo, trazendo soluções, até então impensadas dentro do paradigma mecanicista cartesiano. Todos esses conceitos alicerçando o paradigma emergente, a partir de uma visão holística, num universo sistêmico, caracterizado pelo estado de inter-relação e interdependência entre os fatos e os fenômenos.

Tal paradigma fornece uma nova metáfora para a análise do conhecimento, possibilitando um referencial teórico, capaz de nortear a busca de um novo paradigma para a educação, advindo daí novas formas de construção do conhecimento e do pensamento, possibilitando tentativas mais completas para entender as leis do universo e oferecer uma compreensão radicalmente nova para vários aspectos da vida do ser humano. A partir desse universo relacional, Maria Cândida Moraes propõe em 1996 o paradigma educacional emergente.

A exposição do nosso trabalho não tem a pretensão da linearidade, está baseado na nossa história de vida, sobre o que observei, li, ouvi refleti e vivi; caracteriza-se sobre uma abordagem com um panorama amplo sobre o tema e depois voltar, várias vezes ao mesmo, aprofundando mais um ou outro aspecto. O trabalho está embasado no método em espiral, que se difundiu na década de 1960. Difere na visão cartesiana, onde toda análise tem um enfoque disciplinar, herança do método de Descartes. Parafraseando Maria Amália Andery (1996), o pensamento cartesiano explicitado no Discurso do Método, afirmava que para entender-se algo era necessário decompô-lo em suas partes menores, mais simples, de tal forma que através de uma análise, a resposta surgisse de uma forma evidente. A análise em espiral é um método holístico e a visão global é intrínseca a ele.

Estamos vivendo um momento de transição. Em que o ser humano começa a conscientizar-se da importância e da necessidade da busca de valores novos, possibilitando não só uma vida com mais qualidade em todos os aspectos, como também a continuidade da sua espécie neste planeta que sob muitos aspectos se vê ameaçada.

Isto só será possível se o ser humano conscientizar-se a respeito de seus objetivos, tanto ao aspecto individual, quanto no aspecto da comunidade e do próprio planeta, estiverem relacionados a valores reais; isto é ao exercício de uma cidadania solidária; em que a conquista individual estenda-se a conquista coletiva. Parafraseando Ubiratan D'Ambrosio (2001), quando o "ser humano" substantivo sobrepuje o "ser humano" verbo. ✖

Todos estes conceitos trazendo-nos uma percepção ecológica de mundo. A percepção ecológica é também percepção espiritual; considerando a concepção de que o espírito humano está relacionado ao modo com que a consciência do indivíduo tem uma associação de conexão, de pertinência ao mundo como um todo.

Pelo fato, dedicamos um capítulo à Educação e a Espiritualidade. Tecendo um relato das três inteligências: racional, emocional e espiritual, esta última interagindo e ao mesmo tempo integrando as outras duas e possibilitando chegar a um nível maior de racionalidade, onde se faz uma junção da razão com a intuição. Uma racionalidade e perfeição incomensuráveis, presente e emanante de um ser superior chamado Deus. Isto tudo relacionados à educação, porque é onde se desencadeia à busca ao auto-conhecimento,

isto é, ponto de partida das opções conscientes do ser humano, na busca do seu crescimento em todos os aspectos.

A partir de uma visão ecológica e transdisciplinar, tecemos uma análise da Etnomatemática – uma teoria geral do conhecimento de Ubiratan D’Ambrosio (1997), em que está alicerçado o objetivo deste trabalho e um paralelo entre a Educação Ambiental, exemplificada pelas idéias de Marcos Reigota (1999).

Tecemos também uma análise acerca do avanço das teorias dinâmicas da corporeidade, em detrimento da crise do modelo clássico da ciência, para compreensão da corporeidade do vivo – que se dá num estado contínuo de aprendizagem, entre processos vitais e processos cognitivos. Dentro de um grande número de conceitos dinâmicos e transversáveis, permeando diversas disciplinas, tecendo o conceito de complexidade, propiciando um amarre conceitual.

Esses conceitos ocorrem em dois planos, o primeiro mais genérico trata sobre as estruturas dissipativas, sistemas complexos dinâmicos e adaptativos, novos níveis emergentes, a ordem e a desordem, parâmetros ordenadores e caóticos, etc. O segundo analisa os conceitos fornecedores da base dessa nova visão, tais como: auto-organização do vivo - conceito de Hugo Assmann (1998), autopoiese (i.é: o auto-fazer-se, auto-reprogramar-se) – conceito de Maturana e Varela, (1995).

Estudos de Casos, relatos verídicos da realidade fazem parte da dissertação, tornando vivas e interativas as teorias aqui apresentadas.

Suscetíveis a todas essas mudanças, os seres humanos tem na educação a única maneira de propiciar uma flexibilização, uma adaptação e porque não dizer, usufruir da melhor maneira possível, tudo o que esse mundo nos apresenta. Por outro lado, vale a pena reforçar que atualmente a privação da educação representa uma *causa mortis* (termo de Hugo Assmann – 2001) para os seres humanos em geral, pois sem ela não existe possibilidade plena de conhecer e interagir no mundo atual.

Através do conhecimento de novas teorias, envolvidas de uma complexidade, racionalidade e coerência, as quais, aos poucos os seres humanos vão tendo a oportunidade de ratificá-las, há que se admitir que o ser humano está travando um conhecimento ímpar na história, com extrema harmonia, racionalidade, coerência e beleza. Teorias que se

complementam e que se enriquecem ao se interpenetrarem entre as mais diversas áreas. Idéias precursoras que através da transdisciplinaridade reforçavam-se mutuamente, desenvolvendo-se através de inúmeros pontos em comuns. Contribuição de várias áreas do conhecimento, dando-nos racionalidade, coerência, harmonia e beleza da totalidade indivisiva que é a natureza e o Universo. Sendo o ser humano um hólón constituinte dessa totalidade; isto é, um ser que não apenas está no universo, mas sim faz parte do Universo.

Tudo isto possibilitou-nos uma nova e grata visão de mundo e principalmente da *grandiosidade* (grifo meu) do ser humano, diante de uma complexidade que eu poderia dizer aproxima-se do infinito, uma vez que quanto mais o ser humano estuda a si mesmo, associado ao meio em que interage, mais descobre potencialidades e possibilidades de uma real adequação de todos ao meio em que vive. A partir de uma sociabilização democrática dos conhecimentos, atrelados a uma visão ética e estética de mundo, numa concepção sistêmica de universo, implicando que a qualidade de vida de cada um, está ligada a qualidade de vida de todos, possibilitando a cada ser humano, plenas possibilidades de crescimento e num somatório o desenvolvimento de toda a humanidade.

Esta nova e surpreendente visão de mundo, só se dá através de uma leitura transdisciplinar, abrangendo todas as áreas de conhecimento que interpenetram-se entre si, associado às vivências e às conquistas da humanidade. Uma educação plena e efetiva, que tenha como objetivos propiciar a construção do conhecimento de cada um, através dessas novas bases de compreensão dos fatos e do mundo, fornecendo parâmetros em nível de esclarecimentos que propiciará discernimentos e liberdade de escolha, no desenvolvimento de cada um.

É uma perspectiva promissora, mas que ao mesmo tempo incumbe a cada um de nós a sua parcela de responsabilidade e de atuação no seu *fazer* (grifo meu) neste mundo. Então parafraseando Paulo Freire no primeiro e brilhante texto de abertura deste capítulo, considerar as infinitas possibilidades de crescimento do ser humano, diante de sua inconclusividade e responsabilidade pessoal, diante do seu crescimento para que seja decididor e protagonista de sua História de vida, trabalhando sempre na busca da solução dos problemas, com os quais venha se defrontar.

Como já externamos, os objetivos educacionais vão além da formação do ser humano para saciar as necessidades básicas da vida, isto é, deve possibilitar ao indivíduo chegar à transcendência. Endossamos as palavras de Ubiratan D'Ambrosio, no texto a seguir: "Vejo o conhecimento na espécie humana como a busca da satisfação das pulsões de *sobrevivência* associada com a busca *da transcendência*. Embora sobrevivência esteja presente em todas as espécies, transcendência é algo característico da nossa espécie". (D'AMBROSIO, p. 23, 2001).

Concluimos as premências educacionais, ratificando as citações mencionadas aqui, na esperança e na certeza de um futuro promissor. Onde a educação plena, potencializando as três inteligências: racional, emocional e espiritual, pautada na etnomatemática; será ao mesmo tempo a alavanca e a vela mestra de toda a humanidade, a caminho de um desenvolvimento pleno do indivíduo pela sobrevivência, mas, sobretudo voltada para a transcendência, na sua busca pessoal e coletiva da paz, para um mundo mais humano, fraternal e solidário.

1. PROPÓSITOS EDUCACIONAIS

Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas sim como uma oportunidade invejável (..) para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade, à qual seu futuro trabalho pertencer.

(EINSTEIN, 1986, p. 66)

Parafraseando a frase de Albert Einstein, o acesso ao conhecimento deve servir para compreensão pelo espírito – sobre a essência de todas as coisas e atrelado a isto, a auto-realização, a felicidade, só se dará de maneira plena, caso o trabalho que o indivíduo venha a exercer, contribua para a melhoria de qualidade de vida da sociedade.

O nosso propósito educacional ao escrever esta dissertação é permitir que a educação atinja o seu objetivo principal, que é a formação plena do ser humano integral. Objetivo este que será evidenciado ao discorrermos sobre um novo referencial teórico que sustentará o paradigma educacional emergente. Uma educação que trabalhe com o corpo e a mente, o cérebro e o espírito, hemisfério cerebral direito e esquerdo - inteligência racional e emocional, permeado pela inteligência espiritual – tema abordado no livro *Inteligência Espiritual* de Danah Zohar e Ian Marshall (2000); enfim o ser humano integrado na natureza.

Promovendo desta forma o desenvolvimento pleno do indivíduo: cultural, atrelado aos valores emocionais e espirituais, os quais são as intuições, as emoções, sonhos, desejos, atrelados à fraternidade, à solidariedade, ao respeito às individualidades e conseqüentemente às diferenças existentes em cada um, ponto de partida para o exercício de uma “sociedade solidária” – termo de Hugo Assmann (1998). E desta forma que ele faça uso de todas as suas potencialidades, tais como criatividade, autonomia, capacidade de trabalhar em grupo etc.

De tal forma que ele possa questionar a própria existência. “Quem sou?”, “O que penso?”, “O que faço?”, “O que pretendo?”. Pois somente a partir da conscientização da nossa maneira de ser, é que teremos condições melhores e mais inteligentes para avaliarmos a nossa vida, facilitando o exercício da cidadania – promovendo um auto-desenvolvimento,

através da realização pessoal e profissional, o que inclui o exercício do seu trabalho na sociedade em que vive, enfim ser um agente efetivo na construção de um mundo melhor.

Ao avaliarmos as nossas ações, abrimos um leque de oportunidades. Descobrimos o que é errado, para buscar o certo. Trocamos o reclamar pelo agir. Nesse processo resgatamos a nossa auto-estima, pois aprendemos a nos amar, o que é vital para a nossa alegria interior, delineando um caminho no aprendizado de amar o próximo, numa corrente fraterna e promotora da paz.

O ser humano busca a auto-realização em todos os aspectos do seu ser: vida afetiva, atividades sociais, momentos de lazer. Para que nós nos completemos como seres humanos, temos que estar satisfeitos com as coisas que buscamos. O auto-conhecimento é o ponto de partida e a mola propulsora, para se alcançar a auto-realização e conseqüentemente a possibilidade de sermos felizes.

Uma integração entre a paz interior e o fortalecimento psicológico das pessoas, permeia os movimentos feministas e os ativistas pela paz no mundo moderno de acordo com Willis Harman e John Hormann:

Fortalecer-se interiormente pode ser concebido como uma forma de despertar para a realidade de que somos fortes; de que temos habilidades e talentos singulares que podem servir ao mundo que nos rodeia e promover benfeitorias no planeta; de que somos basicamente bons e podemos confiar uns nos outros e em nós mesmos; de que podemos liberar nossa coragem, força interior, criatividade e espontaneidade para modificarmos alguma coisa no mundo. (...) O fortalecimento interior é o oposto do desespero da passividade. Promove uma sensação de entusiasmo pela vida e conduz a uma "reação em cadeia" que libera a energia das pessoas que nos são próximas, o que pode servir para fortalecer grupos inteiros, capacitando-os assim para realizar grandes feitos. Na medida em que as pessoas trabalham por um objetivo comum, elas acabam percebendo que elas estão ligadas entre si, que todas tem valor e que vivem num ambiente prestativo e confiável. (HARMAN E HORMANN, 1992, p. 104 e 105)

Fortalecer-se interiormente tem como ponto de partida o auto-conhecimento e implica a capacidade de acreditar em nós e nos outros de promover mudanças, reafirmando a autoridade interna que possuem e está diretamente associado com o processo de descoberta em si mesmo.

O auto-conhecimento está diretamente relacionado, e porque não dizer, é dependente da busca ao conhecimento. O estado de aprendizagem é algo intrínseco ao vivo. Ratificando as idéias de Hugo Assmann (1998), que estabelece uma relação direta do ser vivo e a busca ao conhecimento, conclui-se que o ser vivo é um ser aprendente. De acordo com o mesmo autor:

Hoje, o avanço das biociências nos foi mostrando que vida é, essencialmente, aprender, e que isto se aplica aos mais diferentes níveis que se podem distinguir no fenômeno complexo vida. Parece que se trata de uma verdade de um princípio abrangente relacionado com a essência do "estar vivo", que é sinônimo de estar interagindo, como aprendente, com a ecologia cognitiva na qual se está imerso, desde o plano estritamente biofísico até o mais abstrato plano mental. Aliás, nessa visão, o mental nunca se desincorpora da ecologia cognitiva que torna viável o organismo vivo. (ASSMANN, 1998, p. 35).

Sabemos que a vida é feita de escolhas. Conhecemos quais são as nossas escolhas? Sabemos do que somos capazes? Sabemos o que é preciso para realizar nossos sonhos, incluindo a escolha por uma profissão? Infelizmente muitas pessoas ainda não sabem como fazê-la e poucas conhecem as suas reais competências e capacidades.

Sem dúvida o leque de possibilidades, nunca esteve tão ampliado, um fator positivo, mas até certo ponto assustador. A decisão por uma escolha envolve inúmeros fatores.

É a educação, a grande alavanca dentro da sociedade em que vivemos, através do exercício do papel sócio-político-pedagógico emancipador, o agente facilitador, para que o indivíduo possa vislumbrar quais são as suas escolhas, optar por aquelas que melhor lhe convier e caso necessário, através de um aprofundamento de conhecimentos, tornar-se capaz de alcançar novas escolhas se desejar, de tal forma que ele seja um agente decisor do seu destino.

A educação deve fazer uso de todos os recursos didáticos pedagógicos, para além de conscientizar no (a) aluno (a) a importância da construção de conhecimento, dinamizar tal processo, optando por projetos de aprendizagens interdisciplinares, realizados em grupo, com atividades múltiplas, onde cada aluno(a), possa exercitar a sua inteligência com "maior vigor", segundo Howard Gardner em seu livro *Inteligências Múltiplas* (1995), elevando a sua auto-estima e ao mesmo tempo dando a sua parcela de contribuição para o trabalho em equipe. Basicamente, isto é, um processo de auto-conhecimento, do conhecimento e

interação ética com o outro, estendendo-se ao conhecimento do universo e do exercício democrático de sua cidadania.

Um recurso importante e extremamente promissor, ressaltado por Bill Gates em seu livro *A Estrada do Futuro* (1995), é o acesso à estrada da informação, considerada como a utilização de todos os recursos oferecidos pela informática, tais como, consultas pela internet, utilização de CD Rom e softwares educacionais, incluindo informações em tempo real, tais como consultas à biblioteca, visitas a museus, leitura de jornais e revistas etc. Podendo ser realizado uma metodologia didática com atividades diferenciadas, atendendo expectativas e motivações diferenciadas, existente em cada aluno (a). De acordo com Bill Gates:

O professor Howard Gardner, da Harvard Graduate School of Education, afirma que crianças diferentes devem ser ensinadas diferentemente, porque os indivíduos compreendem o mundo de diferentes maneiras. A educação produzida em massa não pode dar conta das variadas maneiras de encarar o mundo das crianças. Gardner recomenda que as escolas “se encham de aprendizados, projetos e tecnologias” para que cada tipo de aprendiz tenha o seu lugar. Descobriremos abordagens diferentes do ensino porque as ferramentas da estrada viabilizarão tentar diversos métodos e medir a sua eficácia. (GATES, 1995, p. 231 e 232).

No mundo moderno como o de hoje, de mudanças rápidas, de competitividade, a flexibilidade adaptativa consiste na capacidade humana de adquirir conhecimentos e com criatividade torná-lo algo aplicável e eficiente. Tornando a importância de aprender como algo ainda mais relevante. Sabemos que não se aprende só na escola, a vida é feita de uma sucessão de aprendizados, mas sem dúvida nenhuma, a escola é a instituição de maior importância e responsabilidade na construção de conhecimentos dos indivíduos.

Porém nos dias atuais, o ensino ainda não conseguiu atingir com eficácia seus objetivos, conseqüentemente a real dimensão que poderia proporcionar para o desenvolvimento da vida das pessoas. É necessário definir os reais objetivos da educação, a partir daí delinear uma prática metodológica eficaz, que faça uso de todos os recursos didáticos metodológicos, colaborando para uma plena morfogênese do conhecimento pelo (a) aluno (a).

Uma educação que não considere o professor como o agente responsável pela construção do conhecimento atuando como educador, onde o (a) aluno (a), é um mero

receptor de conhecimentos. E também um ensino não linear, através de um caráter reducionista das disciplinas, ocorrendo na maioria das vezes de uma forma não contextualizada. Uma prática educativa semelhante a um treinamento de exército, não considerando a heterogeneidade dos (as) alunos (as) com expectativas, motivações e interesses diferenciados. A falta de valores da espiritualidade permeando todas as disciplinas, desenvolvendo valores éticos na formação do ser humano. A falta da utilização de recursos da informática, como softwares educativos, pesquisas na internet e até troca de informações entre os próprios alunos.

Uma prática pedagógica educacional deve proporcionar não só uma capacitação técnica, mas sim principalmente desenvolver a nossa capacidade de refletir sobre os assuntos mais diversos. Desenvolver a nossa capacidade de raciocínio a qual usamos em todas as situações de nossas vidas. Seja para votar, fazer uma compra, nos nossos relacionamentos afetivos e sociais, conhecermos melhor a nós mesmos e o universo do qual somos parte. Enfim sabermos fazer com consciência as melhores escolhas, para sermos realmente felizes.

A formação alicerçada no conhecimento é um aspecto muito importante para que haja um crescimento profissional, mas acima de tudo a busca por uma postura de vida, embasada numa percepção de crescimento pessoal, decorrente da contribuição proporcionada ao ser humano, pelos aprendizados em todas as suas formas. Tornando a nossa capacidade de alcançar os nossos desejos, algo mais próximo do que apenas sonhos.

Com a finalidade de conhecer a natureza, o universo e o homem, traçamos um relato da história dos paradigmas.

2. COMPREENSÃO DO MUNDO E DO SER HUMANO: OS PARADIGMAS

Com a finalidade de conhecer o ser humano, um ser natural, isto é, integrante da natureza, partimos de uma análise antropológica, estabelecendo uma relação do homem com o meio e com a natureza em que vive. Traçamos uma análise da história da humanidade, tendo como paralelo à respectiva compreensão e interação do homem no universo.

O vínculo indissociável do ser humano com a natureza está retratado nas palavras de Maria Amália Andery (1996, p. 09): “...para sobreviver ele precisa com ela se relacionar já que dela provêm as condições que lhe permitem perpetuar-se enquanto espécie. Não se pode, portanto, conceber o homem sem a natureza e nem a natureza sem o homem”.

Para compreender a visão de mundo e do ser humano como parte integrante de um único sistema, é necessário estabelecer um paralelo das relações do homem com a natureza. Isto é possível através de um resgate epistemológico da história das culturas das civilizações, no caráter temporal, podendo ser verificado através da análise dos paradigmas da ciência existentes e das conseqüentes rupturas que ocorreram, culminando com o surgimento de novos paradigmas.

2.1 BREVE RELATO SOBRE A HISTÓRIA DOS PARADIGMAS

Antes da continuidade do nosso trabalho, vamos esclarecer o conceito de paradigma. Inicialmente estabelecido por Thomas S. Kuhn, filósofo e historiador da ciência, o qual contribuiu introduzindo modificações importantes para a compreensão da ciência. Paradigma na visão de Kuhn, em sua obra *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1994), é a existência de um consenso comum a respeito de um fenômeno, partindo de uma base teórica e metodológica que passa a ser aceita pela maioria dos cientistas integrantes de uma comunidade, promovendo uma visão unificadora a respeito de um novo tema. Tendo como significado, valores e técnicas partilhadas pelos membros de uma comunidade científica, incluindo ao mesmo tempo: “lei, teoria, aplicação e instrumentação” (1994, p. 30). Estabelecendo, segundo ele, “a constelação dos compromissos de grupo” (1994, p. 225).

De uma forma mais abrangente, paradigma na visão de vários pensadores, é um conjunto de convicções e conceitos, estabelecendo uma maneira de perceber o mundo e interagir com ele. É através desse conceito mais amplo sobre paradigmas que estará pautado o nosso trabalho.

Parafraseando as idéias do sociólogo Boaventura Souza Santos (1988), estamos vivendo em uma época de transição paradigmática, que se iniciou nas primeiras décadas do século passado, o que quer dizer a ruptura de um paradigma e o surgimento de outro, fornecendo uma nova base epistemológica cultural, social, política e espiritual.

A história da humanidade sempre esteve associada a um paradigma, ocorrendo em um certo momento a sua ruptura, dando lugar ao surgimento de outro paradigma. Por que esse processo vem-se repetindo? Por que em determinado momento da história ocorre a ruptura dando lugar a outro paradigma? Através da nossa análise, procuraremos mostrar, quais as bases geradoras de cada paradigma, as modificações surgidas nessas bases, delineando novos rumos para o caminhar da humanidade. Enfim, o que a história tem nos mostrado, é que de tempos em tempos, faz-se necessária à ruptura, para rumar a caminho da evolução.

Há 1200 a.C., na Grécia Antiga, berço da cultura ocidental, os mitos explicavam e justificavam a ordem do Universo. Tais mitos advinham de uma racionalidade dos deuses que era responsável por tudo que ocorria, estabelecendo também uma racionalidade para a vida humana.

Posteriormente, cerca de 600 anos a. C. ocorre uma ruptura no paradigma, quando o universo passa a ser visto através de uma forma orgânica, isto é, as explicações sobre o que ocorriam partiam de elementos e explicações encontradas na própria natureza. A compreensão desta racionalidade é atribuída a marca que alguns filósofos gregos deixaram na história da filosofia grega, cada qual a seu modo. Tales (625-548 a.C. aproximadamente) acreditava ser a água o elemento primeiro. Anaximandro (610-547 a. C.) identificava a origem em um elemento não observável como sendo a base para a formação de todos os demais elementos. Anaxímenes (585-528 a.C. aproximadamente), propunha como origem de todas as coisas o ar, uma possível síntese das concepções de Tales e Anaximandro.

Pitágoras (580-497 a.C aproximadamente), atribuía ao número a base da estrutura de todos os fenômenos. Para descobrir como esses fenômenos se constituíam, bastava descobrir a relação numérica existente entre eles. Pitágoras promoveu um desenvolvimento no conhecimento matemático, produzido inicialmente pelos egípcios e pelos babilônios, ao elaborar uma completa teoria sobre os números.

No período de 400 a 300 anos a.C., na Grécia, em especial na cidade de Atenas, viveram Sócrates, Platão e Aristóteles, que do ponto de vista de produção de conhecimento, marcaram não só esse período, mas exerceram influências sobre o desenvolvimento da filosofia e da ciência, nos séculos que se seguiram.

Para Aristóteles (384-322 a.C. aproximadamente), o processo de conhecimento iniciava-se pela sensação, através da observação e do uso do raciocínio sistemático pelo método indutivo, dedutivo (baseado em princípios da ciência, segundo ele, gerais e verdadeiros), estabelecendo assim, o princípio da lógica. Instaurando dessa forma, uma maneira de obtenção do conhecimento, uma explicação do mundo físico e do homem. Aristóteles construiu um paradigma, sobre um mundo acabado, fechado e finito. Uma concepção de conhecimento eminentemente contemplativo. Por muitos séculos a visão de mundo de Aristóteles, suas explicações e suas propostas metodológicas, exerceram influências sobre a humanidade.

Para Sócrates (469-399 a.C. aproximadamente), a visão de mundo deveria antes passar pela visão de ser humano. Ele dizia que a sabedoria dependia do homem conhecer a si mesmo. Acreditava que os homens eram possuidores de uma alma e que aspiravam o Bem, sendo que através do auto-conhecimento era possível praticá-lo. Segundo Maria Amália Andery:

O conhecimento das virtudes humanas, como a coragem, a justiça, dependia, para Sócrates, do conhecimento da Virtude, do Bem; e isso era visto como algo imutável e universal. Era o conhecimento desses universais que os homens deviam buscar e, uma vez descobertos, tais conhecimentos naturalmente levariam os homens a praticá-los em seu benefício e do próximo. O conhecimento era, portanto, visto como mecanismo de aprimoramento do homem e da sociedade, e, para Sócrates, o conhecimento era auto-conhecimento, porque os homens já os traziam em sua alma, necessitando apenas descobri-los pelo esforço da busca de si mesmo. (ANDERRY, 1996, p. 63)

Platão (426-348 a.C. aproximadamente), discípulo de Sócrates, alinha-se a seu mestre, tendo como preocupação o conhecimento contido na alma, aquilo que tornava o homem, humano. Para Sócrates e Platão, a filosofia estava a serviço da condição humana, determinava parâmetros e critérios a serem alcançados, manifestando-se num maior senso de justiça, de atuação na sociedade.

Este período da história instaurou uma visão que promoveu uma ruptura com as ambigüidades existentes nos mitos, estabelecendo explicações das dúvidas do ser humano sobre a Natureza. Partiram desde as explicações básicas, sobre o princípio elementar do universo, através de vários pensadores, estendendo-se a explicações e inclinações inerentes sobre o próprio ser humano, como sendo uma aspiração ao Bem, sua ligação com Deus e a importância da moral e a ética. Valores que os homens traziam em sua alma, podendo ser aflorados através do conhecimento e delinear novos caminhos para a evolução da humanidade.

A Idade Média, período entre o século V e XV, se caracterizou como um período de contemplação. O ser humano muda a sua óptica de olhar o mundo, que inicialmente era voltada para a natureza, para um olhar direcionado para o céu, procurando explicações divinas para tudo o que acontecia. Os fenômenos naturais passam a ser interpretados com o auxílio da fé, cabia ao homem contemplar tudo aquilo que era sagrado. Foi um período de estagnação intelectual, em consequência do poder religioso, cultural e político exercido pela igreja que detinha a produção do conhecimento exclusiva ao clero. Quem contrariasse os princípios e as idéias da igreja, poderia ser julgado e condenado à fogueira da “Santa Inquisição”.

Nicolau Copérnico (1473-1543), questionou o dogma da Terra ser o centro do universo e demonstrou os dois movimentos que o planeta possui sobre si mesmo e em torno do Sol.

O modelo de ciência da época, adotado pela igreja, baseava-se nas idéias e concepções de Aristóteles, uma natureza estática e imutável, onde a Terra permanece imóvel e ocupa um lugar central e privilegiado no Universo, com todos os astros girando ao seu redor, ou sistema geocêntrico.

Concluimos a nossa exposição a respeito da idade média, através das idéias de Andery ; outra característica do pensamento medieval:

(...) é a concepção hierárquica e estática do universo, concepção que deverá permear a formulação dos princípios políticos, éticos e morais predominantes no feudalismo da Europa Ocidental. Numa sociedade rigidamente estruturada, em que a igreja se encontra no topo da escala hierárquica, não é de estranhar que as concepções acerca do universo como ordenado e estático, idéias advindas dos gregos, passassem a prevalecer, pois guardam relação com a própria estrutura da sociedade feudal. (ANDERRY, 1996, p. 36).

Idade Moderna a partir dos séc. XV e XVI, uma mudança notória ocorrida a partir dessa época, até por volta do século XV podemos dizer que predominava na Europa uma visão orgânica do mundo, baseada na filosofia aristotélica, na qual a compreensão do mundo pelos indivíduos estava marcada pela interdependência entre os fenômenos espirituais e materiais, de tal forma que as necessidades de cada indivíduo estava associada às necessidades da comunidade. Mas a partir de então surge o período caracterizado pelo antropocentrismo, ou seja, passou-se a considerar o ser humano como centro do universo. Isto se iniciou quando o ser humano procurou tentar compreender o universo, através das observações e pesquisas sobre os fenômenos da natureza. Já não satisfaziam aos indivíduos procurar entender o universo exclusivamente pela fé e pela contemplação. Era necessário procurar um meio mais eficaz para esclarecer as dúvidas existentes.

Surge assim a era da investigação científica, considerada como a Era da Ciência. A visão de mundo vivo e espiritual passou a ser observada pela noção de mundo-máquina. A visão orgânica de mundo foi substituída pela metáfora mecanicista de funcionamento do universo. Essa mudança radical ocorreu como consequência de descobertas revolucionárias na física, matemática, astronomia, através de nomes como Copérnico, Galileu, Newton e Descartes.

A partir daí tivemos uma grande mudança no mundo, de início através das descobertas científicas, a seguir pelos avanços tecnológicos, acarretando mudanças nos meios de produção, a princípio artesanal, para a produção em série. Estava estabelecida a Revolução Científica e como consequência uma nova postura do papel do homem na sociedade. Toda essa mudança caracterizou uma ruptura paradigmática, com o surgimento do paradigma-cartesiano-newtoniano ou mecanicista.

Quais as influências desse paradigma na visão de mundo, acarretando uma mudança do comportamento da sociedade, do homem, mas principalmente quais as influências na educação?

Constatamos que toda mudança ocorrida na história, foram a partir de rupturas ao longo da evolução do conhecimento, a respeito de conceitos, interpretações que vem atrelados a valores e como consequência postura de vida do indivíduo na sociedade. A curiosidade, a busca do conhecimento e a inconclusividade fazem parte da natureza humana.

O próximo capítulo aborda quais as influências e contribuições deixadas pelo paradigma mecanicista para a educação.

3. INFLUÊNCIAS DO PARADIGMA

CARTESIANO-NEWTONIANO NA EDUCAÇÃO

Através da abordagem sobre o referido paradigma, procuramos estabelecer uma relação entre o comportamento do homem e o conhecimento advindo da ciência ao longo da história. Fornecendo explicações para uma compreensão da natureza e ao mesmo tempo situando o homem neste mundo, Ilya Prigogine nos diz que:

A ciência faz parte do complexo de cultura a partir do qual, em cada geração, os homens tentam encontrar uma forma de coerência intelectual. Ao contrário, esta coerência alimenta em cada época a interpretação das teorias científicas, determina a ressonância que suscitam, influencia as concepções que os cientistas se fazem do balanço da sua ciência e das vias segundo as quais devem orientar sua investigação. (PRIGOGINE, 1997, p. 1).

O Paradigma Mecanicista exerceu influências profundas sobre toda a sociedade, refletindo-se na concepção ampla do que é a educação e a partir daí, a maneira de como o ensino é abordado. Ao mesmo tempo em que a educação sofreu influências da sociedade, através dos hábitos e da cultura de um povo, ela também influenciou o comportamento da sociedade, o que se deu através da formação dos indivíduos, tudo isto ocorrendo num processo cíclico.

Para que possamos compreender todo esse processo, tecemos um relato sobre o paradigma mecanicista.

3.1 RELATO SOBRE O PARADIGMA MECANICISTA

As origens do estudo do conhecimento partiram da Grécia, baseadas em explicações mitológicas, uma nova interpretação surgiu baseada na investigação científica a partir da Ciência Moderna, o que foi o coroamento do pensamento ocidental.

Tais mudanças determinaram uma nova maneira de conceber o mundo, de início vivo, orgânico espiritual, para uma visão de mundo-máquina, onde tudo poderia ser estudado e compreendido a partir da análise de suas partes, isto é, o todo era concebido como a soma das partes isoladas. Tal visão de mundo trouxe grandes e sérias influências no entendimento do ser humano e na sua interação na sociedade.

O legado deixado por Galileu Galilei (1564,1642), é considerado precursor desse novo paradigma. Ele foi o introdutor do método de pesquisa, baseado na observação e experimentação para uma compreensão do universo e de seus fenômenos. Possibilitou um novo direcionamento para a compreensão dos fenômenos da natureza, passando das idéias centradas na fé, para a racionalidade das leis da natureza. Galileu e as suas experiências revolucionaram o pensamento científico. Inicia-se assim a Era das Ciências, da investigação científica.

Galileu deu início ao método empírico das experiências, através da observação e da experimentação dos fenômenos, realizado por medições e quantificações. Tal critério sobreviveu até os dias de hoje para compreensão dos objetos da natureza, culminando com as deduções das teorias científicas.

O que foi uma estratégia utilizada e bem sucedida na ciência moderna, trouxe uma conseqüência, a nossa obsessão com a medição e com a quantificação, nos separando de outras leituras da natureza e do mundo, associadas à estética e à ética e as qualidades resultantes das projeções mentais dos sujeitos, relacionadas às inteligências emocionais e espirituais.

Johannes Kepler (1571-1630), descreveu a ordem elíptica dos planetas e uma relação existente entre o tamanho do planeta e o período gasto para dar uma volta em torno do Sol.

Os pensadores Thomas Hobbes (1588-1679) e Francis Bacon, romperam com a vinculação entre fé e a razão, ao afirmar que tudo o que é material (corpo e alma) é mecânico. Desta forma diziam que o conhecimento, a natureza, o homem e a sociedade, estão submetidos a leis mecânicas determinadas.

Descartes (1596, 1650), médico, filósofo, matemático, francês, pai do racionalismo moderno, foi considerado o fundador da ciência moderna. Criou o método do pensamento analítico, que consiste em dividir o problema em tantas partes quantas forem necessárias e estabelecer uma disposição ordenada, criando desta forma, uma ordem lógica para estudo. Tal processo de análise do conhecimento consistia da intuição e da dedução, estabelecendo dessa forma uma base sólida de estudo, que atrelava os efeitos às suas causas.

Para Descartes, segundo Andery (1996), a dúvida constituía o ponto fundamental do seu método. A única coisa que para ele não gerava dúvida, era a existência de si mesmo, através de sua afirmação: "*Se duvido, penso! Penso, logo existo!*" (p. 202, 1996). O que o levou a deduzir que a essência da natureza está no pensamento, atuando de uma forma isolada do corpo. Para Descartes tem-se de um lado a matéria, o cérebro, a técnica e as ciências; do outro lado a alma. De tal forma que a razão advém do sujeito e do seu cérebro pensante.

Segundo Andery (1996), o pensamento cartesiano explicitado no Discurso do Método, afirmava que para entender-se algo era necessário decompô-lo em suas partes menores, mais simples, de tal forma que através de uma análise, a resposta surgisse de uma forma evidente. A interpretação aristotélica do corpo que relacionava a alma a toda organização, foi negada por Descartes, o qual concebia o homem como uma máquina com uma alma distinta do corpo. O ser humano é uma máquina sujeita a explicações físicas de tudo aquilo que lhe ocorre, isto é tem uma organização que pode ser compreendida a partir do funcionamento das suas partes.

Vem de Descartes a influência de uma mecânica de relojoeiro como modelo de processos vitais do ser humano, estendendo-se a compreensão de universo material, considerado uma máquina sem vida e sem alma. O funcionamento da natureza podia ser traduzido por leis mecânicas exatas, que se expressavam por fórmulas matemáticas. Esse pensamento passou a orientar a observação científica dos fenômenos naturais e a formulação de teorias sobre os mesmos, até o início do século XX, quando a teoria da relatividade e a física quântica forneceram um novo prisma de análise para a compreensão de natureza e de mundo.

Isto trouxe uma concepção mecânica da vida, separando corpo e alma, fornecendo uma visão antropológica da vida do homem-máquina, um ser que apenas abriga uma alma, considerando o corpo e a mente completamente desassociados. Tal concepção de Descartes sobre a distinção entre corpo e alma, segundo Andery:

Descartes atribui um valor diferente para cada um deles. Ao caracteriza-los aponta que o corpo humano se identifica com os demais corpos do universo: é extenso, movimenta-se e pode ser explicado mecanicamente. Já a alma ou espírito é a essência do ser humano e, diferente dos outros corpos, é inextensa e indivisível. (ANDERY, 1996, p. 207).

A herança mais importante deixada por Descartes é a matematização do pensamento humano, conceito que está associado às idéias de Galileu, de que a natureza é governada por leis, cujas fórmulas são matemáticas. Dessa forma Descartes reconheceu a distinção entre corpo (matéria) e espírito (alma). Estas idéias prevaleceram no pensamento ocidental e geraram profundas repercussões. Promovendo um exagerado culto a razão e ao intelecto, em detrimento das emoções e dos sentimentos, gerando erros patológicos em várias áreas do conhecimento.

O inglês Isaac Newton (1642-1727), coroou o pensamento de Descartes, ao desenvolver uma completa formulação matemática sobre a concepção mecanicista da natureza. Newton formulou as leis gerais do movimento dos corpos, ao descobrir a força da gravidade, às quais todos os objetos do sistema solar estão sujeitas, tais leis completavam as descobertas de Copérnico, Galileu e Kepler e se constituiu na mais completa sistematização da Mecânica Clássica, através de sua obra: "Os princípios matemáticos da Filosofia Natural" (Londres, 1687).

A mecânica newtoniana coroou a ciência do século XVII, forneceu uma metodologia de pesquisa científica da natureza e foi base do pensamento científico até grande parte do século XX. Norteando a compreensão dos fenômenos da natureza e servindo de parâmetros para a construção do conhecimento sendo considerado o ponto culminante da revolução científica, denominado paradigma newtoniano-cartesiano.

Newton explicou o movimento dos planetas, o fluxo das marés e vários outros fenômenos da natureza que se relacionam com a gravidade. Na matemática desenvolveu a teoria do cálculo infinitesimal e na óptica, a teoria corpuscular da luz.

Segundo Newton tudo na natureza funcionava de acordo com leis físicas e matemáticas. O universo newtoniano passou a ser um grande sistema mecânico. O movimento das partículas que compõe o universo é atribuído pela força da gravidade existente entre elas. Essa visão de mundo, explicitada pela metáfora mundo-máquina, onde tudo funcionava como uma máquina governada por leis imutáveis, exercia controle sobre a natureza e levou a ciência a pressupor que o universo funcionava sempre da mesma maneira, isto é, concebido como determinismo universal, reforçando a visão analógica de

mundo máquina e pode ser entendida, segundo Prigogine, se considerarmos que a ciência newtoniana:

(...) é uma ciência prática; uma de suas fontes é muito claramente o saber dos artesãos da Idade Média e dos construtores de máquinas; ao menos em princípio, ela própria fornece os meios de agir no mundo, de prever e modificar o curso de certos processos, de conceber dispositivos próprios para utilizar e explorar certas forças e recursos materiais da natureza. (PRIGOGINE, 1997, p. 26).

Todas as teorias descritas até aqui tinham uma concepção de um universo mecânico. Leis que se estendiam da natureza, para o próprio homem. É notório como esta influência, através exclusivamente do uso do intelecto e da razão, expandiu-se para além dos fenômenos naturais, chegando a várias áreas do conhecimento científico, tais como a medicina, a biologia, a economia, a antropologia e a educação entre outras.

Esses pensamentos prevaleceram até o início do século XX, formando as bases de todo desenvolvimento científico e tecnológico alcançados, até que com a descoberta da teoria da relatividade e da física quântica ocorreriam mudanças radicais.

Quais foram às influências deixadas, pelo paradigma cartesiano-newtoniano no conhecimento em geral, repercutindo na visão de sociedade e na educação? Qual a nova visão de ciência, e como isto influenciará no surgimento de um novo paradigma? Como isto repercutirá nos novos rumos que a humanidade irá tomar? Ao que tudo indica, estamos a caminho de um novo paradigma!

No próximo capítulo abordaremos a crise na educação decorrente das influências deixadas pelo paradigma cartesiano mecanicista.

4. O PARADIGMA MECANICISTA E A CRISE NA EDUCAÇÃO

É indiscutível a importância que o legado do paradigma tradicional representou para o mundo, constituindo as bases precursoras para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, repercutindo nos meios de produção e em especial nas relações humanas.

O salto evolutivo da história das civilizações ocorreu em grande parte pelo desenvolvimento das ciências modernas, traduzidas pelo surgimento de técnicas que colaboraram não só para a construção de novos conhecimentos, mas também pela democratização de tais conhecimentos, percebida pelo reconhecimento público através de um espírito científico que passou a fazer parte da sociedade, contribuição alavancada pela sua difusão através da educação.

Por outro lado, o racionalismo moderno através do método analítico, fornecia uma visão reducionista, representando um certo perigo para o estudo do conhecimento, por considerar a análise de um objeto através de uma única perspectiva. Dividia-se o objeto em várias partes, procedendo-se o estudo de cada parte separadamente, posteriormente reconhecendo o objeto como sendo a soma de suas unidades constituídas.

Tal idéia quando transportada para o ser humano, considerava-o como um corpo-máquina. Podemos citar entre outros, na biologia o corpo humano era estudado a partir da divisão de suas partes: a cabeça, o tronco e os membros; na medicina a doença era vista como um ataque - de algo externo - ao corpo. A educação assim como outras áreas do conhecimento também passaram a incorporar o paradigma cartesiano-mecanicista, tendo como característica, um indivíduo isolado do contexto, uma vez que não se consideravam os fatores emocionais, psicológicos, sociais, ecológicos, espirituais e vários outros que interferem no comportamento e na vida de indivíduo.

O pensamento de Maria Cândida Moraes, vem ratificar esta idéia:

Hoje, sabemos que a valorização das qualidades primárias da matéria trouxe, grandes benefícios para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Mas, como tudo na vida tem dois lados, esse fato acarretou também um pesado ônus, que provocou uma significativa perda para a raça humana em termos de sensibilidade, estética, sentimentos e valores ao direcionar atenção e importância para tudo o que fosse mensurável e quantificável. O mundo foi ficando árido, morto, incolor, sem paladar, cheiro, consciência e espírito. (MORAES, 2000, p. 39).

A consequência para a educação do paradigma mecanicista está no fato de que os (as) alunos (as), não são estimulados a desenvolverem conceitos integrativos, ao reforçar-se o papel estanque das disciplinas, não os direcionando a uma visualização da totalidade, trazendo uma visão distorcida da realidade. Decorrente também da visão reducionista o próprio aluno (a) era considerado um ser dotado exclusivamente de intelecto, não sendo considerados outras facetas do humano, tais como intuição, sentimentos, emoções, espiritualidade, etc.

Segundo Maria Cândida Moraes a escola continua recebendo influências pelo universo mecanicista e determinista de Newton:

Em vez de convergentes e inseparáveis, educação e liberdade constituem palavras antagônicas e excludentes. Onde estará a origem de tudo isso? Por que nossas escolas continuam repetindo, confirmando e reafirmando o velho ensino? Apesar de todas as correntes filosóficas que continuam disputando o espaço pedagógico, o que observamos é que a escola atual continua influenciada pelo universo estável e mecanicista de Newton, pelas regras metodológicas de Descartes, pelo determinismo mensurável, pela visão fechada de um universo linearmente concebido." (MORAES, 2000, p. 51)

Um ensino que prioriza as atividades de racionalização do conhecimento, voltado exclusivamente para o desenvolvimento racional, intelectual. Menosprezando o interesse por atividades em grupo, que gerem o relacionamento interpessoal e transpessoal, nem a geração de ambientes propícios para atividades interdisciplinares e para o intercâmbio de conhecimentos e de experiências.

Relatamos abaixo várias características da educação tradicional, que não leva em consideração a visão do ser humano integral; um ser dotado não só de intelecto, racionalidade, mas também de intuição, emoção, sentimentos, sonhos e espiritualidade:

- um ensino voltado exclusivamente para a construção racional do conhecimento, onde fatores subjetivos tais como a estética, o emocional e o espiritual não são considerados;
- a excessiva importância dada às disciplinas de forma isolada; não promovendo um intercâmbio entre elas, nem à construção do conhecimento;

- o (a) professor (ora) é considerado o detentor de todo o conhecimento, fornecendo sempre respostas prontas e acabadas, para um (uma) aluno (a) que nada sabe ou pouco sabe;
- o conhecimento é algo fechado em si mesmo e se reporta a um universo estritamente determinista, onde os fenômenos são explicados via causa e efeito;
- a aprendizagem é vista como um produto e não um processo;
- a comunicação e a criatividade não são estimuladas.

Neste contexto o professor é um transmissor de conhecimentos prontos e o aluno um mero receptor. Refletindo numa avaliação que privilegia a memorização, através da repetição de conhecimentos acabados, considerando a educação como um produto. Uma avaliação com visão exclusivamente quantitativa do conhecimento, tendo como objetivos recompensar os acertos, premiando o conformismo do (a) aluno (a) e punindo os erros, reprimindo sua tentativa de liberdade de expressão. Não levando em conta o principal papel da avaliação, que é ser diagnóstica; isto é, através da análise do erro, delinear um caminho para se chegar ao acerto. Todo esse processo leva ao culto do individualismo, onde o mais importante é tirar as maiores notas, ser o melhor da classe.

A educação vista por essa óptica não estimula a aprendizagem. Ela é encarada como um produto, não como um processo, onde o (a) aluno (a) na maioria das vezes não consegue fazer uma associação da realidade com aquilo que a educação lhe oferece, uma vez que não se consideram os conhecimentos prévios, muitas vezes trazidos de uma forma intuitiva pelos (as) alunos (as) e na maioria das vezes, os problemas não são apresentados em forma de situações contextualizadas de aprendizagem. Tais fatos funcionam como entraves para os estímulos relacionados à aprendizagem pelos (as) alunos (as).

Paulo Freire (1999), denomina a educação na qual o (a) aluno (a) é um mero receptor de conhecimentos prontos, por *educação bancária*. Numa perspectiva progressista Freire (1999, p. 52), enfatiza tornar-se necessário à formação docente: “Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Uma escola que não tem a visão ampla da cultura, dando excessivo valor à fragmentação do conhecimento em assuntos e especialidades, não estimulando uma visão de síntese. Trazendo como consequência o fato de que os (as) alunos (as), não são incentivados a desenvolverem conceitos integrativos, nem fazer o uso de sua criatividade, prejudicando o desenvolvimento do pensamento e conseqüentemente dificultando o desenvolvimento das suas potencialidades e habilidades.

De acordo como se processa o ensino, tem-se que a visão global do conhecimento compete ao aluno (a) formar, através de um somatório das partes que ele (a) vai adquirindo de forma estanque. Pelo fato de estar comprovado que este fato ocorre na maior parte das aulas, acredita-se que estamos atribuindo uma tarefa muito árdua ao aluno (a), não o possibilitando chegar ao sucesso.

Esta prática pode ser verificada no ensino de maneira em geral, caracterizada pelo método reducionista, o que pode ser percebida nos livros didáticos que priorizam os assuntos fechados, exclusivos das disciplinas e não promovem situações problemas contextualizados.

Na prática docente atual, predomina uma visão fragmentária e mecanicista, com ênfase a racionalidade, no desenvolvimento do intelecto dos (as) alunos (as). Ela não considera a *corporeidade* dos aprendentes, termo utilizado por Hugo Assmann:

O termo pretende expressar um conceito pós-dualista do organismo vivo. Tenta superar as polarizações semânticas contrapostas (corpo/alma; matéria/espírito; cérebro/mente).(...) muitas tradições culturais, especialmente a nossa ocidental, está acostumada a imaginar-se o espiritual como não-corporal. O corpo nesse caso, vira prisão do espírito. (...) A corporeidade – com seu valor historicizante ao nível bio-psico-energético, a motricidade - constitui a instância básica de critérios para qualquer sujeito e a consciência histórica. A idéia central é a seguinte: a corporeidade não é fonte complementar de critérios educacionais, mais seu foco irradiante primeiro e principal. Sem uma filosofia do corpo, que perpassa tudo na educação, qualquer teoria da mente, da inteligência, do ser humano global, enfim, é falaciosa, de entrada. (ASSMANN, 1998, p. 150/1).

Estas polarizações provocam uma visão fragmentária do saber, do próprio ser humano e da educação, como se fosse possível entender os fatos a partir de suas partes isoladas. Tal conceito vigora até os dias de hoje, traduzindo-se como o método reducionista.

Há uma enorme resistência, por parte dos professores, por não se julgarem competentes, ou por priorizarem o ensino de sua disciplina, desconsiderando que o conhecimento é global, em que a visão do real vai além da multidisciplinaridade, necessitando de uma visão transdisciplinar. Considerando que o conhecimento está assumindo tamanha complexidade, que não é mais possível decifrá-lo através de uma visão linear, determinista, reducionista, necessitando uma leitura não linear que se enriqueça e se complete ao transpassar de uma área para outra. Abordaremos isso mais adiante, após analisarmos bases científicas do novo paradigma.

A escola atual é submetida a um sistema autoritário, dogmático, hierárquico, estabelecendo um controle rígido, não atenta às mudanças que ocorrem ao ser redor e, de modo geral, são resistentes a elas.

Começa a delinear-se através de várias fontes diferentes advindas da ciência, uma análise a respeito dos valores que tecem a base da epistemologia do conhecimento, estabelecendo-se novos parâmetros para a compreensão do mundo, da vida e do ser humano. Quais serão suas aplicações e seus possíveis desdobramentos para a construção de um novo referencial para a educação, a partir da ruptura paradigmática?

4.1 MOSTRAS DA RUPTURA PARADIGMÁTICA

Estamos vivendo um momento de ruptura paradigmática. Evidenciado pelo surgimento de novos referenciais teóricos e reforçados pelo fato de que, as dúvidas e as indagações existentes atualmente já não encontram soluções atreladas ao referencial teórico vigente, denominado paradigma mecanicista calcado no método científico.

À luz do paradigma mecanicista houve avanços na ciência, na tecnologia, nos meios de produção e no próprio posicionamento do homem perante a sociedade. De um modo muito acentuado, jamais vivenciado anteriormente pela humanidade. O racionalismo exacerbado do mecanicismo aumentou extraordinariamente às nossas perspectivas de sobrevivência, mas com ênfase acentuado na individualidade, tanto do ser humano, das instituições e até das próprias nações.

Produzindo situações paradoxais, entre as quais, na área agrícola temos tecnologia para produzir alimentos para sustentar toda a humanidade, mas uma grande parte da população morre de fome, por não ter acesso ao alimento; na área médica temos tecnologias cada vez mais avançadas, tanto para salvar vidas, como também melhorar a própria qualidade de vida das pessoas, mas ainda há um número enorme de pessoas que morrem por não terem acesso a esse tipo de atendimento; as nações investem grande parte de sua renda em armamentos bélicos, na maioria das vezes em detrimento de recursos que deveriam ser aplicados em outras áreas, com necessidades maiores e reais e com a pretensão de garantirem sua segurança, chegando ao ponto, de que com esses mesmos armamentos, ataquem outros países, com a justificativa absurda de uma guerra preventiva.

Na educação também temos situações paradoxais. Temos boas instituições educacionais, formando profissionais bem intencionados, mas os alunos gostam cada vez menos da escola e os resultados esperados não são alcançados. Acarretando tudo isto uma situação de impotência e estresse.

Precisamos encontrar uma nova forma de trabalhar, que fuja ao velho modelo tecnicista, da seqüência de conteúdos preestabelecidos, de disciplinas estanques, caracterizando a pedagogia transmissiva. Em que a construção do conhecimento pelo indivíduo, não venha emergir exclusivamente através do controle externo, pelo contrário, seja algo que se dê através de mecanismos internos de auto-regulação. Que o saber e o fazer comunguem valores reais, isto é, permeados de moral, ética e estética. Um conhecimento que além de uma vida com mais qualidade a nível individual, de comunidade e de nação, traga realmente o crescimento e a evolução do ser humano e da sociedade em todos os sentidos. Isto se concretizará, quando o ser humano desenvolver e fizer o uso das três inteligências: racional emocional e espiritual, num relacionamento pautado na solidariedade e na cooperação.

Esta crise que a humanidade está passando nos indica que a ruptura faz-se necessária, com a finalidade de que o homem transcenda a causa única da sobrevivência, para uma vida compartilhada com a humanidade, dentro de novos parâmetros ordenadores, advindos de uma dinâmica sistêmica do Universo. Para Boaventura Souza Santos:

A ciência moderna legou-nos um conhecimento funcional do mundo que alargou as nossas perspectivas de sobrevivência. Hoje não se trata tanto de sobreviver como de saber viver. Para isso é necessária uma outra forma de conhecimento, um conhecimento compreensivo e íntimo que não nos separe e antes nos una pessoalmente ao que estudamos. (SANTOS, 1998, p. 53).

No entanto, o sistema educacional recebe influências da sociedade através de princípios, leis, valores, da qual é parte integrante, mas também acaba por influenciá-la. Assim, a educação tem como papel principal ser a bandeira precursora, para uma melhor interação de cada indivíduo neste mundo. Assim como diz Hugo Assmann (1998, p. 26), “Educar é a mais avançada tarefa social emancipatória. A educação terá um papel determinante na criação da sensibilidade social necessária para reorientar a humanidade”.

Para que isto ocorra, a educação deve estar atenta da responsabilidade que a compete; um senso-comunizar do conhecimento, atrelado a um despertar da consciência crítica por parte do ser humano, fornecendo princípios de uma convivência solidária, que possa ser estendida a toda a humanidade.

É notória a crise paradigmática vivenciada nos dias de hoje. As leis determinantes dos parâmetros ordenadores provocam uma visão reducionista da natureza e do universo, assim como os processos vitais e o pensamento já não dão mais consistência do real. Os paradigmas atuais não conseguem explicar o próprio conceito de vida, dentro de um sistema dinâmico e auto-organizativo em constante mutação. Estamos diante de uma transformação nos conceitos do conhecimento, redefinindo o próprio conceito de vida.

5. NOVO CENÁRIO EPISTEMOLÓGICO DIANTE DO FIM DO CIENTIFICISMO RACIONALISTA

Estamos diante de uma transformação de uma longa fase evolutiva da humanidade, durante a qual os seres humanos, com o intuito de acreditar na existência e na veracidade dos fenômenos da natureza, formularam leis objetivas, com a finalidade de garantir a consistência do real.

Atualmente o conceito de vida está sendo redefinido. Ela está sendo considerada como algo que ocorre na fronteira entre a ordem e o caos. Numa perspectiva pós-mecanicista, o cérebro humano é analisado como um sistema dinâmico, adaptativo e complexo, de onde advém uma reconceituação de memória e inteligência.

Durante milênios na concepção da natureza, prevaleceu uma espécie de obediência aos parâmetros ordenadores, estendendo-se à visão de corpo e na compreensão e formas de ativação neuronal do cérebro denominado mente. Segundo Hugo Assmann, sobre as mudanças ocorridas na visão epistemológica:

As epistemologias articuladas a partir dessa ânsia de fixar o real em formas estáticas de conhecimento estão sendo substituídas por uma visão epistemológica que tem como referência básica a autopoiese - o autofazer-se - dos processos vivos, imersos interativamente em ambientações (ecologias cognitivas), propícias ou adversas. O processo do conhecimento começou a reconciliar-se com a maneira dinâmica na qual acontece a vida, redefinida como encadeamento de aprendizagens pelas biociências de hoje. (ASSMANN, 2001, p.87).

Fornecendo uma nova visão aos processos de pensamento que até pouco tempo atrás, eram vistos como ordenamentos sistematizadores, originando às lógicas formalizadoras de linguagem, que pretendiam expressar algo supostamente objetivo. Tinham a pretensão de dizer a verdade, considerada absoluta, a respeito dos mais variados aspectos da natureza, incluindo o próprio homem. Os processos de pensamento, associados aos processos de conhecimento, obedecem às lógicas científicas modernas, estabelecendo a culminação de um longo período evolutivo que se aproxima de seu fim, juntamente com seus parâmetros ordenadores e exclusivamente objetivos.

Por outro lado, estamos entrando em uma nova era, com parâmetros científicos que advém principalmente da física quântica e da teoria da relatividade. A certeza dá lugar à

incerteza; a ordem à desordem; a estabilidade à instabilidade; os cálculos previsíveis e determinados a cálculos probabilísticos, embasados em uma visão holística, dentro de um universo sistêmico. Estabelecendo uma nova visão epistemológica do pensamento e do conhecimento. Estendendo-se à visão do humano e estabelecendo novas bases, para que se concretize uma ampla e efetiva educação, culminando na educação plena do ser humano integral.

Mesmo considerando toda a crise enfrentada pela educação, somos otimistas ao visualizar um futuro melhor para toda a humanidade, tendo por base justamente a educação. Afirmamos isto de uma forma incisiva e otimista, pois temos consciência de que a educação plena, promove o desenvolvimento da racionalidade e do intelecto, associado ao desenvolvimento de outras potencialidades do ser humano, relacionadas à inteligência emocional e espiritual. Algo que vai além da construção de conhecimento, propiciando ao aluno (a) a aquisição da consciência crítica. Contribuindo para o auto-conhecimento do ser humano, relacionamento com o outro, compreensão do universo e principalmente desenvolvimento de potencialidades e habilidades para uma interação plena e consciente do indivíduo na sociedade em que vive.

A constatação do ser humano mais como uma máquina, do que como um ser, fica evidenciada na didática metodológica utilizada pela educação atual, que visualiza somente o intelecto, não considerando outras facetas do ser humano, tais como intuição, afetividade, sensibilidade. Não promovendo a valorização da vida e do ser. Desconsiderando o desenvolvimento de um ser integral, multidimensional, que caminha para a evolução e para a transcendência.

Para que a educação plena atinja seus objetivos, ela deve propiciar que o ser humano atinja um estado de consciência, resultante do encontro do comportamento e do conhecimento. Segundo o educador Ubiratan D'Ambrosio: (2001, p. 42) "A aquisição da consciência é o que leva o ser [substantivo] humano a ser [verbo] humano". A ênfase aos valores humanos: o amor, a ética, a moral e a justiça, é o ponto de partida para o ser humano chegar a transcendência, levando-o a indagar "por quê?", "como?", "onde?", "quando?".

Um dos grandes desafios da educação atualmente é justamente como despertar este estado de consciência no ser humano. A interação da construção do conhecimento pelo (a) aluno (a), despertando um auto-conhecimento, compreensão e convivência solidária com o outro, com a vida e com o universo, é justamente a base para aquisição da consciência crítica solidária. Primordial para que o indivíduo seja um sujeito decidor de sua vida, estabelecendo metas conscientes e reais, lutando não só pela sua sobrevivência, mas possibilitando-o chegar a transcendência.

A transcendência é uma característica da espécie homo-sapiens, justamente pelo fato do humano, diferenciar-se das outras espécies, por facetas da personalidade única da sua inteligência, tais como intuição, sensibilidade, criatividade, sentimentos e espiritualidade. O que torna prioritário o objetivo do desenvolvimento do ser humano integral na educação.

Ubiratan D'Ambrosio aborda sobre a importância da educação plena ao ser humano, estimulando a criatividade e solidariedade individual e coletiva, para que se tenha o exercício de uma cidadania planetária:

A educação plena concilia esses dois aspectos, o individual – que leva a atingir a plenitude de sua criatividade – e o social – que leva a integrar-se na humanidade como um todo. Essa integração, na humanidade como um todo é o que entendo por *cidadania planetária*. Mas, longe de representar a homogeneização de usos e costumes, de conhecimento num sentido amplo, essa cidadania exige o respeito pelas individualidades, inclusive no que se refere a lidar com o espaço físico. (D'AMBROSIO, 2001, p. 108).

De acordo com Francisco de Biassi o paradigma cartesiano-newtoniano, com seu dualismo reducionista, teve como consequência um homem fragmentado e separado do universo, concepção esta herdada pela ciência. Provocando uma cisão entre corpo e mente, cérebro e consciência, homem e universo. Idéia que ele contesta ao tecer uma análise da vida, incorporando valores da consciência do indivíduo:

Vida e consciência são o modo que o universo desenvolveu para olhar a si mesmo, e que a ciência é apenas um dos olhos possíveis nesta imensa busca de significado. Intuição, meditação, estados alternados de consciência, emoções e sentimentos são outras maneiras de olhar o universo, tão ou mais importante até do que a ciência. (DI BIASI, 1995, p. 14).

A visão antropológica no pensamento ocidental, dentro do mecanicismo, é de um homem máquina, que tem dentro de si uma alma. Tal visão provocou uma separação entre mente e matéria, corpo e alma e vem trazendo sérias conseqüências em varias áreas do conhecimento, tais como: na biologia, na medicina, na psicologia, na economia, na educação, entre outras.

Segundo Maria Cândida Moraes:

Criticamos a excessiva ênfase dada ao método cartesiano que impregnou fortemente o paradigma dominante da ciência moderna que, com o passar dos séculos, provocou a fragmentação de nosso pensamento, a unilateralidade de nossa visão. Levou-nos, também, a uma concepção de vida em sociedade como uma luta competitiva pela existência, à crença no progresso material ilimitado a ser alcançado através do crescimento econômico e tecnológico. Direcionou a nossa educação à supervalorização de determinadas disciplinas acadêmicas, à superespecialização, uma vez que todos os fenômenos complexos, para serem compreendidos, necessitam ser reduzidos às suas partes constituintes". (MORAES, 2000, p. 43).

Que mudanças urgentes necessitam ser implementada na educação? Qual o papel da escola enquanto instituição, em conjunto com governos, professores, pais e os próprios alunos para contribuir para que realmente tenhamos um ensino voltado para a formação do ser humano integral, um misto de razão, intuição, emoção e sentimentos, promovendo o desenvolvimento racional ao lado do emocional e do espiritual?

Assim, precisamos refletir sobre:

- como propiciar uma escola que não seja reprodutora de conhecimentos prontos, mas criadoras de oportunidades de vivências personalizadas;
- como criar ambientes de aprendizagens que estimulem e valorizem o desenvolvimento de um ser integral, com características multidimensionais: razão, intelecto, emoção, sentimento, intuição, etc;
- que propostas devem fazer parte da formação dos professores, para tornar o ensino mais adequado ao contexto atual, isto é, mais humanizado;
- como fazer com que o ser humano, através do processo educativo, reconheça-se como um ser vivo, que interage constantemente com o seu meio em todos os aspectos;

- como propiciar um ensino dinâmico, com atividades interdisciplinares e contextualizadas, despertando a curiosidade e propiciando o desenvolvimento da criatividade do aluno (a), onde ele seja considerado parte atuante de uma educação, que não é algo estático como um produto, mas sim dinâmico como um processo?

De acordo com Paulo Freire:

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos.(p. 35, 1996)...uma das tarefas precípuas da prática educativo-progressista é exatamente o desenvolvimento da curiosidade crítica, insatisfeita, indócil. (FREIRE, 1996, p. 36).

Estamos diante da ruptura de um paradigma, a visão de um homem máquina, inserido dentro de um universo mecânico e estático, passa a dar lugar a um ser humano interagindo num universo sistêmico e dinâmico. Diante deste quadro deparamo-nos com uma concepção emergente de educação, fundamentada na visão holística, onde todos os fatos estão interligados e são interdependentes e nós com muita humildade, diante de uma perplexidade otimista e uma complexidade que através da transdisciplinaridade começa a fazer sentido, visualizamos uma luz no caminho que a humanidade trilhará, conscientes que o todo representa muito mais do que a soma das partes!

Assim como estamos vivenciando uma crise paradigmática, estamos vivenciando o ressurgir de um novo paradigma, a partir de novas bases conceituais. Promovendo muitas reflexões, mudanças e uma auto-organização em todas as áreas do conhecimento, em particular na sociedade e no sistema educacional. Estando à frente e ao mesmo tempo, servindo de bases para todas as mudanças que virão, percebemos o surgimento de um novo paradigma da ciência, citado por inúmeros cientistas, entre eles: Fritjof Capra, em *A Teia da Vida* (1996); Maria Cândida de Moraes, em *O Paradigma Educacional Emergente* (2000) e David Bohm, em *A Totalidade e a Ordem Implicada* (1992). Boaventura de Souza Santos, em *Um Discurso Sobre as Ciências* (1998), denomina o novo paradigma; de paradigma emergente. Na continuidade de nosso trabalho, ao tecermos referência ao novo paradigma, o denominaremos de paradigma emergente.

6. EVIDÊNCIAS DA RUPTURA PARADIGMÁTICA

E o Ressurgir de um novo Paradigma

Ruptura significa interrupção, rompimento. Refere-se a um corte, uma transformação na forma de entender os fatos e compreender as bases de uma construção teórica pela maioria de uma comunidade científica. A ruptura de um paradigma ocorre quando uma série de problemas, já não encontra solução num campo teórico vigente, dando origem a irregularidades que ameaçam a construção científica. Dentro das bases conceituais vigentes, alguns problemas parecem impossíveis de serem resolvidos e o referencial utilizado parece não possibilitar a resolução dos problemas mais urgentes.

É necessário um repensar sobre o assunto. A partir de uma base com novos fundamentos, trazendo novas reflexões, novos debates, novas articulações e novas construções. Surge uma forma de pensamento totalmente diferente em consequência de uma mudança conceitual, caracterizando a transição de um modelo para outro. Este quadro caracteriza a crise paradigmática, indicando uma renovação e um novo repensar, levando geralmente a um novo paradigma, explicando os fenômenos que o antigo já não mais explicava.

Na história da humanidade, se alternam períodos de evolução e declínio, segundo Maria Cândida de Moraes:

(...) caracterizado por respostas e desafios que fazem parte da dinâmica fundamental do universo. Um desafio social ou ecológico, por exemplo, provoca respostas criativas na sociedade; respostas que induzem a um processo de crescimento e levam a um novo estado de equilíbrio ou acomodação das coisas. Este, depois de um certo tempo, tende a se romper, gerando novos desafios. (MORAES, 2000, p. 56).

Observamos um processo de crescimento, em decorrência de ajustes criativos em fases sucessivas de equilíbrio e desequilíbrio, culminando no processo evolutivo da sociedade. Tal processo caracteriza não apenas o mundo físico, incluindo os domínios sociais, políticos, psicológicos e culturais. Advém daí a importância de um olhar global do conhecimento, na compreensão da natureza, do universo e do ser humano.

Atribui-se o surgimento das bases do Paradigma Emergente a uma notória oposição ao Paradigma Cartesiano, partindo do movimento romântico, da literatura, da filosofia e das artes, no final do século XVIII e início do século XIX.

O romantismo inglês foi influenciado pelo pintor místico e grande poeta William Blake, que se opunha de uma forma crítica e apaixonada a Newton ao diz de acordo com citação de Fritjof Capra (1996, p. 35). “Possas Deus nos proteger da visão única e do sono de Newton”.

Segundo Fritjof Capra (1996), o retorno à visão aristotélica de mundo orgânico, foi feita por poetas e filósofos alemães. Goethe foi à figura central desse movimento, para o estudo da biologia, foi um dos primeiros a utilizar o termo “morfologia” sob um ponto de vista dinâmico. Ele admirava uma “ordem móvel” existente na natureza e acreditava a forma como um padrão, dentro de um todo maior organizado – o pensamento sistêmico contemporâneo adota na sua linha de frente tal concepção. A visão de Goethe influenciou alguns cientistas a entenderem os fenômenos da natureza como padrões inseridos dentro de um todo maior, a Terra e ver o planeta como um todo integrado e vivo.

6.1 CONTRIBUIÇÃO DA FILOSOFIA: ATRAVÉS DE IMMANUEL KANT

Immanuel Kant (1724-1804), de acordo com Maria Amália Andery (1996), é considerado por vários estudiosos de seu sistema como um dos pensadores mais rigorosos e íntegros da filosofia modernidade e tinha uma visão orgânica de mundo. Segundo Fritjof Capra (1996), Kant era idealista, separava o mundo de “coisas em si” de um mundo fenomênico. Acreditava que as explicações advindas da ciência eram mecânicas, mas em algumas áreas onde tais explicações eram insuficientes, era necessário suplementar o conhecimento científico, considerando a natureza dotada de propósitos, sendo a área mais importante a ser compreendida a própria vida.

Fritjof Capra, ao citar Kant em sua obra *Crítica do Juízo*, ao argumentar sobre a natureza dos organismos vivos:

Argumentou que os organismos vivos, ao contrário das máquinas, são totalidades auto-reprodutoras e auto-organizadoras. De acordo com Kant, numa máquina, as partes apenas existem uma para a outra, no sentido de suportar a outra no âmbito de um todo funcional. Num organismo, as partes também

existem *por meio* de cada outra, no sentido de produzirem uma outra. “Devemos pensar em cada parte como um órgão”, escreveu Kant, “que produz as outras partes (de modo que cada uma, reciprocamente, produz a outra)... Devido a isso, [o organismo] será tanto um ser organizado como auto-organizador.” (CAPRA, 1996, p. 36).

De acordo com esta afirmação, Kant ao definir a natureza dos organismos vivos, foi o primeiro a utilizar o termo “auto-organização”, de uma maneira acentuadamente semelhante a algumas concepções atuais, ao apregoar que o ser vivo é tanto um ser organizado, como também um ser auto-organizador. Kant referia-se a idéia de que cada parte do corpo humano é um órgão que produz as outras partes como a si mesmo, enfatizando o sentido de que o organismo vivo é tanto um ser organizado como um ser organizador.

Kant dizia que as interpretações da realidade são próprias de cada ser humano, isto é, depende da consciência de cada um. A sensibilidade se manifesta através dos sentidos de cada um. O sentido de auto-organização do ser humano é enfatizado. Segundo Jostein Gaarder , ao citar a idéia do autor:

A consciência humana não é, portanto uma “placa” que só registra passivamente as impressões sensoriais vindas de fora. Ela também é criativa; é uma instância formadora. A própria consciência coloca sua marca ao modo como percebemos o mundo. Talvez possamos comparar isto com o que acontece quando colocamos água num jarro de vidro. A água toma a forma do jarro. Do mesmo modo, as impressões dos sentidos se adaptam às nossas formas de sensibilidade. (GAARDER, 2001, p. 349).

6.2 CONTRIBUIÇÃO DA BIOLOGIA ORGANÍSMICA

A partir do século XX, surge uma escola de biólogos organísmicos que se opunha ao mecanicismo da vida, tendo uma visão orgânica de mundo. A biologia do século XIX teve seu triunfo a partir da teoria das células, embriologia e microbiologia, estabelecendo um firme dogma entre os biólogos da concepção mecanicista da vida, no sentido da compreensão das estruturas e das funções da célula. Apesar dos grandes avanços ocorridos na biologia, ela esbarrou em limitações do modelo reducionista, ao tentar explicar o desenvolvimento e a diferenciação celular, advindo daí problemas básicos referente aos primeiros estágios de desenvolvimento dos organismos superiores a respeito da duplicação

e diferenciação celular, os quais não obtinham respostas diante da compreensão diante da concepção mecanicista da vida.

De acordo com Fritjof Capra (1996), um dos primeiros biólogos da escola organísmica foi Ross Harrison, enfatizando a concepção de organização, que aos poucos viria a substituir o conceito de fisiologia. Caracterizando uma mudança do pensamento mecanicista para o pensamento sistêmico, em decorrência da mudança de função para organização.

O biólogo Joseph Needham escreveu muitos ensaios em defesa do paradigma mecanicista, mas posteriormente adotou a perspectiva organísmica. Segundo Fritjof Capra (1996, p. 40): “Uma análise lógica da concepção de organismo, escreveu em 1935, nos leva a procurar relações organizadoras em todos os níveis, superiores e inferiores, grosseiros e sutis, da estrutura viva”.

Assim, a escola conhecida como biologia organísmica ou “organicismo”, trazia como princípio a oposição ou contradição ao pensamento científico, ao incutir algo novo e ao mesmo tempo diferenciador, o conceito de organização ou das relações organizadoras, levava a conclusão que o todo é mais que a soma das partes.

De acordo com Fritjof Capra (1996), o biólogo Joseph Woodger, entre outros enfatizou o fato de que a organização dos organismos vivos, tinha como característica chave a sua natureza hierárquica. Este termo é empregado de uma forma muito diferente do que normalmente é utilizado nas relações humanas, onde se estabelecem estruturas de controle e de dominação rígidas. De fato, a natureza hierárquica é uma propriedade que se destaca em toda vida, pela tendência de formar estruturas multiniveladas de sistemas dentro de sistemas. Segundo Capra:

Cada um desses sistemas forma um todo com relação às suas partes e ao mesmo tempo, é parte de um todo maior. Desse modo as células combinam-se para formar tecidos, os tecidos para formar órgãos e os órgãos para formar organismos. Estes, por sua vez, existem dentro de sistemas sociais e de ecossistemas. (...) Veremos que a importante concepção de rede – a teia da vida – fornece uma nova perspectiva sobre as chamadas hierarquias da natureza. (CAPRA, 1996, p. 40).

A analogia da máquina cartesiana tem sua concepção desafiada, ao tentar entender a forma biológica do organismo vivo em termos de um significado mais amplo de

organização. Vindo a confirmar-se mais tarde, ao estabelecer-se o padrão de auto-organização, na compreensão da natureza e da vida.

Segundo Fritjof Capra (1996), o bioquímico Lawrence Henderson utilizou pela primeira vez o termo “sistema”, para caracterizar tanto sistemas vivos como sistemas sociais. A partir daí, um “sistema” passou a significar um todo integrado, cujas propriedades essenciais emergem das relações entre suas partes e o “pensamento sistêmico”, o entendimento de fenômenos dentro de um contexto de um todo maior. A palavra “sistema” deriva do grego *synhistanai* (colocar junto). Portanto a compreensão de um fenômeno a nível sistêmico significa estabelecer as suas relações dentro de um contexto maior.

Dessa época em diante, analisar um fenômeno sistematicamente, significa visualizá-lo dentro de um contexto maior, perceber a natureza e a complexidade das partes com o todo, que é o próprio sistema. Ao estabelecermos uma relação existente na estrutura que compõe as partes de um objeto, estamos analisando um sistema, que por sua vez faz parte de um todo maior, em termos de contexto, de conexão, de relações.

A base do pensamento emergente deve-se em grande parte aos biólogos organísmicos, durante a primeira metade do século XX, em decorrência da análise de um fenômeno em termos de relações de conexão.

De acordo com Fritjof Capra (1996), segundo a visão sistêmica, as propriedades de um sistema vivo, são propriedades do todo que nenhuma das partes possui isoladamente, e tais propriedades caracterizam relações e as interações entre as partes. Quando um corpo é dissecado através dos órgãos que o compõe, estes perdem as propriedades, que só podem ser analisados, quando estão ligados ao todo. Conclui-se que o todo perde as suas propriedades, quando analisamos através das somas de suas partes. Tal pensamento forma a base do pensamento sistêmico, ao afirmar que o todo é muito mais do que a soma das partes. Contradizendo a base do pensamento cartesiano, que diz que todo sistema pode ser entendido a partir das propriedades de suas partes.

O pensamento sistêmico afirma que a essência complexa de um corpo deixa de existir, ao ter as suas partes separadas. Segundo esta visão as propriedades das partes só podem ser entendidas a partir da organização do todo. No pensamento cartesiano, para se

entender algo era necessário separá-lo em suas partes menores, enquanto que no pensamento sistêmico, a compreensão da estrutura de algo, significa colocá-lo dentro de um contexto mais amplo.

A contribuição da química sobre sistemas físico-químicos introduz novos conceitos, tais como a irreversibilidade que ocorre em alguns sistemas abertos e sobre o caráter probabilístico presente na natureza.

6.3 CONTRIBUIÇÃO DA QUÍMICA

O avanço no conhecimento da química nos últimos 40 anos também colaborou para a crise do paradigma newtoniano. O físico-químico Ilya Prigogine, prêmio Nobel de Química de 1977, desenvolveu sua teoria a partir de estudos sobre sistemas físico-químicos considerada a mais importante descrição detalhada sobre sistemas auto-organizadores, através da teoria sobre estruturas dissipativas, estabeleceu-se o princípio da “ordem através de flutuações”.

Segundo Prigogine (1986), “estruturas dissipativas” são sistemas abertos que caracterizam os sistemas vivos, relacionados a complexos organizacionais sem equilíbrio ou quase sem equilíbrio. O funcionamento desses sistemas ocorre às margens da instabilidade, onde flutuações de energia desencadeiam espontaneamente novas reações, caracterizando a evolução, verificando-se através de mecanismos não-lineares que pressionam o sistema para além de um limite máximo de instabilidade, levando-o a um novo estado macroscópico.

Boaventura Souza Santos relata as investigações de Ilya Prigogine sobre a irreversibilidade nos sistemas abertos:

A teoria das estruturas dissipativas e o princípio da “ordem através de flutuações” estabelecem que em sistemas abertos, ou seja, em sistemas que funcionam nas margens da estabilidade, a evolução explica-se por flutuações de energia que em determinados momentos, nunca inteiramente previsíveis, desencadeiam espontaneamente reações que, por via de mecanismos não lineares, pressionam o sistema para além de um limite máximo de instabilidade e o conduzem a um novo estado macroscópico. Esta transformação irreversível e termodinâmica é o resultado da interação de processos microscópicos segundo uma lógica de auto-organização numa situação de não equilíbrio. A situação de bifurcação, ou seja, o ponto crítico em que a mínima flutuação de energia pode

conduzir a um novo estado, representa a potencialidade do sistema em ser atraído para um novo estado de menor entropia. (SANTOS, 1998, p. 27 e 28).

Estamos mais próximos da compreensão, a respeito dos propósitos da natureza. Indagações que vem sendo feitas desde os pré-socráticos, alimentadas pelas idéias de Aristóteles, ao descrever os poderes de corrupção e crescimento, evidenciadas pela incerteza e inteligibilidade, características inseparáveis segundo Aristóteles, presentes na natureza. Não podemos prever os caminhos da natureza com segurança; o acidente é algo que está presente e de uma forma muito mais incisiva do que Aristóteles julgou, pois a bifurcação na natureza pode se produzir em circunstâncias oportunas, através de pequenas flutuações, insignificantes diferenças, a partir daí estabelecer um regime de funcionamento novo ao invadir todo o sistema. Deste modo a irreversibilidade nos sistemas abertos significa que estes são produtos da sua história.

Conceitos aristotélicos, desprezados pela revolução científica do século XVI, relacionados à potencialidade e virtude presentes a todos os sistemas, são resgatados pela teoria de Prigogine:

A termodinâmica dos processos irreversíveis descobriu que os fluxos que atravessam certos sistemas físico-químicos e os afastam do equilíbrio podem nutrir fenômeno de auto-organização espontânea, rupturas de simetria, evoluções no sentido de uma complexidade e diversidade crescentes. No ponto onde se detêm as leis gerais da termodinâmica pode-se revelar o papel construtivo da irreversibilidade; é o domínio onde as coisas nascem e morrem ou se transformam numa história singular tecida pelo acaso das flutuações e a necessidade das leis. (PRIGOGINE, 1997, p. 207).

A importância desta teoria segundo Boaventura Souza Santos:

Está na concepção da matéria e da natureza que propõe, uma concepção dificilmente compaginável com a que herdamos da física clássica. Em vez da eternidade, a história; em vez de determinismo, a imprevisibilidade; em vez de mecanicismo, a interpenetração, a espontaneidade e a auto-organização; em vez da reversibilidade, a irreversibilidade e a evolução; em vez da ordem, a desordem; em vez da necessidade, a criatividade e o acidente. (SANTOS, 1998, p.28).

Segundo Prigogine (1996), são exemplos de sistemas abertos: um embrião, uma semente, o ser humano e a própria sociedade. Sendo possível estabelecer uma associação das ciências exatas com as ciências sociais, ao externar que os sistemas abertos são complexas estruturas dissipadoras. Os sistemas vivos como complexos organizacionais abertos, interagem com o meio ambiente em que as estruturas dissipativas trocam

constantemente energias, perpetuando um fluxo dinâmico e infundável. Flutuações ou perturbações são mudanças súbitas, que provocam o surgimento de inovações independente do estado de entropia dos sistemas. O caos seria a consequência dessa instabilidade dinâmica relacionadas ao aspecto temporal, dando surgimento a trajetórias divergentes culminado num comportamento não previsível.

As idéias de Prigogine, segundo Maria Cândida Moraes:

A visão de Prigogine em relação às sociedades traduz uma profunda visão coletiva, uma nova perspectiva cultural, um reconhecimento profundo de que a vida é possível numa perspectiva mais elevada. Sua teoria nos alerta para o fato de que a vida possui uma capacidade de inovação ilimitada, seja na arte, na ciência ou na sociedade, decorrente da compreensão de que tanto as moléculas como as ondas cerebrais, os indivíduos e as sociedades possuem um potencial ilimitado de transformação, cujos limites desconhecemos. Resgata, também, a esperança, embora estejamos conscientes das dificuldades e das contradições atuais. (MORAES, 2000, p. 69).

A contribuição da teoria de Prigogine, além de propiciar uma nova visão da concepção dos sistemas e da própria natureza, é de uma complexidade e abrangência transcendente. Reforçando a concepção que já abordamos anteriormente; segundo Fritjof Capra (1996, p. 40): “Ao longo de todo o mundo vivo, encontramos sistemas vivos aninhados dentro de outros sistemas vivos”. Caracterizando o pensamento sistêmico, em termos de conexidade e de interdependência. Estendendo-se às relações com o ser humano, à sociedade e ao universo.

Para Ilya Prigogine (1996, p. 268): O tempo é construção (...). Não podemos ter a esperança de prever o futuro, mas podemos influir nele (...) as visões do futuro e até as utopias desempenham um papel importante nessa construção (...). Há pessoas que temem as utopias, eu temo a falta delas.

Isto nos dá esperança de que muito ainda pode ser feito pela educação.

A contribuição fornecida pela física quântica e a teoria da relatividade são as mais completas para se entender as leis do universo. Tendo como princípio fundante a totalidade; estabelecendo a visão sistêmica na teia da vida.

6.4 CONTRIBUIÇÃO DA FÍSICA

O pensamento sistêmico provocou uma profunda revolução na história do pensamento científico, principalmente a contribuição dada pela Física Moderna, ao compreender que os sistemas são totalidades integradas, que não podem apenas ser entendidas por meio de análises de suas partes separadamente.

A partir de Newton, acreditava-se que todos os fenômenos físicos poderiam ser entendidos estudando-se as partículas da matéria, consideradas sólida e rígida. Entretanto a partir da década de 20, a mecânica quântica contestou esta idéia ao afirmar que os objetos materiais, sólidos da física clássica, no nível subatômico, dissolvem-se em padrões de probabilidades semelhantes a ondas.

No começo do século XX, a Física deu início ao que viria ser uma conquista importante ao mundo científico, através da exploração do mundo atômico e subatômico. Vários e inexplicáveis fenômenos relacionados com a estrutura dos átomos foram descobertos através da Física, entre eles a radioatividade e os raios X. Esses fenômenos além de serem objetos de intensos estudos, foram utilizados como engenhosas ferramentas, para sondar a constituição e o comportamento da matéria através dos estudos dos átomos. Descobriram-se partículas que foram denominadas alfa, que ao se desprenderem de substâncias radioativas, eram consideradas como projéteis de altíssima velocidade com dimensões subatômicas. Essas partículas podiam ser utilizadas para bombardear o interior dos átomos e através de uma análise, a respeito de como estas partículas eram desviadas, era possível tecer análises sobre a estrutura dos átomos.

Segundo Maria Cândida Moraes (1996), ao citar Werner Heisenberg; deve-se a Max Planck no ano de 1900, o conceito de átomos de energia ou “quantun”. Provocou resultados totalmente inesperados e sensacionais, demonstrando que os átomos em vez de partículas sólidas e indestrutíveis consistem em vastas regiões do espaço, onde partículas extremamente pequenas – os elétrons – movimentam-se ao redor do núcleo.

Algum tempo depois a teoria quântica explicitava que essas partículas não se pareciam em nada com os objetos sólidos da teoria clássica e que essas unidades subatômicas da matéria eram entidades extremamente abstratas e de aspecto dual. Assim

conclui-se que toda matéria existente no universo é considerada ora como partícula, ora como onda com uma determinada frequência .

Essa natureza dual também é apresentada pela luz, dependendo tanto do observador como do instrumento utilizado para observação, apresentando-se ora como partícula, ora como onda. A origem do nome teoria quântica deve-se a Einstein que denominou inicialmente as partículas de luz como “quanta” e que hoje são conhecidas como fótons.

Uma série de questões foi levantada a partir dessa teoria, não apenas relacionados aos problemas estritamente físicos envolvendo, por exemplo, discussões filosóficas sobre a essência da matéria.

De acordo com Maria Cândida de Moraes (2000), Albert Einstein um jovem físico alemão, em 1905, a partir das hipóteses de Planck, publicou dois artigos, considerados como as tendências revolucionárias do pensamento científico. Um foi sobre a teoria especial da relatividade e o outro se tornaria característico da teoria dos fenômenos quânticos, sobre um novo modo de considerar a radiação eletromagnética. A teoria da relatividade foi construída quase que totalmente por Einstein. A teoria quântica completa foi elaborada vinte anos mais tarde, por Einstein e vários outros físicos.

O pensamento científico do século XX, considerado um marco intelectual, teve seu início através das contribuições de Einstein, de início influenciado por Planck. Por acreditar profundamente na harmonia existente na natureza, Einstein procurou descobrir um fundamento para a Física. Tornou isso concreto ao construir uma estrutura comum, entre duas teorias isoladas dentro da Física clássica; a eletrodinâmica e a mecânica, conhecida como a teoria especial da relatividade. Tal conceito unificou e completou a Física clássica, promovendo mudanças radicais nos conceitos tradicionais de espaço e tempo, a tal ponto de abalar os alicerces e a visão de mundo newtoniana.

Segundo Ubiratan D'Ambrosio na obra de Jacó Guinburg (2002): em 1909, Einstein ampliou a sua teoria, ao incluir também a teoria da gravidade e propor a teoria geral da relatividade. Apresentou a equação $E = mc^2$, onde E é a energia total de um sistema isolado, m é a massa total do sistema e c é a velocidade da luz no vácuo. Determina-se experimentalmente a velocidade da luz $c = 2,997 \times 10^{10}$ cm/seg., o que trouxe novas e dramáticas mudanças nos conceitos de espaço e tempo.

Na teoria da relatividade num sistema isolado dentro do princípio de conservação de energia e massa, ambas permanecem constantes no sistema, o que difere da Teoria Clássica na qual os dois princípios são interdependentes. Em essência a famosa equação de Einstein, diz que existe uma relação de equivalência entre massa e energia.

Einstein, considerado o pai da teoria da relatividade, à qual poderia ser usada tanto para fins pacíficos como para fins bélicos, revelou-se um ardente pacifista, difundindo a sua causa por vários países. Entre inúmeras de suas frases destaco (1986, p. 74): “Pode-se afirmar que o eterno mistério do mundo é sua compreensibilidade. E sem a convicção de uma harmonia íntima do Universo não poderia haver ciência.”

A teoria da relatividade faz uma distinção entre a simultaneidade de acontecimentos presentes no mesmo lugar e a simultaneidade de acontecimentos separados por distâncias astronômicas. Em relação a estes últimos, de que modo o observador estabelece a ordem temporal dos acontecimentos no espaço? Sobre a resposta de Einstein, temos o relato de Boaventura Souza Santos, considerando esse pressuposto fundamental da teoria da relatividade.:

Certamente por medições da velocidade da luz, partindo do pressuposto, que é fundamental à teoria e Einstein, que não há na natureza velocidade superior à da luz. No entanto, ao medir a velocidade numa direção única (de A a B), Einstein defronta-se com um círculo vicioso: a fim de determinar a simultaneidade dos acontecimentos distantes é necessário conhecer a velocidade; mas para medir a velocidade é necessário conhecer a simultaneidade dos acontecimentos. Com um golpe de gênio, Einstein rompe com este círculo, demonstrando que a simultaneidade de acontecimentos distantes não pode ser verificada, pode tão-só ser definida, é portanto arbitrária. (SANTOS, 1988, p. 24 e 25).

Os novos conceitos advindos da teoria da relatividade e da teoria quântica, acabaram por diluir os principais conceitos da visão de mundo mecanicista newtonino, relacionados à noção de espaço e tempos absolutos, às partículas sólidas elementares, à casualidade, a separatividade e a objetividade científica. Implicando que nenhum desses conceitos pudesse se enquadrar nas novas descobertas da Física.

Através da teoria da relatividade ao se descobrir que matéria é uma forma de energia, surge uma nova noção de estrutura da matéria. Tal teoria foi importante para entender os fenômenos da natureza, inclusive a atração dos corpos dotados de massa. Segundo Fritjof Capra:

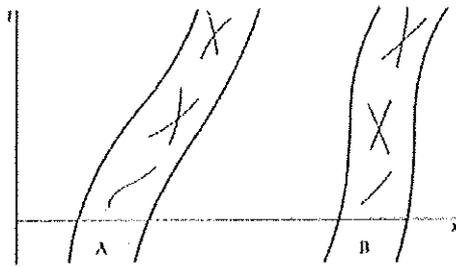
A descoberta de que massa é uma forma de energia teve uma profunda influência em nossa representação da matéria e forçou-nos a modificar nosso conceito de partícula de um modo especial. Na física moderna a massa deixou de estar associada a uma substância material; por conseguinte não se consideram que as partículas consistem em qualquer “substância” básica, elas são vistas como feixe de energia. Entretanto, a energia está associada à atividade, a processos, o que implica que a natureza das partículas subatômicas é intrinsecamente dinâmicas (CAPRA, 1982, p. 85).

Intensos estudos ocorridos nas três primeiras décadas do século XX culminaram com o surgimento das principais leis da mecânica quântica ou teoria quântica, por um grupo de cientistas de vários países, entre eles: Max Planck e Albert Einstein (Alemanha), Niels Bohr (Dinamarca), Louis de Broglie (França), Werner Heisenberg (Alemanha), Paul Dirac (Inglaterra), Wolfgang Pauli e Erwin Schrodinger (Áustria). Esses cientistas uniram-se independentes de suas fronteiras, de seus países, tendo não só formulado as principais leis da Física quântica, como também, toda uma formulação matemática precisa e coerente que lhe dava sustentação. Resultando não só num intercâmbio intelectual que trouxe resultados que revolucionaram a Física moderna, como também surgiram fortes amizades no desafio de se entender a composição e o comportamento da matéria.

A natureza dinâmica da matéria foi revelada a partir do momento que as partículas passaram a ser vistas como feixes dinâmicos de energia. Segundo Bohm (1980), a partir teoria da relatividade os fenômenos na natureza passaram a ser expressos em termos de processos e eventos. Segundo o ponto de vista de Einstein, segue-se o colapso do corpo rígido, uma vez que não é possível nenhum sinal mais rápido do que a luz. Este conceito contradiz a teoria atômica clássica, ao considerar os constituintes fundamentais do universo como pequenos objetos indivisíveis, estabelecendo que a formação do objeto se dará através da ligação da cada parte a todas as outras partes.

De acordo com Bohm (1980),

Numa teoria relativística, é necessário abandonar por completo a noção de que o mundo é constituído de objetos ou “blocos de construção” fundamentais. Em vez disso, é preciso ver o mundo em termos de fluxo universal de eventos e processos. Assim, como é indicado por A e B na Figura abaixo (1.1), em vez de pensar em partícula deve-se pensar num “tubo de universo”.



1.1

Esse tubo de universo representa um processo infinitamente complexo de uma estrutura em movimento e em desenvolvimento centrada numa região indicada pelos limites do tubo. Todavia, mesmo fora dele, cada "partícula" possui um campo que se estende do espaço e se funde com os campos de outras partículas. (BOHM, 1992, p. 30).

A partir desse conceito o universo passou a ser visto como um todo indivisivo e ininterrupto, no qual os objetos sólidos e espaços vazios já não existem mais.

As descobertas de Einstein contribuíram para o entendimento das partículas subatômicas como padrões de energia, estabelecendo entre eles um dinamismo intrínseco. Assim, o mundo passou a ser concebido em termos de fluxo de energia, de movimento e processo de mudança.

A partir da exploração do mundo atômico e subatômico, os alicerces das visões de mundo sofreram um grande abalo, fornecendo aos cientistas uma nova visão, os obrigando a pensar de um modo inteiramente novo. Anteriormente a concepção geral do universo já sofrera grandes mudanças, através das teorias de Copérnico e Darwin, que apesar de terem chocado muitas pessoas, não eram difíceis de serem entendidas. Enquanto que os cientistas sempre que tentavam descrever algum fato relacionado à Física atômica, defrontavam-se com mais incertezas, os levando não a apenas um problema intelectual, mas também a um problema existencial e até mesmo emocional.

Depois de várias pesquisas, compreenderam que os paradoxos a que eles chegavam, estavam relacionados, a uma compreensão dos fenômenos atômicos com embasamento na Física clássica, os levando a indagar e a responder embasados em outros parâmetros para evitar contradições.

Mesmo depois de ter sido formulada matematicamente, a teoria quântica não foi facilmente aceita. A compreensão dos seus efeitos pelos físicos, obteve muita resistência, pois os levava a profundas mudanças nos conceitos de espaço, tempo, objeto, matéria e causa e efeito. Resultando numa nova maneira de olhar o mundo, como salienta Capra ao citar Heisenberg:

A reação violenta ao recente desenvolvimento da Física Moderna só pode ser entendida quando se percebe que, neste ponto, os alicerces da física começam a se mover; e que nesse movimento provocou a sensação de que a ciência estava sendo separada de suas bases. (CAPRA, 1982, p.72).

Ainda segundo Capra ao citar Einstein:

Todas as minhas tentativas para adaptar os fundamentos teóricos da física a esse [novo tipo de] conhecimento fracassaram completamente. Era como se o chão tivesse sido retirado de baixo de meus pés, e não houvesse em qualquer outro lugar uma base sólida sobre a qual pudesse construir algo. (CAPRA, 1982, p. 72).

Está surgindo a partir da física moderna uma nova visão e compreensão de mundo, que contrasta com a concepção mecanicista e cartesiana, onde o universo deixa de ser visto como uma máquina, composto de uma infinidade de partes, que apenas se completam para o funcionamento de um organismo e passa a ser descrito como um todo indivisível e dinâmico, em que as partes só podem ser vistas como modelos de um processo cósmico e que estão essencialmente inter-relacionadas.

Este salto do conhecimento trouxe uma nova visão de mundo, com conceitos básicos e adjacentes que começam a construir um conhecimento mais complexo e abrangente, estabelecendo um sentido transcendente nas leis da natureza e do universo, que só pode ser analisado e compreendido sob uma visão transdisciplinar.

Ilustra o conceito da importância de uma visão do conhecimento de maneira transdisciplinar, um paralelo tecido por Capra entre as novas teorias da física e os conceitos adjacentes das tradições místicas, em especial do misticismo oriental, que até então tinham grande resistência no meio acadêmico e que começam a serem vistos sob um outro prisma:

Muitos físicos, criados, como eu, numa tradição que associa misticismo a coisas vagas, misteriosas e altamente científicas, ficaram chocados ao verem suas idéias comparadas às dos místicos. Essa atitude, felizmente, está mudando. Como o pensamento oriental começou a interessar a um número significativo de pessoas, e como a meditação deixou de ser vista como ridícula ou suspeita, o misticismo está sendo encarado seriamente, mesmo no seio da comunidade científica. Um número

crescente de cientistas está consciente de que o pensamento místico fornece um coerente e importante *background* filosófico para as teorias da ciência contemporânea, uma concepção do mundo em que as descobertas científicas de homens e mulheres podem estar em perfeita harmonia com seus desígnios espirituais e crenças religiosas. (CAPRA, 1982, p. 73).

Uma associação pertinente sobre o misticismo, algo que faz parte da busca da transcendência do ser humano, tem como alicerce básico à espiritualidade. É uma nova abordagem, embasada no estudo das três inteligências: racional, emocional e espiritual que vem sendo feita sobre várias áreas do conhecimento entre elas a educação.

As unidades subatômicas podem apresentar-se tanto como partícula, quanto como ondas, dependendo da maneira como são abordadas, caracterizando a natureza dual da matéria, o que torna sua compreensão muito estranha. Como partícula significa que é um objeto físico, concreto, que tem massa e ocupa lugar no espaço, enquanto onda se espalha por uma vasta região do espaço, não tem massa é invisível e não pode ser localizada.

Esse conceito paradoxal foi aceito pelos físicos ao entenderem que tanto “partícula” quanto “onda” são conceitos clássicos para descreverem fenômenos atômicos. Um elétron pode apresentar aspectos de partículas em determinadas situações e ondas em outras. O que implica que nem o elétron nem qualquer outro objeto atômico, através de suas propriedades intrínsecas, são independentes do seu meio ambiente. As propriedades que ele apresenta depende do aparelho em que ele interage, isto é, depende da situação experimental.

Um aspecto importante da dualidade da matéria subatômica é evidenciado através de uma citação de Moraes, sobre a noção de complementaridade feita por Niels Bohr em 1913:

A luz, que costuma manifestar-se como onda, é composta de partículas,...afirmando que as imagens onda e partícula são descrições complementares de uma mesma realidade e ambas são necessárias para a descrição da realidade atômica. A compreensão onda-partícula passou a ser uma noção importante para a compreensão dos fenômenos da natureza (MORAES, 2000, p. 60).

De acordo com citação feita por Capra sobre a realidade da matéria :

...na década de 20, a teoria quântica forçou-os a aceitar o fato de que os objetos materiais sólidos da física clássica se dissolvem, no nível subatômico, em padrões de probabilidades semelhantes a ondas. Além disso, esses padrões não representam probabilidades de coisas, mas sim probabilidades de interconexões. As partículas subatômicas não têm significados enquanto entidades isoladas, mas

podem ser entendidas somente como interconexões, ou correlações, entre vários processos de observação e medida. Em outras palavras as partículas subatômicas não são “coisas”, mas interconexões entre coisas, e estas, por sua vez, são interconexões entre outras coisas, e assim por diante. (CAPRA, 1996, p.41).

Na teoria quântica, sempre lidamos com interconexões, nunca terminamos chegando a alguma “coisa”. Assim a noção clássica da existência de objetos sólidos e da previsibilidade através de cálculos exatos, deixou de existir, ao se considerar tanto o aspecto dual como também a questão da probabilidade da matéria ao nível subatômico que apresenta padrões ondulatórios de probabilidade, ou probabilidade de conexões. Na natureza não existem blocos de construções isolados, mas sim uma teia complexa de relações entre um todo unificado.

De acordo com Fritjof Capra:

A emergência do pensamento sistêmico representou uma profunda revolução, na história do pensamento científico ocidental. A crença segundo a qual em todo sistema complexo o comportamento do todo pode ser entendido inteiramente a partir das propriedades de suas partes é fundamental no paradigma cartesiano. Foi este o célebre método de Descartes do pensamento analítico, que tem sido uma característica essencial do moderno pensamento científico. O grande impacto que adveio com a ciência do século XX foi a percepção de que os sistemas não podem ser entendidos pela análise. As propriedades das partes não são propriedades intrínsecas, mas só podem ser entendidas dentro do contexto do todo mais amplo. (CAPRA, 1996, p. 41).

Este conceito reverteu à relação entre as partes e o todo. O método analítico deu lugar ao seu oposto, o pensamento sistêmico que é contextual. Para entender alguma coisa através da análise, é necessária isolá-la, enquanto através do pensamento sistêmico é necessário colocá-la no contexto do todo, levando a uma análise mais completa e real do objeto.

A mudança de compreensão dos fatos da parte para o todo, deu origem ao pensamento sistêmico. O método analítico deu lugar ao seu oposto, o pensamento sistêmico que é contextual. Para entender alguma coisa através da análise, é necessária isolá-la, enquanto através do pensamento sistêmico é necessário colocá-la no contexto do todo, levando a uma análise mais completa e real do objeto.

As teorias desenvolvidas por Heisenberg, revelam que o comportamento das partículas é totalmente imprevisível, gerando uma “incerteza” que não é decorrente da falta

de precisão dos mecanismos de medida, mas consequência de um princípio que pode ser experimentalmente demonstrado. Um dos grandes feitos do cientista, foi ter demonstrado o Princípio da Incerteza a partir de relações matemáticas (1927).

De acordo com Boaventura Souza Santos (1998, p. 26): “Não se podem reduzir simultaneamente os erros da medição da velocidade e da posição das partículas; o que for feito para reduzir o erro de uma das medições aumenta o erro da outra”.

Este princípio retrata que a demonstração da interferência estrutural do sujeito sobre o objeto observado tem implicações consideráveis.

Pautado nos conhecimentos fornecidos pela teoria da relatividade e a física quântica e em suas implicações na filosofia da ciência, vislumbramos uma nova leitura de mundo, implicando num novo posicionamento do ser humano diante do mundo e da vida. Com base em um pensamento que aborda os objetos e os acontecimentos em sua totalidade, visualizando um mundo mais complexo e mais amplo, que trata a matéria a partir de sua natureza auto-organizativa, vislumbra-se um novo paradigma - o paradigma emergente.

A partir daí delineiam-se novas bases epistemológicas do conhecimento, tendo como referencial a visão de totalidade e uma nova ordem global para a mente humana, nos propiciando uma nova maneira de pensar a questão educacional. Ressaltando que a física atômica em todas as fases do seu desenvolvimento, tratou de questões profundas a respeito do conhecimento da natureza e do universo.

A partir de princípios que traduzem o pensamento científico atual, embasados em fatos e esclarecimentos, pautados na teoria da relatividade e na física quântica, nos princípios da incerteza de Heisenberg e da complementaridade de Bohr, assim como da teoria das estruturas dissipativas de Prigogine, referente à instabilidade dos sistemas auto-organizadores; procuramos instituir uma reflexão epistemológica sobre a estruturação do conhecimento científico e suas implicações na educação. Considerando que essas teorias constituem as bases da ciência, implicando em processos sociais e culturais, abrangendo a subjetividade humana, quais serão suas implicações suscitando novas construções para um novo referencial para a educação?

Que aspectos dessas teorias deverão ser levados em consideração para uma melhoria do sistema educacional vigente, propiciando uma compreensão de mundo voltado não só

para a sobrevivência da humanidade, mas também para a sua transcendência, para um mundo mais humanizado?

Para que tenhamos compreensão do conhecimento, partindo do princípio da sua unicidade é necessário um olhar transdisciplinar. Propomos como ponto de partida para a compreensão de uma base geral do conhecimento a análise e a reflexão das implicações filosóficas da ciência, pautada nos conceitos adjacentes do paradigma emergente e como isto possibilitará uma nova maneira de pensar, pautada em uma nova visão de natureza, de ser humano e de universo.

7. CONCEITOS ADJACENTES AO PARADIGMA EMERGENTE:

FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS

7.1 ORDEM & DESORDEM

Um dos conceitos que a física quântica nos trouxe, a ordem e a desordem coexistem no universo, segundo Edgard Morin, na obra *Ciência com Consciência* (1996). O autor faz uma abordagem sobre o conceito da desordem existente em todo o universo, argumentando que é um macroconceito, sempre comportando a aleatoriedade, envolvendo realidades muito diferentes. A desordem não substitui a ordem no universo, apenas existe a consciência que ela está em todos os lugares. De acordo com Edgard Morin:

A desordem está no coração chamejante das estrelas. Ela está na energia (calor), no tecido subatômico do universo, em sua origem accidental. Ela é inseparável da evolução do nosso universo; onipresente, não se opõe à ordem, mas, estranhamente, também com ela coopera para criar organização; na verdade, os encontros aleatórios, que supõe agitação e, portanto, desordem, foram geradores das organizações físicas, núcleos, átomos, astros e do(s) primeiros ser(es) vivo(s). A desordem coopera na geração da ordem organizacional; ao mesmo tempo, presente na origem das organizações, ameaça-as incessantemente com a desintegração, ameaça que tanto vem do externo (acidente destrutivo) quanto do interno (aumento da entropia). Acrescento que a auto-organização, característica dos fenômenos vivos, comporta permanente processo de desorganização transformado em processo permanente de reorganização, até a morte final, evidentemente. (MORIN, 1996, p.200).

Coexistem na natureza a ordem e a desordem, estando presentes na organização dos fenômenos microfísicos, macrofísicos, astrofísicos, biológicos, antropológicos, ecológicos etc. Cabe ao observador uma convivência harmônica com a ordem e a desordem, pois ambas fazem parte do processo de evolução existente na natureza.

No legado deixado pela física quântica e a teoria da relatividade, a objetividade científica dá lugar a cálculos probabilísticos, implicando que as certezas convivam com as incertezas. E como veremos mais adiante o conhecimento e o pensamento, estão em eternos processos, é importante que o ser humano aprenda a trabalhar com as incertezas numa busca constante das certezas.

7.2 CERTEZAS & INCERTEZAS

Edgard Morin no livro *Ciência com Consciência* (1996), discorre a respeito da importância da certeza no conhecimento científico. Legado deixado por Newton, quando o objeto da ciência tinha se tornado o conhecimento certo. O conhecimento científico tornava-se procura da certeza. Ora, hoje a presença de uma análise dialógica, a respeito da ordem e da desordem, mostra que o conhecimento deve tentar negociar com a incerteza. Isso significa que o objetivo do conhecimento não é descobrir o segredo do mundo ou a equação-chave, mas dialogar com o mundo. De acordo com Morin (1996, p. 205): “Trabalhe com a incerteza. O trabalho com a incerteza perturba muitos espíritos, mas exalta outros; incita a pensar aventurosamente e a controlar o pensamento. Incita a criticar o saber estabelecido, que se impõe como certo. Incita ao auto-exame e à tentativa de autocrítica”.

O trabalho com a incerteza nos leva à reflexão, logo nos incita à racionalidade, contrariamente à aparência, segundo Morin (1996, p. 205/6): “...um universo que fosse apenas ordem não seria um universo racional, mas racionalizado, ou seja, deveria obedecer aos modelos lógicos de nosso espírito. Seria nesse sentido, um universo totalmente idealista.”

O desenvolvimento do conhecimento, do raciocínio da própria inteligência do ser humano está ligado à incerteza, à desordem, ao caos; levando ao pensamento complexo à busca da solução. A partir dessa idéia, a educação implicará numa pedagogia das perguntas e não de respostas prontas, incitando o (a) aluno (a) a uma constante reflexão crítica, que o leve ao conhecimento de uma racionalidade global, advinda da cultura, impregnada de uma racionalidade pessoal e única, considerando a singularidade de cada ser humano.

O próximo conceito adjacente ao paradigma emergente concebe o universo como uma totalidade indivisiva, ou seja, não existem partes isoladas no universo; o que existe na realidade é um todo indivisível, onde todos os fatos estão interligados e são interdependentes.

7.3 TOTALIDADE INDIVISIVA

Assim como a teoria da relatividade, a teoria quântica fez emergir a necessidade de se olhar para o mundo como um todo indivisivo – onde todos os fatos e fenômenos estão

interligados e interconectados, através de um fluxo dinâmico de energia - uma totalidade que engloba todas as partes do universo, o observador e seus instrumentos. O efetivo estado das coisas caracteriza-se por um todo indivisível em movimento fluente. Portanto a totalidade é a base fundante do novo paradigma que emerge dessas idéias.

Uma nova compreensão da estrutura da matéria, dando surgimento a uma nova ordem e novos parâmetros, mudando completamente a visão da natureza, adveio das noções de que a massa é uma forma de energia e que a velocidade da luz é a velocidade máxima de propagação de um sinal. A partir dessa idéia dissolveu-se o que seria campo rígido e conseqüentemente o mundo físico.

Moraes cita Anna Lemkov sobre as influencias desses aspectos: "...abriram a possibilidade de as teorias da física, que tratam da natureza universal da matéria, serem ampliadas à vida, à mente, à cognição, em que tudo passou a integrar um vasto sistema." (2000, p. 62).

Segundo David Bohm a teoria quântica reconhece a existência de um fluído universal em conseqüência da dualidade onda-partícula, através do conceito de complementaridade de Bohr, ao referir-se sobre as variações do comportamento da matéria sob diferentes condições experimentais, como sendo composta ora como onda, ora como partículas, mas complementares entre si. Bohm cita Bohr que diz: "Num certo sentido, cada uma das variáveis opõe-se à outra. No entanto, elas ainda continuam "complementares", pois cada uma descreve um aspecto essencial do sistema que a outra deixa escapar. Ambas as variáveis devem, portanto, ser utilizadas conjuntamente". (BOHM, 1992, p. 109).

Esse conceito atrelado ao princípio da incerteza de Heisenberg sobre a impossibilidade de determinar a posição de um elétron, levou os físicos a certeza de que a matéria não existe em lugares definidos, mas apresenta uma probabilidade, uma tendência de ondas de probabilidades para que exista.

Segundo Bohm (1992), uma nova ordem no mundo, encontra-se na física quântica, ao nível subatômico, o mundo não se constitui de objetos ou coisas isoladas, mas é uma teia de conexões dinâmicas, denominada *totalidade indivisiva*.

Segundo Moraes sobre a totalidade existente no universo:

Isso indica que nosso mundo é dinâmico e nele todos os objetos estão interconectados em virtude das interações energéticas existentes entre as diferentes entidades (no caso os elétrons), constituindo uma teia, uma estrutura única de elos invisíveis, de modo que o universo deve ser pensado como um todo intacto. (MORAES, 2000, p. 71).

Para Bohm (1992), a física quântica evidência a existência de um fluxo universal, que não tem uma definição de forma explícita, mas que pode ser conhecido de uma forma implícita, através de algumas configurações e formas que são percebidas no próprio fluxo universal. Assim, a mente e a matéria não são substâncias separadas, apenas se apresentam como aspectos diferentes de um “movimento total e ininterrupto”. A partir dessa visão, a existência desse fluxo num movimento total e ininterrupto é atemporal, logo, anterior ao efetivo estado das “coisas”, que se formam e se dissolvem nesse fluxo, implicando que não há fragmentação e separatividade entre todos os fatos existentes na natureza.

A totalidade segundo Bohm (1992), é aquilo que é real. A leitura fragmentária da totalidade é processada pela percepção ilusória do pensamento humano que é fragmentar. A partir do momento em que o ser humano tenha consciência do seu pensar fragmentário, ele poderá procurar para uma compreensão da realidade sob um aspecto da totalidade, uma vez que a realidade constitui o todo, portanto ela é una. Em última análise, como mostrou a física quântica, não há partes no universo. Assim o ser humano deparou-se com uma teia inseparável de relações, onde tudo está interligado. Trata-se de um universo relacional.

A importância da compreensão de uma visão da unicidade da realidade, segundo David Bohm, pode ser comparada através das várias visões sobre um determinado objeto, onde cada visão ressalta alguns aspectos da aparência desse objeto. Segundo o autor (1992, p. 27): “O objeto todo não é percebido em nenhuma visão, mas em vez disso é apreendido só implicitamente como aquela realidade única que é mostrada em todas essas visões.”

O ser humano através do seu pensamento é quem fragmenta a realidade, isso porque tem o hábito de descrever a realidade através de seu pensamento que é fragmentar. Não enxergando a visão de totalidade, considera o seu pensamento como estando em correspondência direta com a realidade objetiva, mas verdadeiramente essa relação é muito mais ampla e complexa do que uma mera correspondência.

Tecendo uma analogia entre a física quântica, que nos mostra uma totalidade indivisível, e o ser: o ser humano também vai além de um somatório de características, só podendo ser realmente entendido sob um olhar global, visualizando um ser na sua totalidade. É através dessa visão que o objetivo da educação a nosso ver, é a educação integral do ser humano.

O próximo conceito adjacente ao paradigma emergente a ser analisado é o conceito do holomovimento, que se refere ao movimento contínuo e imensurável do fluxo de energia que consiste a totalidade indivisiva do universo.

7.4 O CONCEITO DO HOLOMOVIMENTO

David Bohm em sua obra *A Totalidade e a Ordem Implicada* (1992), através dos conceitos da física quântica, retrata a multidimensionalidade existente nos fenômenos da natureza e do universo, ao inferir sobre a totalidade indivisiva que está em movimento fluente, a qual ele denomina de *ordem implicada envolvida*, dobrada diante dela. Enquanto que a *ordem explicada* contém cada uma das subtotalidades de um fato, incluindo o observador com seu corpo, sua visão e o seu pensamento.

Para facilitar a distinção entre ordem implicada e ordem explicada, o autor compara de um modo geral, que as leis da física referente ao paradigma mecanicista tratam da ordem explicada, citando como exemplo a função das coordenadas cartesianas, com a função específica de formular uma descrição clara e precisa da ordem explicada; enquanto que a ordem implicada encontra-se na totalidade indivisiva, em movimento contínuo, imensurável e indefinível, isto é, em *holomovimento* – (termo do autor), um movimento responsável pelo transporte da ordem implicada.

Para uma maior compreensão o autor se utiliza do *holograma* (o nome vem das palavras gregas holo que significa “todo” e gam que significa “escrever”, assim o holograma é um instrumento que “escreve o todo”), que segundo ele é um novo insight para se processar uma análise. Segundo David Bohm, toda existência manifesta-se através do holomovimento, em movimentos básicos de dobramento e transporte, considerado a característica fundamental do funcionamento do holograma:

...em cada região do espaço, a ordem de uma estrutura total iluminada está “dobrada” e é “transportada” no movimento da luz. Algo semelhante acontece com um sinal que modula uma onda de rádio. Em todos os casos, o conteúdo ou significado que é “dobrado” e “transportado” é, primariamente, uma ordem e uma medida, que permitem o desenvolvimento de uma estrutura. Com a onda de rádio, essa estrutura pode ser a de uma comunicação verbal, a de uma imagem visual, etc. Com o holograma, porém, estruturas muito mais sutis podem ser envolvidas dessa maneira (notadamente estruturas tridimensionais, visíveis a partir de muitos pontos de vista). (BOHM, 1992, p. 202).

O holomovimento em sua dinâmica indica que a ordem envolvida ou implícita trabalha com a estrutura do movimento e não com a estrutura dos objetos. Por outro lado, todos os sistemas são organismos vivos, abertos, não apresentando estruturas rígidas, interagem através das partes e das estruturas que o compõe, sendo interdependentes de uma natureza intrínsecamente dinâmica.

Com base nos conceitos advindos da teoria quântica, relacionados ao comportamento dos elétrons, dos quantas invisíveis, da instabilidade existente nos sistemas abertos de Prigogine, na biologia organimística, identificamos os sistemas vivos permanentemente em processos de transformação e mudança, o que difere completamente da visão mecanicista de mundo, do determinismo e da certeza cartesiana.

No universo todos os sistemas são organismos vivos, abertos, manifestações desdobradas de totalidades, que interagem e são interdependentes de suas estruturas e partes específicas, não mais apresentando estruturas rígidas e possuindo uma natureza dinâmica. Nos sistemas vivos cada parte interage, cresce, se reproduz e se modifica no contexto total. Na natureza tudo é concebido em termos de energia e espaço indissociáveis, portanto, o universo é concebido em termos de um constante fluxo de energia, acarretando processos de mudança e transformação.

O próximo item refere-se a uma compreensão do pensamento em constante processo, perfazendo a leitura e a interpretação de um conhecimento também em eterno processo de vir a ser.

7.5 O PENSAMENTO COMO PROCESSO

Para David Bohm (1992), o conhecimento deve ser entendido como um processo, constantemente se transformado no pensamento. Logo, o pensamento também está em processo, num constante vir a ser. Assim o conteúdo do pensamento não pode ser compreendido como uma realidade final, independente e estática.

A partir da consideração do pensamento num contexto mais geral, como um processo material, que se move paralelamente à percepção inteligente, David Bohm passou a investigar a relação entre o pensamento e a realidade:

Assim, costuma-se acreditar que o conteúdo do pensamento encontra-se numa espécie de correspondência reflexiva com “as coisas reais”, talvez como uma espécie de cópia, ou imagem, ou imitação dos objetos, talvez um “mapa” das coisas, ou ainda (em conformidade com o que foi sugerido por Platão) uma apreensão das formas essenciais e mais íntimas das coisas. (BOHM, 1992, p. 83).

O que o autor contrapõe ao tecer uma associação entre a interpretação da realidade e o pensamento. Bohm ao se referir à palavra “coisa”, segundo os significados da palavra *thing* em inglês, estabelece o sentido de indicar qualquer forma de existência, permanente ou transitória, determinada ou limitada por condições:

Se a coisa e o pensamento sobre ela têm a sua base na totalidade de fluxo uma, indefinível e desconhecida, então a tentativa de explicar a relação entre eles supondo que o pensamento se encontra em correspondência reflexiva com a coisa não tem sentido, pois tanto o pensamento como a coisa são formas abstraídas do processo total. A razão pela qual essas formas estão relacionadas só pode estar na base de onde elas surgem, mas não pode haver nenhuma maneira de analisar nessa base a correspondência reflexiva, pois esta base implica conhecimento, ao passo que a base está além do que pode ser assimilado no conteúdo do conhecimento. (BOHM, 1992, p. 85).

A realidade se apresenta em essência como um conjunto de formas em constante movimento. Para se pensar em coerência com a realidade, é necessária uma dinâmica onde a consciência e a realidade, façam parte de um mesmo contexto. Para que isto aconteça, é necessária uma visão geral de mundo, onde o movimento global do pensamento esteja em harmonia com as totalidades das atividades que fluem da natureza, assim como o todo da existência.

Para o autor (idem) o pensamento é uma espécie de “dança da mente”, que quando adequadamente apresentada, flui traduzindo-se numa espécie de processo ordenado e harmonioso, da “realidade como um todo”. Bohm evidencia isto, ao comentar que o pensamento vai além das questões básicas que o ser humano tem de sobrevivência e felicidade; o ser humano se empenha por meio de seu pensamento em questionamentos que vão além do lado prático da vida. Para entender a origem e a natureza de tudo o que há no universo, incluindo a ele próprio, ele busca respostas às suas indagações na filosofia, na ciência e na religião. Segundo Bohm:

Pode-se chamar isto de pensamento que possui, como conteúdo, “a totalidade de tudo que é” (p. ex., a tentativa de compreender a natureza da realidade como um todo). O que estamos propondo aqui é que tal compreensão da totalidade não é uma correspondência reflexiva entre “pensamento” e “realidade como um todo”. Deve em vez disso ser considerada como uma forma de arte, como a poesia, que pode nos dispor em direção à ordem e à harmonia na “dança global da mente”. (BOHM, 1992, p. 86).

As indagações feitas pelo ser humano, em compreender a origem e a natureza de tudo o que há no universo, requer o funcionamento global do cérebro, o que ocorre sob uma visão de um ser humano na sua integralidade, na busca da ordem e da harmonia, presentes no universo. Retratado pelo autor, como uma forma de arte, isto é, algo que transcende a uma análise simplista da natureza, na busca da “realidade como um todo”.

Segundo Bohm o pensamento é uma resposta ativa da memória em cada fase da vida, advindas de respostas intelectuais, sensoriais, emocionais, musculares e físicas da memória. Todos esse aspectos se interpenetram e se complementam num processo complexo e indissolúvel, logo tratá-los separadamente pode favorecer a fragmentação e a distorção dos fatos, dificultando a construção do conhecimento por parte do indivíduo.

Na compreensão de que o conhecimento e o pensamento são partes de um processo único em sintonia com o todo da existência, implicando um ser humano no qual às inteligências racional, emocional e espiritual se interajam. Perfazendo implicações educacionais importantes, ao considerar a relevância da importância de uma visão plena de ser humano, dotado de todas essas facetas.

Reforçamos aqui a nossa hipótese, de que a educação estará mais próxima de alcançar o seu objetivo, a formação do ser humano integral, se possibilitar o

desenvolvimento das inteligências racional, emocional e espiritual, colaborando no desenvolvimento de todas as características do ser, promovendo o surgimento da consciência crítica e o possibilitando chegar à transcendência.

O conhecimento não é mais considerado como algo final e estático, mas sim permanentemente sujeito a complementos ou mesmo a mudanças. O próximo conceito adjacente do paradigma emergente analisa que o conhecimento que construímos nos aproxima da realidade fenomenológica, isto é, a realidade compreendida pelos seres no mundo, e não da realidade ontológica, uma vez que o próprio conhecimento está em eterno processo de vir a ser.

7.6 O CAMPO DO CONHECIMENTO COMO UM PROCESSO

No paradigma cartesiano, o conhecimento científico poderia alcançar a verdade final e absoluta. Enquanto que no novo paradigma, de acordo com David Bohm (1992), a compreensão da natureza através de teorias, em grande parte assentada através da pesquisa científica, é apenas uma forma de *introvisão ou insight*. Segundo o autor:

A forma newtoniana de insight funcionou muito bem por vários séculos, mas finalmente (como os antigos insights gregos que vieram antes) levou a resultados obscuros quando estendidos a novos domínios. Desenvolveram-se, nesses novos domínios, novas formas de insights (a teoria da relatividade e a teoria quântica). Estas proporcionaram um quadro do mundo radicalmente diferente daquele de Newton (embora se tenha percebido que este último ainda é válido num domínio limitado)....todas as teorias são insights, que não são nem verdadeiros nem falsos, mas, antes, claros em certos domínios e obscuros quando estendidos além destes. (BOHM, 1992, p. 23).

O ser humano continua desenvolvendo novas formas de insight, vindo substituir outros, que já não apresentavam muita clareza. Para Bohm, isto se refere ao fato da inexistência de nenhuma forma de insight definitivo e final, correspondente a verdade absoluta, ou a um conhecimento final. Para o autor, o que ocorre na realidade é uma forma interminável de insights, gerando não o conhecimento absoluto, mas novas teorias correspondentes a uma nova maneira de olhar o mundo. O que existe na realidade, não é a

verdade final e absoluta, mas teorias transitórias, levando o progresso ao conhecimento. Conclui-se que a natureza de verdade é factual e ilusória.

O conhecimento que construímos nos aproxima da realidade e é falível, visto que o conhecimento da realidade é limitado, uma vez que o mesmo está sempre em processo. É importante que nós tenhamos este cuidado ao pensar sobre a totalidade. Segundo Bohm (1992, p. 95): “Em última análise, o movimento efetivo do pensamento, incorporando qualquer noção específica de totalidade, tem que ser visto como um processo, com forma e conteúdo em perpétua mudança.”

A característica principal do paradigma emergente é o pensamento sistêmico, considerado como o conceito adjacente mais importante deste paradigma. Ao abordarmos uma análise sobre o pensamento sistêmico, teceremos implicações de tal pensamento atrelados aos demais conceitos adjacentes do paradigma emergente com uma nova proposta educacional.

7.7 O PENSAMENTO SISTÊMICO:

IMPLICAÇÕES DO PARADIGMA EMERGENTE NA EDUCAÇÃO

O paradigma emergente tem como bases às características chaves do pensamento sistêmico, cujas implicações influenciam diretamente a educação. Ao tecermos uma análise do pensamento sistêmico, concomitantemente faremos uma associação de tal pensamento e num sentido mais abrangente das implicações do paradigma emergente na educação.

A característica mais geral do pensamento sistêmico trata da mudança do enfoque das partes para o todo, pois quando um sistema é analisado em suas partes isoladas ele tem suas propriedades sistêmicas destruídas. Segundo Fritjof Capra:

Os sistemas vivos são totalidades integradas cujas propriedades não podem ser reduzidas às suas partes menores. Suas propriedades essenciais, ou “sistêmicas”, são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui. Elas surgem das “relações de organização” das partes – isto é, de uma configuração de relações ordenadas que é característica dessa determinada classe de organismos ou sistemas. As propriedades sistêmicas são destruídas quando um sistema é dissecado em elementos isolados. (CAPRA, 1996, p. 46).

De acordo com a ciência cartesiana, a visão de mundo físico, era obtida pela compreensão de suas partes. No paradigma emergente as partes não possuem propriedades intrínsecas, elas só podem ser entendidas dentro de um contexto maior, ou seja as propriedades das partes só podem ser entendidas com base na dinâmica do todo.

Nossa preocupação na educação é de considerar o ser humano na sua integralidade. É provável que a fragmentação, através da análise de qualquer fenômeno isoladamente, faça com que se perca a essência dos fenômenos. Parafraseando Hugo Assmann (1998), o ser humano aprende com toda a sua corporeidade, isto é, envolve todos os seus processos cognitivos, onde se encontram superadas as dualidades semânticas contrapostas: matéria/espírito, corpo/alma; cérebro/mente.

Outro critério do pensamento sistêmico é a relevância da importância do contexto maior para se entender as propriedades de um sistema. Ao se estudar as manifestações de um fenômeno o contexto não pode ser desprezado, isto é a análise de um fato está sempre relacionado ao seu contexto ao seu meio ambiente. Segundo Fritjof Capra:

A ciência sistêmica mostra que os sistemas vivos não podem ser compreendidos por meio da análise. As propriedades das partes não são propriedades intrínsecas, mas só podem ser entendidas dentro do contexto do todo maior. Desse modo, o pensamento sistêmico é pensamento "contextual"; e, uma vez que explicar coisas considerando o seu contexto significa explica-las considerando o seu meio ambiente, também podemos dizer que todo pensamento sistêmico é pensamento ambientalista. (CAPRA, 1996, p. 46 e 47).

Assim o pensamento sistêmico é também pensamento ambientalista, visto que a ecologia para fundamentar suas idéias de inter-relações de seres vivos utiliza-se do pensamento sistêmico, numa perspectiva de redes onde não há hierarquias, mas redes embutidas dentro de outras redes, formando os ecossistemas.

A terceira característica do pensamento sistêmico deve-se a teoria quântica que trouxe uma mudança notória, a de que não há partes isoladas. O que há são sistemas numa teia inseparável de relações.

O paradigma mecanicista admite a relação de casualidade, uma vez que o mundo é visto como uma coleção de objetos que interagem entre si. Mas segundo a visão sistêmica, os próprios objetos são redes de relações, aninhadas em redes maiores. A mudança para o

entendimento das partes no todo também pode ser vista como uma mudança do objeto, algo estático para algo dinâmico relacional.

A concepção de mundo como um fluxo universal de processos e eventos, nos conduz a questionar a metáfora do conhecimento como blocos fixos e imutáveis, para a construção do conhecimento em rede, onde tudo está interligado como em uma teia.

Os fenômenos estão inseridos numa teia interconexa, onde não existe nada que seja fundamental, pois já não existe uma base fixa e imutável. Decorre daí, a inexistência de uma ciência que seja mais importante que outra ou de uma disciplina mais importante do que outra.

Esta abordagem do conhecimento científico como uma rede, foi desenvolvida em física na década de 70, por Geoffrey Chew, em sua filosofia denominada *Bootstrap*. Essa abordagem como rede gerou muita resistência ao mundo científico, que sempre procurou um constituinte básico da matéria, logo, isto se apresentou como uma ruptura aos conhecimentos palpáveis e corretos do paradigma mecanicista.

A quarta característica do pensamento sistêmico deve-se a abordagem da realidade como uma rede, deixando para trás a concepção tradicional da objetividade científica, contrariando a idéia de sujeito-objeto. No paradigma mecanicista acreditava-se que as descrições independiam do observador humano e fossem objetivas no processo do conhecimento, implicando a neutralidade do pesquisador em relação ao objeto pesquisado.

Segundo o paradigma emergente, a descrição dos fenômenos naturais faz parte da epistemologia – a compreensão do processo do conhecimento. Isto quer dizer que a descrição, o estudo e a compreensão do objeto estão diretamente relacionados a nossa percepção a cerca do objeto de estudo – o sujeito não se desvincula do objeto. A concepção do conhecimento científico não possui neutralidade por parte do observador e dos meios utilizados, pelo contrário é dependente dos métodos de observação e da medição que o sujeito pesquisador utiliza para compreender o objeto. Segundo Fritjof Capra:

A ciência clássica excluía o pensador de seu pensar, o construtor de sua obra. A exploração de novos campos de experiência revelou que isso não era verdade, trazendo um outro critério importante relacionado à reintegração do sujeito no processo de observação científica, caracterizando a mudança da ciência objetiva para a sistêmica. Esse fato implicou o reconhecimento da natureza ilusória do

ideal de objetividade. A subjetividade no processo de observação decorre tanto da teoria da relatividade quanto da teoria quântica e nos mostra que não faz sentido separar o aparelho de observação daquilo que é observado....Segundo Heisenberg (1962), a física quântica não permite uma descrição completamente objetiva da natureza, como a coisa realmente acontece ou como na realidade está acontecendo. Para ele, não podemos falar muito do comportamento de uma partícula independentemente do seu processo de observação. O reconhecimento da participação pessoal é inescapável. (CAPRA, 1996, p. 76 e 77).

Segundo David Bohm (1992), é imprescindível para a compreensão da própria ciência que o conteúdo do fato não possa ser visto separado dos modos da compreensão teórica, dos modos da observação e dos instrumentos de medida. A partir dos fatos como uma rede inseparável de relações, conceito este que fundamenta o pensamento sistêmico, a neutralidade científica não opera na concepção do conhecimento científico. De acordo com Fritjof Capra (1996), a epistemologia torna-se parte integrante das teorias científicas e ocorre a mudança da ciência objetiva para a ciência epistêmica.

Educacionalmente o pensamento sistêmico como rede, como ciência epistêmica, nos possibilita compreender que os educadores não podem lidar com verdades absolutas, sobre a correspondência precisa entre a descrição e a coisa descrita. Tal critério nos leva a concluir que sempre estamos lidando com descrições aproximadas e limitadas da realidade. Isto implica em estar mais aberto e ao mesmo tempo mais humilde diante da complexidade do conhecimento. Contudo para os pensadores sistêmicos, tem-se o desafio da busca de respostas mais próximas da realidade tão complexa que é a vida.

Diante da constatação que existem apenas descrições limitadas da realidade, não existindo certezas absolutas, cabe propor a possibilidade da mudança da pedagogia das certezas e das respostas para a pedagogia das perguntas.

Na sociedade atual, da informação, a vida se dá num processo muito dinâmico de adaptação frenética do ser, entre processos cognitivos e vitais. Parafraseando Maturana e Varela (1995), ao dizer que a vida reveste-se de um constante conhecer; implicando que todos nós somos educador e educando. Esta constatação nos leva a reconsiderar a função do professor "repassador" e de aluno "receptor" de conhecimentos prontos e acabados. Nesse sentido o papel do educador passa a ser de fazer emergir experiências de vida no processo

do conhecimento, proporcionando experiências de aprendizagem e não a aquisição de conhecimentos congelados.

Uma das funções do educador passa a ser a de criar uma ecologia cognitiva segundo Assmann (1998), isto é, criar um clima propício ao aprendizado. Outra função do educador é a de propiciar a morfogênese do conhecimento, isto é, segundo Assmann (1998, p. 166): “O surgimento das formas de todo tipo e nos mais diferentes fenômenos emergentes”. Esta expressão segundo o autor serve para caracterizar que as experiências de aprendizagem ocorrem na forma processual, resultando em contribuições emergentes desse processo, descaracterizando a eminência de pressupor a predominância de parâmetros ordenadores em toda a morfogênese do conhecimento. De acordo com essa visão se estabelecem uma confluência entre o clima propício (ecologia cognitiva) e o processo auto-organizativo, colaborando para o surgimento de experiências de aprendizagem.

Não vamos desprezar na educação o caráter instrucional de saberes acumulados pela humanidade, mas considerar a importância de conciliar com a junção do desenvolvimento de experiências de aprendizagem, envolvendo simultaneamente processos cognitivos e processos vitais, de tal forma que favoreçam a aptidão de acessar, interpretar e manejar os conhecimentos disponíveis. Segundo Vera Lúcia de Souza e Silva:

Educacionalmente, numa visão sintética, a cosmovisão quântica desencadeia um processo de reconhecimento de que os processos cognitivos e de vida são mais holísticos, globais, sistêmicos, com uma perspectiva ecológica que considera a interatividade e a interconectividade de todos os assuntos abordados e de todos os fenômenos que acontecem em sala de aula, num entrosamento contínuo entre professor-aluno e currículo. (SOUZA E SILVA, 2000, p. 54 e 55).

A partir da teoria da relatividade e da física quântica, temos uma cosmovisão em que tudo que está no universo está cheio de energia, em constante movimento, onde tudo é sistema vivo, aberto, dinâmico e relacional. São estruturas dissipadoras e auto-organizadoras, permutando energia em movimentos dinâmicos e contínuos e evoluindo constantemente.

A partir da fundamentação do paradigma emergente e suas implicações filosóficas, através dos seus conceitos adjacentes, delineia-se um novo cenário de mundo, de natureza e de ser humano, implicando novos paradigmas educacionais.

8. O PARADIGMA EMERGENTE E SUAS IMPLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO

8.1 O SIGNIFICADO DE APRENDER

A partir da visão de mundo como uma totalidade indivisiva em holomovimento, isto é, um movimento ininterrupto do fluído universal, a vida é resultante da interação dinâmica e ininterrupta de um fluxo de inter-relações entre energia, matéria, poeira cósmica, onda, partícula e seres, alternando momentos intrinsecamente interligados de caos e ordem, num constante processo de aprendizagem, em busca do conhecimento. Logo a vida manifesta-se por meio de processos flexíveis e adaptativos numa constante busca do devir.

Por não acreditar na neutralidade científica, fato este que já deixamos claro nesse trabalho, fica claro a inseparabilidade entre objeto de estudo, observador e processo de observação. O ato de aprender é um processo particular e único, pois o ato de conhecer está impregnado da maneira pela qual enxergamos e interagimos com o mundo. Segundo Maturana e Varela:

...o fenômeno do conhecer não pode ser equiparado à existência dos "fatos" ou objetos lá de fora, que podemos captar e armazenar na cabeça. A experiência de qualquer coisa "lá fora" é validada de modo especial pela estrutura humana, que torna possível "a coisa" que surge na descrição. (MATURANA E VARELA, 1995, p. 68).

Segundo Hugo Assmann (1998), o ser vivo é um ser aprendente, isto é aprende ao longo de toda a sua vida. Um princípio relacionado com a essência do "estar vivo", isto é estar interagindo com a ecologia cognitiva como aprendente, que envolve desde o plano biofísico até o nível mais abstrato do plano mental. Se viver é aprender, aprendemos ao longo de toda a nossa vida. Segundo essa visão, o que torna viável o ser vivo é que o mental nunca se desincorpora da ecologia cognitiva. A expressão ecologia cognitiva de acordo com Hugo Assmann:

A sugestiva expressão provém de Edgard Morin e Pierre Lévy (cf. Rumo a uma ecologia cognitiva). As interfaces dos agentes cognitivos (humanos e/ou maquínicos) são tantas que o próprio agenciamento ou a ambientação dos potenciais cognitivos se transformou em tarefa fundamental nas tecnologias e, por decorrência óbvia, dos contextos educacionais. Na escola, a noção de ecologia cognitiva coloca desafios epistemológicos (formas de conhecer), mas, sobretudo pedagógicos (ambientação e clima propício às experiências)". (ASSMANN, 1998, p. 151 e 152)

Concomitante a isto Maturana e Varela afirmam que o viver é um ato cognitivo “o viver é conhecer no âmbito de existir. Aforisticamente, viver é conhecer (viver é ação efetiva no existir como ser vivo)”. (p. 201, 1995). Se viver é aprender e, logo, aprendemos ao longo de toda a nossa vida logo, todos somos educadores e educando.

A partir de uma conscientização que tem como ponto de partida a biociência e as teorias do cérebro/mente, aprender não é exclusivamente uma apropriação dos saberes acumulados da humanidade. O ato de aprender é inerente a todas as formas de vida, e envolve o encontro entre processos cognitivos e processos vitais. O ser humano é um ser aprendente ao longo de toda a sua vida. Todo o ser vivo para existir e para viver tem que ser aprendente, isto é, precisa se flexibilizar, se adaptar, interagir, criar, se re-estruturar e coevoluir, caso contrário morrerá.

Segundo Howard Gardner, em sua obra *Inteligências Múltiplas* (1995), o que diferencia os indivíduos é o chamado perfil das inteligências, ou seja, o vigor como essas inteligências se manifestam em cada indivíduo, o que Gardner define de “Inteligências Múltiplas” e o modo como elas são combinadas para intervir na resolução de um problema. Segundo a sua análise, todos nós estamos em condições de conhecer o mundo mediante a linguagem, análise lógico-matemática, a representação espacial, o pensamento musical, o uso do corpo para resolver e para fazer coisas, a compreensão de nós mesmos e das outras pessoas. De acordo com Howard Gardner:

Em vez de uma única dimensão chamada intelecto, de acordo com a qual os indivíduos podem ser classificados, existem imensas diferenças entre os indivíduos em suas potencialidade e dificuldades intelectuais, e também em seus estilos de ataque em suas buscas cognitivas. (GARDNER, 1995, p. 147).

Assim, a pedagogia deve preocupar-se em diversificar as “confluências possíveis”, dos modos e formas de conhecer, e não impor pedagogicamente um único modelo de construção de conhecimento. Cabe então ao educador, propiciar atividades em que os (as) alunos (as) possam fazer uso de suas várias inteligências, o que poderá despertar em cada um, uma maior predisposição para a compreensão de determinados conteúdos. A maneira pessoal de aprendizagem de cada aluno deverá ser valorizada e a aprendizagem poderá se concretizar de uma maneira plena e efetiva. Trata-se de uma “pedagogia centrada no

compreender”. O aprendizado somente se consolidará se tiver como ponto de partida a compreensão real daquilo que se está pesquisando.

8.2 A AUTO-ORGANIZAÇÃO E A APRENDIZAGEM

O conceito de auto-organização, utilizado no processo de aprendizagem, advém das biociências e das teorias sistêmicas. Segundo Hugo Assmann:

Para as biociências e as teorias sistêmicas, auto-organização tem um sentido não apenas totalmente diferente, mas de certo modo contraposto. Chama-se de auto-organização os processos da matéria e especialmente do mundo da vida que precisamente de apresentam como espontâneos e emergentes, sem propósito intencional ou consciente. Designam-se como processos auto-organizativos aqueles que prescindem de planos, porque emergem espontaneamente em decorrência de uma interpenetração de parâmetros caóticos com parâmetros ordenadores (ASSMANN, 1998, p. 62).

De acordo com o mesmo autor, segundo um texto anônimo (chileno?) encontrado na Internet, sob o verbete espanhol auto-organización; uma definição ampla sobre auto-organização soaria assim:

A plasticidade e flexibilidade interna que caracteriza a noção de sistema cujo funcionamento é propiciado mais por relações dinâmicas e mutantes do que por rígidas estruturas de caráter mecânico, dá lugar a um número de propriedades que podem ser entendidas como aspectos diferentes do mesmo princípio dinâmico: a auto-organização.

A auto-organização de um sistema significa basicamente que a “ordem” da sua estrutura e suas funções não são impostas pelo entorno, mas estabelecidas pelo próprio sistema. Isto não quer dizer que o sistema esteja separado do seu entorno, pelo contrário, interage continuamente com ele sem que este determine sua auto-organização. (ASSMANN, 1998, p. 58).

O mundo que criamos, advém da nossa leitura do mundo, internalizada através do sistema auto-organizativo que somos. Assim como todo ser vivo é um ser aprendente, o ser humano – o mais complexo ser vivo, aprende com toda a sua corporeidade, isto é, todos os sentidos estão envolvidos, interagindo com aspectos objetivos e subjetivos do educando do educador e do próprio objeto de estudo. De acordo com Hugo Assmann:

Enquanto organismo vivo, somos também um sistema perceptivo e cognitivo. Em cima do que nos advém “de fora”, construímos ativamente a nossa imagem do real. Somos criadores do “nosso mundo”, inventores do “nosso mundo”, fabuladores e sonhadores do “nosso mundo”, transformadores do mundo real porque, em primeira instância, transformadores do nosso próprio

"mundo interno" mediante uma fantástica evolução intra-organísmica. Nossos órgãos, e assim também nosso cérebro/mente, são órgãos evolutivos, cuja lei suprema é a adaptabilidade. Não há mundo para nós a não ser mediante a "nossa leitura" do mundo, corporalizada no sistema auto-organizativo que somos. (ASSMANN, 1988, p. 61).

Assim como existe a singularidade de cada ser humano, ele também aprende de modo único e singular, perfazendo leituras de mundo de forma individualizada. Daí advém à importância e a necessidade de todos os fatores subjetivos envolvidos no processo da educação, serem relevantes no ensino-aprendizagem, uma vez que de forma consciente e até mesmo inconsciente, eles exercem um papel de extrema importância.

No debate sobre a educação, deveríamos ter como ponto de partida, a análise de fatores positivos, atuando como propiciadores da auto-organização do ser aprendente. Aprofundar temas relacionados à ecologia cognitiva, associado ao papel da importância do prazer na aprendizagem. Pedagogias afirmativas dinamizando métodos didáticos que objetivam favorecer o aumento da auto-estima, do nível da expectativa, e da interação do ser aprendente no processo de ensino-aprendizagem.

8.3 APRENDER É UMA PROPRIEDADE DA AUTO-ORGANIZAÇÃO DA VIDA

A aprendizagem ocorre através de processos vitais em ininterrupta autopoiese - neologismo utilizado por Maturana e Varela (1995), um sistema autopoético, segundo os mesmos autores, é composto por uma teia de processos que vão produzindo componentes e padrões numa dinâmica constante de interações e transformações, refazendo a própria teia que os compõe. Nos evidenciando o funcionamento do cérebro como um processo auto-organizativo, onde o cérebro/mente, está sujeito a mudanças estruturais, não exclusivamente por ter "captado informações" do meio, mas sim em decorrência de como o ser interpreta as informações que lhe são fornecidas.

Numa interação comunicativa, sempre ocorre ambiguidades, isto é, no dia-a-dia uma pessoa diz algo e o ouvinte interpreta segundo a sua própria determinação estrutural. Maturana faz uma analogia a esse respeito, o que ele denomina: "A Metáfora do Tubo para a Comunicação", relatando que a comunicação é algo gerado a partir de um ponto e chega ao receptor como se fosse levado por um tubo (condutor), o que para esse autor é

fundamentalmente falsa, porque a recepção da mensagem sempre estará vinculada a determinação estrutural do receptor. Segundo Maturana e Varela (1995, p. 219): “O fenômeno da comunicação não depende do que se fornece, e sim do que acontece com o receptor. E isso é muito diferente de transmitir informação”.

A aprendizagem está associada ao fato de que os sentidos vão além de trazer o conhecimento “de fora” para dentro do organismo. Não podemos considerar que o conhecimento está atrelado exclusivamente a dois subsistemas: o indivíduo e o meio, ou o receptor e o emissor, ou o educador e o educando. O processo de aprendizagem está associado a um sistema unificado organismo-e-entorno, que vai além das reações primárias no plano biofísico, indo até o envolvimento do plano mental. O organismo vivo é um criador ativo, enquanto co-participante do sistema organismo/entorno. Em síntese, o funcionamento do cérebro-mente emerge da simbiose existente entre o processamento dos neurônios, em interação com as informações que lhe são fornecidas pelo meio ambiente, caracterizando um processo auto-organizativo

Segundo Assmann, o conhecimento é consequência de uma propriedade auto-organizativa do sistema nervoso, enquanto interage com o seu meio ambiente, ao citar J. A. Scott Kelso:

A nossa tese é que o cérebro humano é fundamentalmente um sistema auto-organizativo formador de padrões, governado por leis não-lineares e dinâmicas. Em vez de computador, nosso cérebro “inhabita” ao menos por breves momentos – estados instáveis; e é quando transita por esses limiares de instabilidade que o cérebro pode realizar conexões flexíveis e rápidas...eu creio que a chave para entender o que significa aprender consiste em estender a teoria da auto-organização nos sistemas de não equilíbrio de maneira a incluir, particularmente, os conceitos-chaves de dinâmica intrínseca (i. é, as tendências espontâneas de coordenação preexistentes no indivíduo) e de influências paramétricas específicas (ou seja, modificações novas devidas, p. ex., ao “clima” reinante numa aula), que atuam sobre essa dinâmica. A expressão dinâmica intrínseca se refere simplesmente as tendências de coordenação autônoma que existem antes de se passar a aprender algo novo. (ASSMANN, 1998, p. 39 e 40).

A aprendizagem não se resume a acumular uma série de informações. Ao contrário, através de uma teia de interações neuronais extremamente complexas e dinâmicas, vão se criando estados gerais qualitativamente novos, acarretando mudanças em todo o cérebro

humano. Promovendo saltos qualitativos da auto-organização neuronal do organismo individual.

Ao observar o desempenho em uma determinada tarefa, todo o cérebro se modifica e reestrutura, muitas vezes drasticamente, Assmann cita Kelso:

A aprendizagem não se limita a reforçar um traço de memória ou as conexões sinápticas entre inputs e outputs: ela modifica o sistema inteiro...quando as pessoas acabam de aprender algo, sucedeu uma mudança global em se cérebro...Não é apenas uma associação ou conexão que está sendo reforçada, embora também isso ocorra. Outras conexões também estão sendo alteradas ao mesmo tempo. (ASSMANN, 1999, p. 40).

Endossando as idéias de Kelso, logo que o indivíduo aprende algo novo, o que muda não é apenas o fato de ter acrescentado algo, mas no seu cérebro/mente, enquanto sistema dinâmico, ocorre uma reconfiguração por inteiro. Tal idéia nos remete a entender sempre nos relacionamos com *pessoas novas* (grifo meu), quer sejam elas educando ou educador.

Reforçando essa idéia, a aprendizagem ocorre a partir de estados gerais qualitativamente novos no cérebro, constituindo-se a morfogênese do conhecimento. Assim Assmann (1998, p. 40) define: “a aprendizagem consiste numa cadeia complexa de saltos qualitativos da auto-organização neuronal da corporeidade viva”. O organismo enquanto se mantém numa acoplagem com o meio em que vive, reestrutura o ser cérebro continuamente ao construir conhecimentos através de um processo auto-organizativo.

Então, vem a indagação, será que a cada momento da aprendizagem ocorrem essas mudanças no cérebro, ou só quando há uma aprendizagem significativa?

Segundo Hugo Assmann (1998), uma aprendizagem é considerada significativa, na medida em que promove uma reconfiguração no sistema complexo cérebro/mente, entendendo-se a toda a corporeidade do indivíduo.

Maturana e Varela afirmam que o domínio cognitivo é o resultado de uma história de interações, que não surge unilateralmente, ou seja “de dentro” (enfoque solipsista), ou “de fora” (enfoque representacionista), mas que o conhecimento emerge da história da ação humana. Assim de acordo com os autores:

... ao contrário do que se costuma pensar, o sistema nervoso não “capta informações” do meio, e sim produz um mundo ao especificar que configurações do meio são perturbações e que mudanças estas desencadeiam no organismo. A metáfora tão em voga do cérebro como um computador é não só ambígua como francamente equivocada. (MATURANA E VARELA, p. 195, 1995).

Segundo Maturana e Varela (1995), o conhecimento não é de forma alguma algo que simbolicamente estocado, fosse susceptível de ser transmitido. Não existe a transmissão do conhecimento de um lado para o outro. A partir de uma base de ações é que o conhecimento se constrói e sobre a lógica desse entremeados de ações que é preciso agir, para poder justamente abri-lo para a flexibilidade e a transformação.

Assim, um dos recursos utilizados na educação, passa a ser o de fazer emergir experiências de aprendizagem, isto é, dinâmicas facilitadoras na construção do conhecimento, no lugar de repassar conhecimentos congelados, num mero processo de transmissão. Paralelo a isso, a vida se dá num constante e contínuo dinamismo, em que os processos vitais e de cognição contribuem para uma adaptação frenética do ser, a caminho da evolução.

Concluimos que aprender sob uma visão holística e uma concepção sistêmica é um processo que emerge de um ser humano integral, um ser bio-psico-social-espiritual, indo além do vital e do cognitivo, abrangendo uma dimensão transcendente, em que o ser humano interage, através da utilização simultânea das inteligências racional, emocional e espiritual.

A construção de conhecimento pelo (a) aluno (a), é susceptível às influências do meio e se processa de forma pessoal e única. A cada aprendizagem significativa, através de uma autopoiese, isto é, o cérebro se auto-transforma ao interpretar uma leitura de mundo, decorrentes de perturbações do meio, resultando uma auto-organização em toda estrutura cerebral. Dando possibilidades para que o ser humano venha a adquirir a consciência crítica, alguém que conhece o seu projeto de vida individual, social, histórico e transcendental, que aprende a realidade de forma lúcida, consciente daquilo que é necessário para prosseguir em sua jornada evolutiva.

O papel de maior importância na educação consiste em possibilitar a aquisição de uma consciência crítica solidária. Temos como ponto de partida para que isto se consolide,

o resgate da dignidade de cada um. Educar não consiste apenas em ensinar, mas propiciar experiências de aprendizagem, onde cada aluno(a), de acordo com sua própria experiência do conhecimento, possa despertar para a sua dignidade de sujeito decisor de seu futuro. O que enfatiza Assmann (1996, p. 22): “Em última instância, a dignidade de cidadão nunca pode ser outorgada de fora, mas deve ser conhecida e reconhecida pelos próprios sujeitos-cidadãos, embora se possam outorgar de fora elementos do contexto propiciador dessa experiência.”

O próximo tópico, aborda sobre o papel e a importância de uma educação que vislumbre a formação do ser humano integral, sob uma visão holística e uma concepção sistêmica.

8.4 EDUCAÇÃO VISLUMBRANDO

A FORMAÇÃO DO SER HUMANO INTEGRAL

(Visão Holística da Educação)

A premência educacional consiste em alcançar o seu maior objetivo, que é a formação integral do ser humano, tendo como meta a sua sobrevivência, mas sobretudo a sua transcendência.

O nosso objetivo está pautado de acordo com o conceito de Ubiratan D’Ambrosio (2001, p. 23): “Vejo o conhecimento na espécie humana como a busca da satisfação das pulsões de sobrevivência associada com a busca de transcendência”.

A partir de uma visão holística, e um pensamento sistêmico de vida, certificando-se das descobertas das biociências e das teorias do cérebro/mente, ocorrido principalmente nas últimas décadas (de acordo como já foi citado nesse trabalho, segundo Hugo Assmann; J. A. Scott Kelso; Maturana e Varela; e Ilya Prigogine), tem-se descoberto grandes potencialidades inerentes ao ser vivo, principalmente na espécie homo sapiens. Desde o funcionamento básico dos órgãos, quer no aspecto físico, interagindo e apregoando dependência ao aspecto psicossomático do ser humano e numa análise mais profunda, uma interação e dependência da intuição proveniente da inteligência espiritual, que além de possibilitar um controle físico, emocional da situação, propicia delinear os caminhos a

serem seguidos, colocando o ser humano com reais e potenciais capacidades de decidir o seu futuro.

As últimas pesquisas, vem nos colocando à par cada vez mais sobre a complexidade do ser humano e professando possibilidades de crescimentos cada vez maiores, dependente principalmente da maneira como este ser interagir no meio em que vive.

A possibilidade de uma melhor qualidade na educação começa a delinear-se através dos docentes que estão inteirado-se a respeito das descobertas das ciências cognitivas do cérebro/mente, pautado inclusive nas suas experiências humana-didática-pedagógica. Eles começam a perceber a importância de promover uma associação entre ambas e através disso, suscitar reflexões no meio acadêmico, de tal forma que possam inferir por uma metodologia didático-pedagógica que venha contribuir para a formação do ser humano integral. Delineando novos caminhos a serem trilhados pelo (a) aluno (a), tendo como parâmetros uma nova visão de ser humano, a partir de um enfoque holístico e uma concepção sistêmica de vida.

De acordo com o paradigma mecanicista, a educação formal básica, englobando o ensino fundamental e médio, tem a preocupação de propiciar um conhecimento básico, atendendo principalmente as exigências da sociedade, mais especificamente as do mercado de trabalho, fornecendo subsídios para o desenvolvimento do indivíduo voltado para o exercício de uma profissão. Tal característica da educação acentua-se ainda mais para os que tem acesso ao ensino superior. Não tirando o mérito dessa prioridade, uma vez que isto está associado não só a sobrevivência, como também a auto-realização e o exercício da cidadania do indivíduo, mas a função principal da educação transcende a este fato, consiste em abrir um leque mais amplo diante da complexidade e possibilidades do ser humano.

Faz-se necessário uma educação que proporcione um real e efetivo desenvolvimento no (a) aluno (a), através de um aprendizado que motive e dinamize todas as potencialidades latentes no ser humano, desenvolvendo suas habilidades e competências. Partindo do desenvolvimento do intelecto através da inteligência racional, permeado pela utilização da inteligência emocional e espiritual, conduzindo ao desenvolvimento do ser humano integral.

Uma educação que faça aflorar e desenvolver todas as qualidades latentes do ser humano, dotando-o de uma consciência reflexiva e crítica, parafraseando Fritjof Capra (1996), pautado em uma ecologia profunda, dentro de um universo sistêmico, reconhecendo a interdependência entre todos os fatos e fenômenos da natureza, culminando por dotar no indivíduo uma responsabilidade ainda maior no exercício de uma cidadania solidária. Estando presente a solidariedade, a cooperação, o reconhecimento e o respeito ao outro, concorrendo para o resgate da dignidade do ser humano. Onde cada um possa exercer o seu papel, diante das suas possibilidades e potencialidades e através da contribuição de cada um é que possa ocorrer a evolução da sociedade, partindo da realização pessoal e profissional individual, chegar a um crescimento de toda a humanidade.

A partir de uma concepção sistêmica, a base fundante do paradigma emergente, onde todos os sistemas são auto-organizativos, incluindo o ser humano; como se dá a vida aprendente. É o que abordaremos no próximo capítulo.

9. O PARADIGMA EMERGENTE E A VIDA APRENDENTE

Não basta ensinar ao homem uma especialidade. Porque se tornará assim uma máquina utilizável, mas não uma personalidade. É necessário que adquira um sentimento, um senso prático que vale a pena se empreendido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto. A não ser assim, ele se assemelhará, com seus conhecimentos profissionais, mais a um cão ensinado do que uma criatura harmoniosamente desenvolvida. Deve aprender a compreender as motivações dos homens, suas quimeras e suas angústias para determinar com exatidão seu lugar exato em relação a seus próximos e à comunidade.

(EINSTEIN, 1993, p. 29)

Estamos vivenciando uma época de transformações e mudanças diante da globalização e do multiculturalismo, presentes no dia a dia das pessoas, o que requer uma formação mais ampla do indivíduo o integrando aos novos tempos.

Num mundo onde as exigências são cada vez maiores, educar passa a ser uma tarefa muito complexa, que requer um novo olhar tanto para o educando, como para o educador e para o conhecimento. *Conscientes de que a evolução da humanidade perpassa pela evolução de cada ser* (grifo meu).

Assim como a realidade consiste de uma totalidade indivisiva em holomovimento, o conhecimento que faz parte dela é global. Para entendermos a realidade, partindo-se de um pensamento sistêmico – característica chave do paradigma emergente, é necessário uma interconexão e complementação entre os conhecimentos das mais variadas áreas. Assim uma leitura transdisciplinar, nos aproxima o mais possível da realidade.

A vida aprendente assenta-se hoje sobre as bases do paradigma emergente. Definimos paradigma no início desse trabalho como sendo um conjunto de convicções e conceitos que definem uma determinada maneira de perceber o mundo e interagir com ele, passando por uma base de conhecimentos considerados como válidos, até o conjunto de conceitos e categorias utilizados para interpretar e representar a realidade. Mas entendemos que o conceito de paradigma vai além; determina o que pode ou não ser pesquisado, o que é válido ou o que não é válido.

Não podemos falar sobre conhecimentos novos, sejam eles de que áreas forem, sem uma base paradigmática. Advém daí, a importância de termos abordados os fundamentos das bases do paradigma emergente nesse trabalho. Tal paradigma promove um salto

quântico (visto aqui como momentos significativos de evolução) do conhecimento, não só pela contribuição dada por cada área, mais principalmente por uma leitura transdisciplinar desse conhecimento, trazendo uma amplitude inimaginável da matéria, da natureza, do ser e do Universo.

A Física Quântica nos trouxe uma ligação intrínseca entre a mente e a matéria, o universo e a consciência, associada às teorias sistêmicas do cérebro mente, embasadas no conceito de auto organização, nos revelando que o conhecimento não é um processo acumulativo no ser humano, mas reorganizativo, restabelecendo conexões, possibilitando momentos de reelaboração de si mesmo, numa re-ligação com o todo, com o Universo dinâmico.

A educação está voltada de início para o auto-conhecimento, em reconhecer-se como um ser dinâmico e complexo, logo ao falarmos de aprendizagem, significa falarmos de nós mesmos, um ser inconcluso que está constantemente e continuamente em auto e hetero-transformação. Estendendo-se a educação está voltada para o reconhecimento do outro e o exercício de uma cidadania solidária. A construção do conhecimento, pautado pela ética e pela estética, pode ampliar a visão do aprendente, ao propiciar-lhe maior capacidade de racionalidade, de discernimento e de decisões conscientes e solidárias.

A vida é portanto, um permanente processo de aprendizagem, desde o nascimento até a morte, reveladas pelas transformações dinâmicas que ocorrem com o ser humano. Numa busca frenética da ordem, da adaptação, da própria sobrevivência e da transcendência, isto é na busca do vir a ser. Um ser inconcluso em busca da transcendência, que se dará quando a sua busca for além das necessidades básicas da sobrevivência, possibilitando saltos quânticos na evolução do ser humano, a caminho do significado real da própria vida.

Concomitante a esse fato o ser humano é um ser aprendente em contínuo e dinâmico processo de aprendizagem. Cada ser possui particularidades únicas, dotado de inteligências múltiplas e várias habilidades cognitivas, um sistema aberto de qualidades, com buscas e necessidades individuais e que através da sua interação na sociedade, poderá aprender com o grupo e concomitantemente contribuir para ele. Segundo R. Brandão Crema:

Este planeta é uma grande Escola e aqui viemos para nos diplomar como seres humanos plenos. Aceitar a própria imperfeição e seguir adiante, atento ao aprendizado de cada momento é o caminho

da realização rumo à plenitude. Humildade é assumir ao mesmo tempo, a condição de discípulo e de mestre. Podemos imaginar uma corrente onde cada pessoa é um elo que pode aprender dos que estão adiante, ensinando aos que seguem atrás. Sempre há alguém para nutrir-nos com a sua luz, sempre há alguém aguardando para ser nutrido com a nossa própria luz. O desequilíbrio acontece quando nos fixamos em apenas um desses pólos, capturados na esclerose *ou* do discípulo *ou* do mestre. (CREMA, 1991, p. 104).

Todo ser vivo desenvolve um comportamento em função do conhecimento que possui e assim ciclicamente e ao adquirir novos conhecimentos modifica o seu comportamento. Segundo D'Ambrosio (2001, p. 18): "Para cada indivíduo, seu comportamento e seu conhecimento estão em permanente transformação, e se relacionam numa relação que poderíamos dizer de verdadeira simbiose em total interdependência."

Relacionando este fato à educação, não podemos deixar de considerar que no processo de aprendizagem, nos deparamos constantemente com *alunos (as) novos (as)*, (grifo meu).

O raciocínio, segundo Maturana e Varela (1995), será ampliado através do domínio cognitivo reflexivo, pautado em experiências novas, numa esfera social através do encontro com o outro. De acordo com os autores:

(...) pela possibilidade de olhar o outro como um igual, num ato que habitualmente chamamos de *amor* – ou, se não quisermos usar uma palavra tão forte, *a aceitação do outro ao nosso lado* na convivência. Esse é o fundamento biológico do fenômeno social: sem amor, sem aceitação do outro ao nosso lado, não há socialização, e sem socialização não há humanidade. (...) Esse vínculo do humano com o humano é, em última análise, o fundamento de toda ética como reflexão sobre a legitimidade da presença do outro". (MATURANA E VARELA, 1995, p. 263)

O que para os mesmos autores, o saber que temos conduz-nos a uma ética que não pode ser desprezada. Tal ética parte da consciência da estrutura biológica e social dos seres humanos, emergindo e ao mesmo tempo colocando como centro a reflexão humana, como fenômeno social constitutivo e ponto de partida da consciência crítica solidária.

Faz-se então necessário buscar as possibilidades que permitam tomar consciência da situação em que estamos e encará-la numa visão mais ampla, considerando que o mundo que observamos, ou seja, o nosso ponto de vista é o resultado de um domínio experiencial que foi construído através de um acoplamento estrutural, nas esferas bio-psico-sócio-

cósmico, ou seja, um domínio experiencial que também foi construído pelo nosso oponente, ainda que o dele nos pareça menos convincente. Cabe a nós buscarmos uma perspectiva mais abrangente, onde também caiba o domínio experiencial do outro, só então, para juntos construirmos o mundo. De acordo com Maturana e Varela:

(...) a unicidade do ser humano, seu patrimônio exclusivo, encontra-se numa percepção de um acoplamento socioestrutural. (...) Esse acoplamento produz a reflexividade que permite o ato de mirar a partir de uma perspectiva mais abrangente, o ato de sair do que até este momento era invisível ou intransponível para ver que, como seres humanos, só temos o mundo que criamos com outros. A esse ato de ampliar nosso domínio cognitivo reflexivo, que sempre implica uma experiência nova, só podemos chegar pelo raciocínio motivado pelo encontro com o outro. (MATURANA E VARELA, 1995, p 262 e 263).

Tal conceito incorpora a biologia e a esfera sócio-emocional, nos legando o fundamento biológico do fenômeno social – o amor. É através desse sentimento que conseguimos perceber a nossa própria essência, interagirmos com o outro, com o mundo e desvendarmos os nós da existência humana.

A educação holística ou ecológica – termo utilizado por Fritjof Capra, sob uma visão do conhecimento em rede, isto é, como uma teia, onde tudo está relacionado, interligado, interconectado em renovação e evolução contínua, num constante vir a ser. Segundo o autor:

...concebe o mundo como um todo integrado, e não como uma coleção de partes dissociadas. Pode também ser denominado visão ecológica, se o tema “ecologia” for empregado num sentido mais amplo e mais profundo que o usual. A percepção ecológica profunda reconhece a interdependência fundamental de todos os fenômenos, e o fato de que, enquanto indivíduos e sociedades, estamos todos encaixados nos processos cíclicos da natureza (e, em última análise, somos dependentes desses processos). (CAPRA, 1996, p. 25).

Assim, neste contexto não cabem mais a neutralidade e a objetividade científica, a separação dos conjuntos: matéria – energia, sujeito – objeto, professor – aluno, uma vez que estas dualidades não dão mais conta de explicar a realidade. A etnomatemática – como uma teoria geral do conhecimento, pautada na transdisciplinaridade, permeia o caminho do conhecimento, na compreensão de uma ética da solidariedade.

A partir dos conceitos da física quântica, na constante tendência do elétron se comportar ora como partícula, ora como onda, resulta que matéria e energia são

intercambiáveis, no processo de aprendizagem o educador e educando passam a ser concebidos como sistemas abertos em constante troca de energia com o universo, numa busca constante da ordem a partir da desordem. A interação do ser envolvendo os desequilíbrios e adaptações no meio em que vive, caracteriza o seu processo de auto-formação.

O processo evolutivo da humanidade e do universo é caracterizado através dessa busca, que não é visto como o conjunto de partes isoladas, mas sim como resultado das interações e interconexões permanente das partes na teia da vida. Assim, o ser humano não está no universo, ele faz parte do universo, na constante busca do devir.

No processo educativo precisamos encontrar caminhos novos, isento de absolutizações e posições dogmáticas que dificultem a evolução. Onde o conhecimento possa ser visto de uma forma processual reunindo observador, observado e processo de observação. Caminhos que propiciem a evolução da consciência do ser, calcados em processos em que admitamos que corpo-mente-espírito formam uma unidade com o mundo, pois são o próprio mundo.

O princípio da complementaridade sobre a unicidade onda-partícula e o princípio da Incerteza de Heisenberg, fornecem-nos novas bases paradigmáticas: o conhecimento concebido como redes ou teias – sob uma visão sistêmica; as relações constantes entre processos cognitivos e vitais; a concepção do ser humano como um hólón – um todo constituído de corpo-mente-espírito, isto é, um ser autônomo pela identificação que tem consigo mesmo e ao mesmo tempo como um elemento integrante e ativo do todo maior, um ser inconcluso e em constante evolução. Onde o conhecimento perpassa o auto-conhecimento, ponto de partida para uma interação plena do indivíduo no mundo e o reconhecimento da interdependência e a interatividade de todos os seres vivos com o planeta e com o Universo.

Tudo isto são concepções de sistemas dotados de alguma forma de auto-organização. As reflexões e ações da sociedade e conseqüentemente da educação nos próximos tempos, serão norteadas por essas novas bases que formam o paradigma emergente.

De acordo com Vera Lúcia de Souza e Silva:

Propomos enfocar as vivências de aprendizagem no ensino holístico, que prioriza atividades que desenvolvam simultaneamente razão, emoção e intuição. Recomendamos que o aluno vivencie práticas de Ciência, Arte, Filosofia e Tradições espirituais em trabalhos em grupo, com estímulo à cooperação e à solidariedade entre as pessoas e busque a complementaridade entre *o saber, o ser e o viver* numa tentativa de promover a Paz Interior, colaborando para a Paz Universal. (SOUZA E SILVA, 2000, p. 61)

Que a partir de uma visão da totalidade a educação consiga tornar-se um processo totalmente diferente, em que a criatividade e a motivação possam ser desenvolvidas pelo cultivo das inteligências múltiplas e da sensibilidade, num processo contínuo de auto-organização promovendo o auto-conhecimento e a morfogênese do conhecimento num ser dotado de corpo-mente-espírito.

Uma educação que não valorize exclusivamente o produto, mas sim o processo do ato educativo, ressaltando e fazendo aflorar valores humanos para a ética da diversidade e da colaboração.

Experiências educacionais apregoando mais do que a construção do conhecimento e sim colaborando para a evolução da consciência do ser devem vir calcadas na inseparabilidade da subjetividade e da intersubjetividade, considerando que o corpo, a mente e o espírito formam uma unidade com o mundo.

9.1 INTERSUBJETIVIDADE NAS FORMAS DE APRENDER

Estamos apegados a uma forma de pensar que interpreta o mundo de acordo com o nosso olhar. É importante que nós estejamos permanentemente abertos a novas formas de pensar, quer sejam no aspecto objetivo ou subjetivo do educando, educador e do objeto pesquisado.

Para que isto seja possível, é necessário ter a flexibilidade de transitar por pensamentos diferentes do nosso, mas que ao mesmo tempo se mantenha viva a vitalidade permanente do nosso pensar. Consistindo isso em algo que nos dê prazer, pelo fato de sabermos que somos capazes do pensamento vivo e aberto.

Em outras palavras, o pensador é aquele que cultiva um interesse na reconstituição dinâmica do próprio pensamento, apostando na morfogênese interrompida do pensamento.

Em síntese, é necessário estar sempre aberto a novas formas de pensar, onde as leituras dos objetos pesquisados transcendam a objetividade, mas que se observe à subjetividade que os permeia.

De acordo com a necessidade biofísica do ser humano, de estar sempre aberto às novas maneiras de pensar, é importante fazer uma leitura das formas objetivas e subjetivas dos fatos e situações, ao interpretar o mundo à nossa volta. Com isso podemos tornar claras as nossas idéias, e nos aproximarmos do objeto real, quer seja ele concreto ou abstrato. Conceito este fundamental na interação educando e educador, presente no ensino aprendizagem para que ocorra uma real construção do conhecimento.

A partir do momento em que o processo de aprendizagem se dê envolvendo todos os sentidos, ele contribuirá de uma forma efetiva para que ocorram aprendizagens significativas.

9.2 A IMPORTÂNCIA DO PRAZER NA APRENDIZAGEM

“A arte suprema do mestre consiste em despertar o gozo da expressão criativa e do conhecimento”. (EISNTEIN, 1986, p. 75).

A aprendizagem é um processo corporal, envolvendo todos os nossos sentidos, de tal forma que todo conhecimento tende a uma inscrição corporal. É necessário criar situações de aprendizagem para que o processo de aprender se realize envolvendo todos os sentidos.

O escritor Rubem Alves costuma dizer que educar tem tudo a ver com sedução. Segundo ele, educador/a é quem consegue desfazer as resistências ao prazer do conhecimento. Assim, Alves (2000, p. 26): “São os sonhos de beleza que têm o poder de transformar indivíduos isolados num povo.”

Além das situações de aprendizagem que o educador (ora) pode proporcionar, um outro fator mencionado por Rubem Alves (artigo intitulado: Aprendo porque Amo, Folha Sinapse, 26/11/2002) é o da admiração pelo mestre que ele deve despertar no educando (a). Nas palavras de Adélia Prado:

“Não quero fazer nem queijo; quero é fome”. Se estou com fome e gosto de queijo, eu como queijo...Mas se eu não gostar de queijo? Procuro outra coisa de que goste: banana, pão com manteiga, chocolate... Mas as coisas mudam de figura se minha namorada mineira, gostar de queijo, e for da opinião que gostar de queijo é uma questão de caráter. Af, por amor à minha namorada, eu trato de aprender a gostar de queijo. (ALVES, Folha [sinapse], 26/11/2002).

O mesmo processo acontece na educação. Segundo Alves (Folha Sinapse, 26/11/2002): “Quando se admira um mestre, o coração dá ordens à inteligência para aprender as coisas que o mestre sabe. Saber o que ele sabe passa a ser uma forma de estar com ele. Aprendo porque amo, aprendo porque admiro.”

O papel do professor no processo de ensino/aprendizagem deve ser o de criar experiências em que o prazer tenha importância. Segundo Assmann (1999, p. 29): “Precisamos reintroduzir na escola o princípio de que toda a morfogênese do conhecimento tem algo a ver com a experiência do prazer. Quando esta dimensão está ausente, a aprendizagem vira um processo meramente instrucional.”

A experiência de aprendizagem além da instrução informativa deve vir acompanhada da reinvenção e da construção personalizada do conhecimento e neste processo o prazer tem um papel determinante. Concomitante a este fato, é necessário consideramos o amor externado no ato de ensinar como a maior e mais importante energia impulsionadora no desenvolvimento e sucesso do trabalho educativo.

O fator mais importante na dinâmica do ensino-aprendizagem vai além de um bom conhecimento do conteúdo, de uma boa didática, é necessário acima de tudo, *amar* (grifo meu) aquilo que se faz, o que é externado através de uma energia que se irradia diante do prazer e gratificação pelo aprendizado de seu aluno (a). É quando o aluno passa a admirar o mestre, estabelecendo-se uma empatia, atuando como um agente propiciador do aprendizado.

Considerando que toda morfogênese do conhecimento está associada à experiência do prazer, podemos estender tal conceito, a que toda aprendizagem também ocorra acompanhada de prazer. Faz-se necessário ressaltar esse lado subjetivo da aprendizagem e salientar que quando esta dimensão está ausente, temos a aprendizagem como um processo meramente instrucional.

De acordo com um dinamismo vital e cognitivo de desejos, o ser humano se gosta. A educação não deve transformar os (as) alunos/as em receptores de conhecimento, isto é em meros receptáculos instrucionais, anulando esta dinâmica vital de desejos da vida.

Construir conhecimentos vai além de informar os saberes já acumulados, envolve a reinvenção e a construção personalizada do conhecimento. E nisto o prazer representa algo de extrema importância, possibilitando o envolvimento do educando nas experiências de aprendizagem, dinamizando uma construção prazerosa do conhecimento, que por certo despertará maiores estímulos e motivações, onde o aprendizado se dará de uma forma mais plena e interativa.

A educação de acordo com nossa hipótese que tem como objetivo a formação do ser humano integral deve se preocupar com a confluência do desenvolvimento das três inteligências do ser humano, com ênfase a inteligência espiritual. É o que abordaremos no próximo capítulo.

10. EDUCAÇÃO & INTELIGÊNCIA ESPIRITUAL

A ausência de valores espirituais é um dos graves problemas que afeta a humanidade e conseqüentemente é também um ponto crítico do sistema educacional.

A inclusão do Ensino Religioso ocorreu de uma maneira providencial, através da última LDB – Lei nº 9.475 de 22/7/1997, que dá nova redação ao Art. 33 da Lei nº 9.394 de 20/12/1996. A denominação mais propícia é espiritualidade, por ser mais abrangente e provocar interpretações menos equivocadas.

As instituições confessionais seguem a fé que as mesmas apregoam. A dificuldade maior encontra-se nas escolas públicas pela diversidade das religiões existentes entre seus alunos (as). Portanto o ensino religioso deve tratar dos valores da espiritualidade de uma forma mais abrangente.

Para Ubiratan D’Ambrosio a respeito do ensino religioso:

Em todas as escolas e em todas as formas de educação, o ensino religioso deveria ser focalizado na espiritualidade, num sentido amplo, e ter como meta a paz, na sua pluridimensionalidade:

paz interior: estar em paz consigo mesmo

paz social: estar em paz com os outros.

paz ambiental: estar em paz com as demais espécies e com a natureza.

paz militar: a ausência de confronto armado. (D’AMBROSIO, 1990, p. 111).

Para entender-se as potencialidades da mente humana, algumas intrínsecas, outras a serem desenvolvidas em maior ou menor grau, traço aqui um breve relato das três inteligências racional, emocional e espiritual, segundo Danah Zohar & Ian Marshall, em sua obra *Inteligência Espiritual* (2000). Onde a inteligência espiritual é considerada como pré-requisito do desenvolvimento da espiritualidade no indivíduo.

A inteligência racional, o QI (Quociente de Inteligência), surgiu no início do século XX, em decorrência de uma preocupação muito grande em se qualificar e se possível medir a inteligência humana. O QI é nossa inteligência intelectual ou racional, é aquela que utilizamos para resolver problemas lógicos ou mais complexos, evidenciando nossas

habilidades ou talentos. Psicólogos desenvolveram testes, que diziam quanto mais alto o QI maior a inteligência.

Na década de 1.990, Daniel Goleman, em seu livro *Inteligência Emocional* (2001), divulgou numerosas pesquisas, realizados por vários neurocientistas e psicólogos, evidenciando uma segunda inteligência, tão importante quanto a primeira, denominada inteligência emocional, o QE (Quociente Emocional). Segundo o autor:

Uma visão da natureza humana que ignore o poder das emoções é lamentavelmente míope. A própria denominação *Homo sapiens*, a espécie pensante é enganosa à luz do que a ciência diz a cerca do lugar que as emoções ocupam em nossas vidas. Como sabemos por experiência própria, quando se trata de moldar nossas decisões e ações, a emoção pesa tanto – e às vezes muito mais – quanto à razão. Fomos longe demais quando enfatizamos o valor e a importância do puramente racional – do que mede o QI – na vida humana. Para o bem ou para o mal, quando são as emoções que dominam, o intelecto não pode nos conduzir a lugar algum. (GOLEMAN, 2001, p. 18).

O QE dá-nos percepção de nossos sentimentos e emoções e também os de outras pessoas, possibilitado que tenhamos compaixão, empatia, motivações e saibamos reagir apropriadamente à dor e ao prazer.

No final do século XX, através de numerosas pesquisas, cientistas chegaram a um terceiro Q, a inteligência Espiritual, o QS – Quociente Espiritual (Spiritual Quocient). Segundo relato da física e filósofa Danah Zohar e do psiquiatra e terapeuta Ian Marshall:

Por QS refiro-me à inteligência com que abordamos e solucionamos problemas de sentido e valor, a inteligência com a qual podemos pôr nossos atos e nossa vida em um contexto mais amplo, mais rico, mais gerador de sentido, a inteligência com a qual podemos avaliar que um curso de ação ou caminho na vida faz mais sentido do que outro. (ZOHAR E MARSHAL, 2000, p. 18).

O QS unifica e integra dados em todo o cérebro, através de oscilações neurais sincronizadas e tem o potencial de transformar o material surgido dos outros dois processos. Estabelece um ponto entre corpo e mente, entre razão e emoção. Dá ao “eu” possibilidade de transformação e crescimento, através de um centro ativo, que unifica e gera sentido.

A respeito do funcionamento neurológico do cérebro foram realizadas inúmeras pesquisas. Salientando o trabalho de Rodolfo Llinas e Denis Pare e seus colegas da Escola de Medicina da Universidade de Nova York, sobre a natureza e as funções de oscilações de

40 Hertz (Hz) em todo o cérebro, com a finalidade de compreender o inter-relacionamento existente entre mente e corpo.

Tais pesquisas concluíram sobre a natureza do QS, oscilações de 40 Hz que percorrem todo o cérebro denominada substrato neural. Dá mesma forma que o processamento lógico racional de dados (QI), caracteriza-se por redes lineares (fiação neural serial), enquanto que os processamentos pré-consciente e inconscientes associativos de dados (QE), caracterizam-se por redes neurais paralelas. O QS estabelece que a experiência do ser humano pode ser aglutinada e inserida em um marco de sentido mais amplo, através das oscilações de 40 Hz de um lado a outro do cérebro.

Segundo Zohar e Marshall (2000, p. 86): “Pesquisa recentíssima de Pare-Llinas sobre oscilações neurais de 40 Hz no cérebro mostra, em contraste, que a consciência é uma propriedade intrínseca ao cérebro”. Todos os mamíferos possuem uma consciência intrínseca de fundo, e adquire configuração própria mediante estímulos advindos do mundo externo e do próprio corpo. Ao alcançar uma consciência em si, nos põe em contato com a realidade, um processo transcendente, muito mais rico e profundo do que simples conexões e vibrações de algumas células nervosas. De acordo com Zohar e Marshall

O QS (baseado no terceiro sistema neural, as oscilações neurais sincronizadas que unificam dados em todo o cérebro) oferece-nos, pela primeira vez, um terceiro e viável processo. Esse processo unifica, integra e reveste-se do potencial de transformar o material surgido dos outros dois processos. Facilita um diálogo entre a razão e a emoção, entre mente e corpo. Fornece um centro para crescimento e transformação, dá ao eu um centro ativo, unificador, gerador de sentido. (ZOHAR E MARSHALL, 2000, p. 21).

A inteligência espiritual nos possibilita chegar a um pleno auto-conhecimento e a um hetero-conhecimento, imprescindíveis na compreensão e interação do ser humano no mundo em que vive. Segundo Zohar e Marshall:

O QS nos permite integrar o intrapessoal e o interpessoal, a transcender o abismo entre o eu e o outro. Daniel Goleman escreveu sobre as emoções intrapessoais e interpessoais – as que compartilhamos com outras pessoas e usamos para nos relacionar com elas. O mero QE, porém, não pode ajudar-nos a transpor o abismo. Precisamos do QS para compreendermos quem somos, o que as coisas significam para nós e como elas dão aos outros e aos seus sentidos um lugar em nosso próprio mundo”. (ZOHAR & MARSHALL, 2000, p. 29).

O QS dá-nos senso moral, capacidade de melhor entender sentimentos como compaixão e compreensão. Nos posicionarmos a respeito de questões do bem e do mal, enfim poderemos aspirar, sonhar, enfim transcender. É esse *poder transformador* (o grifo é meu), que diferencia o QS do QE, o que é evidenciado através do seguinte relato:

Minha inteligência emocional me permite julgar em que situação me encontro e, em seguida, a comportar-me apropriadamente dentro dela. Isto significa trabalhar dentro dos limites da situação, permitindo que ela me oriente. Já a minha inteligência espiritual me permite perguntar a mim mesmo, se quero estar nesta situação particular. Não poderia eu mudá-la, criando outra melhor? Isso implica trabalhar com os limites da situação em que me encontro, permitindo-me dirigir a situação. ZOHAR E MAHAL, 2000, p. 21).

Assim, a inteligência espiritual caracteriza uma compreensão maior da espiritualidade. Não tendo necessariamente qualquer interdependência com as religiões formais. No entanto, muitas pessoas encontram parâmetros na espiritualidade, o que vem ao encontro daquilo que é professado nas religiões. Ser religioso não garante um alto QS, mas muitas pessoas desvinculadas de qualquer religião apresentam um alto QS, que transparece em atitudes pautada em uma racionalidade permeada pela eticidade.

A maioria das religiões segue regras e crenças que lhe foram impostas de fora, enquanto que o QS implica em uma racionalidade intrínseca ao ser humano, que determina um conhecimento pautado pela ética, o que o leva a uma compreensão transcendente do universo, e o torna um ser dotado de espiritualidade.

O sentido da vida é o maior problema do ser humano pós-moderno. Apesar de ter chegado a um estágio de vida de grandes conquistas decorrentes do progresso científico e tecnológico, em que muitas pessoas atingiram um nível muito grande de bem estar material, o ser humano na maioria das vezes não é feliz. O que evidenciamos através dos seguintes questionamentos básicos: a tão sonhada conquista de títulos, diplomas, associada a bens materiais é suficiente para tornar alguém realmente feliz? A realização pessoal e profissional pode ser uma conquista exclusiva do indivíduo, ou para que ela seja efetiva deve também estar atrelada ao trabalho que ele venha exercer na comunidade? O ser humano pode prescindir da paz interior, estendendo-se a paz universal para ser realmente feliz?

Estamos ingressando numa fase da humanidade à qual o ser humano está tomando consciência a respeito da busca de novos valores, dando um sentido mais amplo e real a vida, através de valores da espiritualidade, advindos da inteligência espiritual.

Ocorreu um resgate importante através da descoberta do QS no final do século XX, associado às idéias novas e convergentes advindas de várias áreas do conhecimento neste século, culminando num forte apelo de valores ligados à espiritualidade. A respeito da reespiritualização que vem ocorrendo na humanidade, segundo Willis Harman e John Hormann:

As forças que vem trabalhando por mudanças, surgidas nos últimos trinta anos, têm buscado não apenas uma nova ordem social como também uma nova espiritualidade. Os movimentos contra a guerra e a favor dos direitos civis, dos anos 60, nasceram de valores espirituais: a não violência e a compaixão; de valores democráticos: a liberdade, a igualdade e a auto-determinação. Enquanto uns chamavam a atenção para esses valores através de movimentos sociais, outros buscavam a paz através de várias disciplinas espirituais e em muitas tradições diferentes. A busca pela paz interior conduz as pessoas a novas formas de ser e à descoberta de novas dimensões em si mesmas, fazendo com que reformulem seus problemas de uma maneira semelhante à que motivem outras a se envolverem em mudanças sociais radicais. Muitas vivenciam uma espécie de *metanóia*, isto é, uma conversão em todo o seu ser. Deste modo, o indivíduo pode descobrir o espírito que existe em seu íntimo e despertar para uma nova percepção da dignidade de cada forma de vida. (HARMAN E HORMANN, 1992, p. 105).

Para que a humanidade evolua, faz-se necessário o exercício de uma *ética plena* (o grifo é meu). A ética plena envolve o respeito ao outro, como um ser humano singular; o trabalho solidário, de modo que a transformação de um esteja vinculada a transformação de outros, isto é, a consciência adquirida pelo ser humano, no sentido de que ele pode e deve cooperar para uma sociedade mais justa, mais eqüitativa, tendo como ponto de partida o reconhecimento e o respeito à dignidade do indivíduo.

Parafraseando D'Ambrosio a missão maior da educação, é promover a paz: paz individual, paz social e paz ambiental. Cabe a educação promover o desenvolvimento da inteligência espiritual, propiciando uma conexão entre o racional (intelecto), o emocional (sentimentos e emoções) e o espiritual (trazendo a possibilidade e a consciência das escolhas). Satisfazendo duas grandes pulsões: a sobrevivência, própria do ser vivo, a

transcendência única da espécie humana. Implicando para a educação um comprometimento ético político.

11. A EDUCAÇÃO E O COMPROMETIMENTO ÉTICO POLÍTICO

Uma sociedade solidária é uma sociedade onde caibam todos (Hugo Assmann, 1998). Em que para o desenvolvimento da mesma, é necessário que se tenha à humildade de entender que é necessário à colaboração de cada um para o crescimento global, visto que cada ser humano é dotado de características únicas e singulares, podendo cada um fornecer a sua parcela de contribuição para o crescimento do todo, isto é; podendo e devendo, pois na sociedade solidária, todos devem estar engajados no desenvolvimento da mesma.

Ponto de partida para que isto ocorra é o resgate da *dignidade* e do *despertar da consciência* (grifo meu), de cada um. Metas que entendo não são rápidas, nem fáceis de serem alcançadas, mas que estão implícitas dentro dos novos objetivos educacionais, abordados nesta dissertação.

Na sociedade solidária as pessoas não se sobressaem pela titulação ou posição social que possuem, mas sim pela contribuição efetiva que cada um possa propiciar para o desenvolvimento global da mesma. Através da sua interação, mais especificamente pelo trabalho exercido com responsabilidade, seriedade, enfim com dignidade. A partir de um objetivo pessoal, engajado dentro de um objetivo maior, onde o crescimento se dará como um todo.

Com a finalidade de ilustrar e endossar nossas idéias fazem parte da Dissertação Estudos de Casos – relatos verídicos, que vem sedimentar as teorias aqui abordadas. Tanto relacionada ao conhecimento, como ao processo de aprendizagem, culminando em tornar as teorias vivas e interativas.

Em um mundo planetariamente globalizado, onde a competitividade está presente de uma forma muito acentuada, a educação tem como objetivo a formação integral do ser humano, considerando que o mesmo é dotado de corpo, mente, cérebro e espírito, um ser indivisivo. A educação deve propiciar o desenvolvimento tanto do intelecto, como também o controle sobre as emoções, os sentimentos, e os desejos do ser humano. E num patamar mais amplo, estendendo-se ao desenvolvimento da espiritualidade, propiciando um caminho mais definido a ser seguido, para que a sua vida tenha sentido.

Atualmente a educação se confronta com um desafio, voltado a uma formação integral do aluno (a). Segundo Assmann:

Unir capacitação competente com formação humana solidária, já que a escola incompetente se revela como estruturalmente reacionária por mais que veicule discursos progressistas. Juntar as duas tarefas – habilitação competente e solidária – ficou sumamente difícil, porque a maioria das expectativas do meio circundante (mercado competitivo) se voltam quase que exclusivamente para a demanda da eficiência (capacidade competitiva). (ASSMANN, 1998, p. 61).

Para que a educação ocorra de uma forma plena e efetiva, ela deve propiciar a construção do conhecimento por parte dos (as) alunos (as) associada a uma formação ética e estética, advinda do desenvolvimento e do exercício da espiritualidade por parte dos mesmos.

Apesar de sabermos da importância dessas duas tarefas – habilitação competente formação solidária serem imprescindíveis para que se cumpra os objetivos da educação, o desafio é muito grande, visto que, no mundo atual, as exigências prementes que a educação propicia, voltam-se à aquisição de competências para atender a um mercado de trabalho competitivo.

Segundo Hugo Assmann (1999), estamos passando da era da informação para a era do conhecimento. De acordo com o autor:

Está surgindo uma hipótese desafiadora: a humanidade entrou numa fase na qual nenhum poder econômico ou político é capaz de controlar e colonizar inteiramente a explosão dos espaços do conhecimento. A internet é um exemplo para entender o que se pretende dizer com essa hipótese. Por isso a dinamização dos espaços do conhecimento se tornou a tarefa emancipatória politicamente mais significativa. (ASSMANN, 1999, p. 27).

Esta nova era possibilitará não só a aquisição de habilidades competentes, mas também uma abertura que só o conhecimento pode propiciar, vislumbrando uma maior compreensão de mundo.

Um fator que dinamizará a produção de conhecimento advindo principalmente da educação, não só como necessidade, mas como requisito básico para inserção e crescimento dentro do mercado de trabalho, é a própria exigência que este mesmo mercado vem delineando.

Segundo Peter Drucker, numa sociedade “pós-capitalista”, dentro do mercado de trabalho o conhecimento é o fator mais valorizado:

Hoje em dia, o conhecimento está sendo aplicado ao conhecimento. É a Revolução Gerencial. O conhecimento está se transformando no único fator de produção deixando de lado capital e mão-de-obra. Pode ser prematuro (e certamente presunçoso) chamar a nossa sociedade de "sociedade de conhecimento"; por enquanto, temos somente uma economia do conhecimento. (DRUCKER, 1994, p. 4).

Agora como nunca ocorreu na história, a educação tem uma gama muito grande de possibilidades e recursos, que começam a tornar-se disponíveis, como por exemplo, a utilização da informática. Tais recursos poderão propiciar uma educação mais dinâmica e com mais qualidade, colaborando na formação plena do ser humano.

Em um mundo onde as preocupações mais freqüentes a respeito do futuro são de certas formas alarmantes, indo desde a qualidade de vida individual até a vida global do planeta, com preocupações com fatos intencionais: conflitos econômicos, étnicos, políticos até os circunstanciais: mudanças climáticas em decorrência das poluições e dos desmatamentos, preservação da água potável, superpopulação da terra, má distribuição de rendas, trazendo desigualdades sociais, problemas de saúde pública etc. Por outro lado, as pesquisas, como as realizadas na área da saúde, como exemplo a cura do câncer e da Aids, os tratados, como exemplo o Tratado de Kioto e o do Tribunal Penal Internacional, podem de início minimizar e talvez, em longo prazo sanar tais problemas.

Coloco a educação como uma mola mestra, não só como o agente que irá propiciar a construção do conhecimento, mas algo que transcende a isso, o despertar da "*consciência crítica solidária de cada um*" (grifo meu). Indicando que o verdadeiro e o legítimo bem estar individual só efetivamente ocorrerá se estiver ligado ao bem estar coletivo, gerando uma micro-solidariedade, que por extensão, propiciará uma macro-solidariedade.

Assim como discorre Fritjof Capra sobre a existência de um universo sistêmico, onde tudo está interligado e os fatos são interdependentes, estendendo-se até o comportamento da sociedade e do ser humano:

O novo paradigma pode ser chamado de uma visão de mundo holística, que concebe o mundo como um todo integrado, e não como uma coleção de partes dissociadas. Pode também ser denominada visão ecológica, se o termo "ecológica" for empregado num sentido mais amplo e mais profundo que o usual. A percepção ecológica profunda reconhece a interdependência fundamental de todos os fenômenos, e o fato de que, enquanto indivíduos e sociedades, estamos todos encaixados nos

processos cíclicos da natureza (e, em última análise, somos dependentes desse processo)" . (CAPRA, 1996, p. 25).

Ubiratan D'Ambrosio no livro *O Expressionismo de Jacó Guimburg*, escreveu um capítulo intitulado *Expressionismo nas Ciências*:

A geração de conhecimento e comportamento são individuais. O encontro do conhecimento e do comportamento é o que se chama de consciência. A essência do ser é a consciência, na qual se insere a vontade. Entender a consciência começa a delinear a nova fronteira da ciência. (D'AMBROSIO, 2002, p. 29).

Situando-se a paz alicerçada na consciência da condição humana, como sendo o respeito que cada um deve ter à individualidade do outro, respeitando interesses, sonhos, objetivos de cada um, em paralelo a isso, esforçar-se por ver seus objetivos pessoais e profissionais concretizados. Isto é, o ser humano através do exercício da eticidade tem a possibilidade de resgatar a dignidade de cada indivíduo. De acordo com Ubiratan D'Ambrosio:

Um novo humanismo começa a se delinear de uma visão subjetiva de mundo, na qual a representação dos sentimentos humanos prepondera sobre as representações do real. As novas visões de mundo oferecidas pela mecânica quântica, em que os princípios da complementaridade e da incerteza substituem um determinismo esterilizante da vontade humana. (D'AMBROSIO, p. 2002, p.29).

Todos esses relatos são exemplos promissores de possibilidades do homem desenvolver-se. A partir desses fatos visualizamos um futuro promissor para a humanidade. E não tenhamos dúvida que tudo isto ocorrerá através da alavanca propulsora que é a educação. Cabe aos educadores uma grande responsabilidade para que tudo isto se concretize, mesmo que paulatinamente.

A privação da educação na sociedade atual vai além da perda do "status-quo". Sobre a educação, de acordo com Hugo Assmann (1998, p. 62): "(...) a privação dela representa uma *causa mortis*, nas atuais circunstâncias." O que ratifico; o indivíduo sem acesso à educação, não terá direito sequer de exercer a sua cidadania.

Uma nova ênfase que vem sendo dada à educação é a questão de que processos vitais estão diretamente ligados a processos cognitivos. As biociências e as teorias do cérebro/mente vem nos oferecendo parâmetros de como se dá o aprendizado. Ele ocorre

considerando o ser humano como um todo: o corpo e a mente, dependentes da interação de dois hemisférios cerebrais: direito e esquerdo, unificados de uma forma plena pela inteligência espiritual. Concluímos que a aprendizagem deixou de ser um ato meramente instrucional para ser uma interação entre observador e observado e objeto de observação, onde a função do (a) professor (ora) é a de ser um facilitador na construção do conhecimento.

A importância que atribuímos a educação nos faz repensar as suas dimensões etno-políticas em bases históricas e antropológicas, dentro de uma nova realidade que se vislumbra. Uma educação que seja realmente competente. Fornecendo subsídios para o exercício de sua cidadania dentro de uma sociedade na era do conhecimento. Chegando a um objetivo maior, que é o despertar da espiritualidade, promovendo uma paz social, culminando com o que é essencial ao ser humano, o despertar da consciência dentro de um novo humanismo para o exercício de uma cidadania solidária.

O próximo capítulo trata de estudos de casos, casos verídicos que vem ratificar e ao mesmo tempo tornar vivas e interativas as teorias abordadas neste trabalho.

12. ESTUDOS DE CASOS

Temos a seguir a análise e a tradução do texto do jornal de São Francisco: Matemática quem precisa dela? Após seguem relatos de histórias reais de vida. Textos que foram escritos quando cursei a disciplina do Mestrado Cotidiano e Intervenção Educativa, ministrada pelo Profº Drº Marcos Reigota, no 1º semestre de 2001, ensaios do cotidiano da vida escolar: Um Aluno, Uma Escola e um Relato Pessoal de Vida - Caro Diário.

Situações tiradas da realidade, vindo de encontro às teorias aqui abordadas, de uma forma singular mais muito significativa. Tais relatos vêm exemplificar e ao mesmo tempo sedimentar as teorias abordadas nesse trabalho, tornando-as vivas, interativas e significativas.

12.1 ANÁLISE DO TEXTO: MATEMÁTICA QUEM PRECISA DELA?

A respeito do artigo do jornal San Francisco de Chronicle de 28 de abril de 1984, traço aqui um paralelo com a educação atual, onde apesar de tantas mudanças terem ocorrido nas mais diversas áreas, muitas preocupações e prioridades citadas continuam sendo as mesmas.

O texto inicia com um título “Matemática quem precisa dela?”. Aborda um paralelo, através do relato de uma Comissão Federal que tem como prioridade uma melhor qualidade da educação através de um aprofundamento do nível do ensino, e o editorial do artigo que questiona, até que ponto um aprofundamento da matemática favorece a desenvoltura do indivíduo relacionado ao desenvolvimento da mente e também de interação numa sociedade com notórios desenvolvimentos tecnológicos.

A sugestão que a comissão propõe é de um ensino de matemática mais aprofundado para melhorar a tecnologia da sociedade e treinar a mente, através do raciocínio lógico.

O que é contestado através do jornal, alegando que a maioria das pessoas só chega a utilizar a aritmética que aprenderam da matemática, nem chegando mesmo a usar a álgebra fora da escola, chegando mesmo a colocar que o raciocínio lógico da matemática não desenvolve a mente.

Numa análise realista, observamos e vivenciamos que infelizmente de uma certa maneira, tais previsões vem se confirmando até os dias de hoje. O ensino de matemática se dá, de modo geral, do mesmo modo que se ensinava há décadas atrás, por meio de memorizações de fórmulas e algoritmos, através de métodos que induzem a um aprendizado mecânico, não levando o indivíduo a um raciocínio pleno, dificultando a construção do conhecimento e em última análise, não colaborando para o desenvolvimento do raciocínio e da mente.

Uma colocação do texto discorre sobre os profissionais que ensinam matemáticas, valorizando exclusivamente a racionalidade da compreensão teórica dos mesmos. Considerando classes compostas de indivíduos homogêneos, com os mesmos interesses e motivações, isto é, como que se o aprendizado ocorresse de forma linear.

Tal fato vem ocorrendo até os dias de hoje, onde a formação acadêmica não tem como prioridade uma metodologia didática que utilize recursos, que trabalhe e valorize a singularidade da personalidade de cada indivíduos, dentro de vigores diferenciados de inteligência - segundo Howard Gardner, no livro *Inteligências Múltiplas* (1995).

Para que a aprendizagem de Matemática se dê de uma maneira mais efetiva, não basta aprofundar o nível do conteúdo indiscriminadamente, para atender-se as exigências tecnológicas ou relegar o ensino de matemática a um segundo plano, dizendo que só se faz uso da aritmética e nem ao menos ela auxilia o desenvolvimento da mente.

12.2 TRADUÇÃO DO TEXTO DO JORNAL DE SAN FRANCISCO DE CHRONICLE: MATEMÁTICA QUEM PRECISA DELA?

A América não deve vir a se tornar um dinossauro industrial, diz a comissão federal de prestígio. Educação eles dizem, vai trazer uma melhor solução. É um programa de fusão em ciência e matemática, com a finalidade de melhorar os cursos. Longos dias de escola e longos anos escolares. O custo do 1º ano será de 1,5 bilhão de dólares. Isto soa bem. Quem poderia ser contra de mais e melhor educação? Isto pode ser apenas o que é preciso em química ou biologia, mas em matemática eu acho que a comissão está fazendo um grande erro.

Por que nós fazemos pessoas aprenderem matemática? O que você responderia se nós te perguntássemos isso? Você apareceria com uma das usuais razões que soam bem. Como melhorar as tecnologias da sociedade ou treinar a mente, lógica de pensamento ou aplicação prática.

Nenhuma dessas razões vale a pena. A verdadeira razão de nós ensinarmos matemática é a de que nós sempre ensinamos matemáticas. E a razão dos estudantes ter a disciplina matemática é porque sempre tiveram.

Prático? Qual foi a última vez que vocês tiveram que resolver uma equação quadrática? Qual foi apenas a última semana que você teve que encontrar o volume de um cone? Isto não é um fato que você nunca precisou de matemática além da aritmética? Isto é surpreendente para mim que a sociedade quer que todos de seus habitantes educados vão além de aritmética na matemática. Ler? Claro que sim. Todo mundo precisa estar capacitado a ler. Escrever? Certamente todo mundo irá ter que escrever, mesmo que fossem apenas cartas para parentes, mas álgebra? Quase todas as pessoas nunca usam álgebra, muito menos fora da sala de aula. Mas aqui existe uma comissão dizendo que todo mundo precisa de uma matemática avançada e mais dura que esta. Eu faria uma comissão gigante de professores de matemática e redatores de livro texto, colocando chamadas para influenciar os nomes da escola, colegas de educação e comissões.

Embora que muitas pessoas tenham tentado, nenhuma encontrou qualquer evidência de que a matemática fortalece a mente, ou produz raciocínios lógicos. De fato o jeito que ela é freqüentemente ensinada – memorização de rotina de fórmulas e métodos para ser aplicado sem pensar em problemas artificiais sem significados – matemática de verdade desencoraja o pensamento. Um observador notou que o profissional de matemática deve ter uma mente possivelmente mais forte e ser capaz de pensamentos lógicos, são mais racionais do que a população em geral. Eles são mais lógicos enquanto estão fazendo matemática, mas não são, quando não a estão utilizando. Isto é como se uma grande pressão fosse removida e sua racionalidade fosse embora.

Bem você pode dizer, nós vivemos em uma idade de tecnologia, então todo mundo deveria estudar matemática, sem o que, nós poderíamos não ter tecnologia. Para o que eu respondo, nós vivemos na idade da sanitária, contudo todos devemos estudar encanamentos

sem os quais nós poderíamos não ter sanitário. Nós vivemos numa era de automatização, então todo mundo deve estudar motores, sem o que nós não teríamos automação. Nós vivemos na era do computador, então todo mundo deveria.... Mas eu não necessito seguir adiante com muitos exemplos. O fato significa o que é algo útil não deve ser objeto de estudo da população inteira. Na China, há mais pessoas que estudam cálculo do que nos Estados Unidos, isto não quer dizer que eles sejam superiores a nós.

Os avanços da matemática são feitos por pessoas com grandes talentos matemáticos. Tais pessoas são raras, mas elas não passarão despercebidas. O talento matemático é mais fácil dividir quando se é mais jovem.

Agora que eu convenci você que ela não é necessária para todos, para ter-se um grupo firme de álgebra, você concluirá que realmente é necessário não desistir, há muitos matemáticos para serem ensinados. Isto é bom, uma vez que há uma grande quantidade de professores desmotivados no ensino médio.

A única saída é diminuir e não aumentar requerimentos matemáticos. Se nós não temos professores suficientes para os estudantes que eles devem ensinar, uma solução óbvia é diminuir o número de estudantes, (especialmente desde que não há muita perspectiva de prover o número de pesquisadores).

O que nós precisamos são provas anuais de álgebra, geometria, trigonometria e assim por diante. Imagine a "excitação". Talvez 300 irão para a equipe 1 de álgebra. Quem será o 1 entre 100 que conseguirá? Suspense! Daí para o acampamento de treino. O horror de cada sexta-feira quando os cortes semanais serão efetuados. A alegria de permanecer na equipe por mais uma semana! E, o prestígio de ser um dos 25 que farão parte da equipe.

Utopia! Eu nunca viverei para vê-lo, mas também não viverei para ver milhões de estudantes dominando trigonometria, porque uma comissão teria feito um requerimento. Veja quem está ensinando matemática na sua escola e para quem, e considerar -- quem precisa dela?

12.3 ENSAIO: UM ALUNO

Numa manhã do mês de Abril do ano de 2002, onde os raios de sol tentam timidamente furar as nuvens, tendo ao fundo um céu magnificamente azul, prenunciando mais um dia quente, dirijo-me à escola onde leciono “Profº Lauro Sanchez”.

Lá chegando, vou direto à sala dos professores, manifesto saudações de bom dia a todos os colegas que lá se encontram. Formamos um grupo coeso de trabalho, com objetivos em comum, que é o de propiciar uma boa formação educacional a todos os alunos. O que torna prazeroso o nosso encontro, com trocas recíprocas de sugestões de melhoria de nossa prática. Ao mesmo tempo, estamos também cultivando uma amizade sincera.

Quando bate o sinal, sigo até a classe do 1º ano do ensino médio “C”, onde dou aula de matemática. Lá chegando, ao cumprimentá-los, sou saudada com um sonoro bom dia! A classe de maneira geral é muito receptiva, o que faz com que as minhas energias se redobrem para realizar um bom trabalho.

Logo sou questionada pelos alunos a respeito de esclarecimentos de algumas dúvidas que tinham sobre os exercícios de funções. Na aula anterior, tínhamos abordado o conceito de função do 1º grau e feitos alguns exercícios de aplicação. Quando então, eu os havia colocado a par de uma série de problemas que faríamos sobre funções, envolvendo situações contextualizadas nos enunciados de cada exercício. Sugeri que fizessem após a leitura de cada problema, antes da resolução formal, uma ilustração, a respeito de cada exercício.

Isto os auxilia na construção do conhecimento, uma vez que eles podem estabelecer associações com a realidade, e até muitas vezes com o seu próprio cotidiano. Com a finalidade de sedimentar a teoria, mas também propiciar uma efetiva interação e compreensão na resolução de problemas envolvendo aquela teoria.

Os questioneei sobre a necessidade de se fazer a correção de alguns problemas na lousa, onde como rotineiramente eles participariam com idéias em cada etapa da resolução do problema. O que eles responderam numa única voz: sim!

Marcos, um aluno bastante compenetrado naquilo que faz, chego mesmo a pensar que ele era um pouco tímido, estava ansioso para a correção, pois ele estava confiante na maneira como havia resolvido os exercícios.

Não tão confiantes, estavam Débora, uma menina loira, bem falante, mas muito educada, e Fábio um aluno com descendência oriental, extremamente simpático, que desde as primeiras aulas havia demonstrado uma empatia grande; não só no trato com os professores, mas também com os colegas. Ambos estavam ansiosos, por saberem como chegar a uma resolução satisfatória para alguns dos problemas que ainda não haviam conseguido solucionar.

Timidamente chega Jonathan com seu caderno até a minha mesa. Ele é um aluno que apesar de se mostrar bastante interessado, parecia estar bastante preocupado, pois estava com dificuldades, fato este que acontecia com certa frequência, quando ele era solicitado para resolver exercícios de matemática.

Sugeri que lesse novamente o enunciado de cada problema, procurando interpretá-lo, observando todas as grandezas fornecidas e as solicitadas em cada exercício. Ele deveria fazer uma associação entre a teoria em estudo e o problema, daí então equacionar, resolver e por último fazer uma análise da coerência da resposta com o dado investigado, a fim de chegar a uma satisfatória resolução do problema.

Relembrei com ele alguns conceitos importantes da teoria sobre funções do 1º grau, e o incentivei para tentar novamente a resolução dos mesmos.

Ouvia um burburinho na classe, prestando mais atenção percebia que de maneira geral os alunos e as alunas trocavam idéias a respeito dos exercícios. De vez em quando, ouvia uma frase que se destacava das demais dizendo; “legal eu consegui chegar na resposta certa”.

Quando em certo momento da aula pude observar que a maioria da classe já tinha conseguido resolver quase todos os problemas. Dirigi-me até a carteira do Jonathan, que ainda estava na resolução do 2º problema da lista. Lemos então em conjunto o enunciado do problema, onde ao mesmo tempo procurava salientar tanto os dados fornecidos, como principalmente qual seria a grandeza investigada para se chegar à resolução correta.

Com bastante persistência Jonathan chegou a resolver mais alguns problemas, mas mesmo assim tendo ficado em desvantagem em relação à maioria da classe que já havia feito quase todos.

Numa etapa seguinte, resolvemos em conjunto os problemas que a maioria da classe tinha encontrado maior dificuldade. E como conclusão da atividade, solicitei a todos que expusessem as ilustrações de cada problema num quadro verde de feltro existente em uma das paredes da sala.

Como comentário sobre as ilustrações havia um consenso geral da classe, em atribuir as de Jonathan como sendo as melhores entre todas, tanto pela criatividade, como pela própria estética da elaboração do trabalho.

Destaquei esta habilidade particular de Jonathan perante a classe, que o tornava com uma grande competência para a produção de trabalhos na área das artes plásticas.

Pude perceber o orgulho que ele sentia naquele momento, quando recebia os cumprimentos dos colegas de classe, pela sua brilhante participação na ilustração de cada um dos problemas.

Este fato tornou evidente, a singularidade de cada ser humano, isto é, com características próprias de personalidade e com determinadas aptidões e habilidades, que o torna único para desempenhar bem certas atividades. Isto me levou a refletir sobre as inteligências múltiplas, onde cada ser humano manifesta tendências para realizar bem determinadas tarefas.

Dai advém à responsabilidade da pedagogia educacional atenta a esta particularidade de cada indivíduo, promover uma educação que explore recursos múltiplos, onde cada um possa fazer uso dos melhores potenciais que tem em forma de inteligência, promovendo uma melhor construção do conhecimento, enriquecendo cada vez mais o processo educacional.

12.4 UMA ESCOLA

Ao chegar pela manhã, no final do mês de outubro de 2000, na escola aonde leciono E. E. Profº “Senador Luiz Nogueira Martins”, fui recebida com uma saudação simpática de

bom dia, da inspetora de alunos Cida, funcionária da escola por quem tenho admiração pela maneira como exerce o seu trabalho.

D. Cida tem um ótimo senso de humor, é alegre. No relacionamento com os alunos se impõe com autoridade e não com autoritarismo e com uma alta dose de humanidade. Os alunos captam essas qualidades e se intimidam a não acatar as suas ordens. Assim, praticamente não se vê alunos circulando de maneira ociosa nos corredores ou no pátio.

Se algum aluno tenta dar um passeio desnecessário, burlando as normas da escola, logo se ouve a D. Cida sempre atenta, dizendo: “o rapaz, o que está fazendo fora da sala de aula?”, o que o constrange, fazendo com que ele retorne rapidamente.

Fui até a sala dos professores, cumprimentei meus colegas de trabalho, trocamos algumas palavras sobre os afazeres do dia, com disposição e vontade de realizar um bom trabalho. Saí da sala pensando como era bom trabalhar num local onde as pessoas têm um objetivo comum a respeito de propiciar aos alunos uma boa educação e, além disso, possuem um bom relacionamento.

Dirijo-me a minha primeira aula do dia, de matemática no terceiro ano do Ensino Médio. O conteúdo de estatística já tinha sido desenvolvido e iríamos aplicá-lo na realização de um projeto multidisciplinar, envolvendo as disciplinas de História, Geografia, Português e Matemática, sobre as eleições simuladas de um candidato a prefeito mirim da cidade, com candidatos selecionados entre os alunos da própria escola.

Naquela manhã, conversamos sobre o projeto. Eu os coloquei a par da importância e principalmente da responsabilidade da nossa participação através da disciplina de Matemática, na tabulação e análise da investigação sobre a intenção de votos dos candidatos, que possibilitariam que os alunos durante a campanha soubessem qual a posição de cada candidato nas prévias eleitorais e que também, como ocorre freqüentemente na realidade, tais prévias deveriam estar muito próximas do resultado final na apuração dos votos.

Estabelecemos em conjunto uma metodologia de trabalho, que ia desde a coleta de dados, por meio da aplicação de um questionário pré-elaborado, a organização desses dados em tabelas e por último a elaboração de gráficos. A partir das prévias eleitorais,

estendendo-se até o final da eleição, os resultados desta investigação seriam expostos em tabelas e gráficos por toda a escola.

Os coloquei a par do rigor matemático que estaria permeando todo o nosso trabalho, de sua importância, que seria observada através da leitura das pessoas que visitariam a exposição. Com a finalidade do enriquecimento da participação da disciplina de Matemática no projeto e para incentivá-los ainda mais para o trabalho, inserimos mais algumas pesquisas, que seriam feitas de forma paralela, tais como: caso o aluno não venha para a escola a pé, qual o meio de transporte por ele utilizado; qual o time de futebol que o aluno torce; qual o gênero musical por ele mais apreciado.

Formamos grupos com seis componentes. A atividade foi dividida da seguinte maneira: alguns deles ficaram responsáveis pela pesquisa de campo, através da coleta de dados, com a preocupação de obterem uma amostragem significativa; outros com a organização dos dados através de tabelas e os últimos com a confecção dos gráficos.

Eu orientava os alunos durante as diversas fases do trabalho. Ao chegar a um determinado grupo, fui interrogá-los a respeito do andamento do trabalho, quando me surpreendi com uma sugestão brilhante e original de confecção de gráficos, que tinha partido de Renato, um aluno, que apesar de muito empenho, apresentava muitas dificuldades na aprendizagem formal da disciplina de matemática.

Durante a exposição, com muito orgulho, tecei comentários sobre todos os trabalhos, principalmente sobre o grupo que mais se destacou, o qual o aluno Renato fazia parte; não só pela sua criatividade e originalidade, mas também pela sua estética, com uma plástica impecável.

Considerei de grande importância aquele trabalho, denominada atividade contextualizada, pois os assuntos de estatística desenvolvidos na aula foram aplicados a uma tarefa que envolve o cotidiano dos (as) alunos (as). Tendo colaborado em despertar o interesse e a motivação dos mesmos, tornando a construção do conhecimento, muito mais eficiente e estimulante.

Outro fato positivo que pude constatar, foi poder observar a educação sob um prisma mais humanizante, pelo empenho múltiplo, demonstrado por todos, mas

principalmente pela brilhante participação do aluno Renato. Ratificando em mim, a importância em educação, de se propiciar atividades diferenciadas considerando as inteligências múltiplas, isto é, o vigor diferenciado que cada aluno (a) tem para aprender determinado conceito.

Fato semelhante presenciei ao levar os (as) alunos (as) ao laboratório de informática. Alunos (as) que não conseguiam ter um bom desempenho nas aulas tradicionais de matemática, sentiram-se estimulados, e conseguiram enfrentar com sucesso novos desafios na utilização dos softwares educacionais de matemática, demonstrando um bom desempenho.

Tudo isto me leva a concluir que, o ser humano é muito complexo e que a educação, sempre que possível, deve lançar mão de metodologias alternativas, que venham não só estimular como também enriquecer a construção do conhecimento, mas principalmente no caso da informática, matar dois coelhos com uma só cajadada, melhorando a dinâmica das aulas, como também em muitos casos, promovendo o primeiro contato com a utilização do computador, colaborando possivelmente como primeiro passo para a inserção do (a) aluno (a) no mercado de trabalho.

Eu comentei, no início, sobre o trabalho da D. Cida, não só pela sua presteza, mas para deixar evidenciado que o bom funcionamento de uma escola depende do trabalho de cada um, pelo fato de formarmos uma equipe, constituído-se do trabalho dos faxineiros, das merendeiras, do pessoal da secretária, do corpo docente, do corpo discente, da direção e mesmo não estando presente, dos pais.

É muito prazeroso e gratificante o trabalho educacional, por ser a escola dinâmica, um organismo vivo, caracterizando um sistema aberto, dentro de um universo sistêmico. E como tudo que tem vida possui algo que transcende, onde se doam energias, mas ao mesmo tempo as recebemos, imprescindíveis para o exercício de uma vida com qualidade.

No ensaio Uma Escola, uma análise sobre um personagem de grande destaque: a “D. Cida”, uma inspetora de alunos, nos leva a refletir sobre uma situação a nosso ver que retrata a totalidade indivisiva existente no universo, na qual todos os fatos envolvidos têm importância para a organização, onde a hierarquia tem como finalidade maior facilitar a

coesão dos sistemas envolvidos. Cada evento tem a sua singularidade, com um objetivo e uma importância única no universo.

Uma evidência da importância, de cada um de nós, mais do que aprender viver é aprender a conviver, isto é, nos relacionarmos bem na teia da vida, através do exercício pleno da missão que é conferida a cada um.

12.5 RELATO PESSOAL DE VIDA: CARO DIÁRIO

Traço aqui um relato de história de vida pessoal, delineada através dos referenciais: espaço e tempo. Desde muito pequena, recordo-me dos objetivos que tinha a alcançar, atrelados a sonhos e até planos para o futuro. Até certo ponto de uma maneira intuitiva, buscava adquirir conhecimentos, promovendo dessa forma uma evolução cultural, que me possibilitasse atuar profissionalmente. Muitas vezes cheguei a pensar que seria uma atividade relacionada à docência.

Paralelo a esse desejo, indago-me a respeito das buscas dos anseios das pessoas de maneira geral na sociedade em que vivemos. São tantas coisas a conquistar, quando você é criança os sonhos até que não são tão grandes: um brinquedo, um passeio, uma coleção de figurinhas, etc. Com o passar do tempo, os sonhos de conquistas se avolumam: formar-se, comprar um carro, uma casa. Até que ponto esses sonhos que estão sempre relacionados com algum objeto de desejo trazem realmente a felicidade?

Mesmo no caso da formação profissional, tem-se a falsa ilusão que as realizações, estão relacionadas à aquisição do diploma e o dinheiro que irá se ganhar, em decorrência da atuação profissional.

No filme *Caro Diário*, de Nanni Moretti (1993), o ator assistindo a um filme, aborda o diálogo entre algumas pessoas adultas que diziam: “Nós éramos jovens e falávamos de coisas bonitas, hoje somos jornalistas, arquitetos, e agora não somos nada”. Isto nos leva a refletir sobre o fato dessas pessoas não terem corrido atrás de ideais reais, mesmo que isso custasse ser diferente do estereótipo de cidadão apregoadado pelo senso comum.

A seguir, o ator do filme *Caro Diário*, que intitula o ensaio, traça uma auto-reflexão, ao dizer: “eu falava coisas feias, mas hoje me considero bonito e feliz”. O que mostra um encontro com o seu eu interior em nível de identidade, de plenitude.

Esta análise a qual o filme nos leva, nos mostra que numa sociedade capitalista e consumista, os anseios, os desejos dos indivíduos de maneira geral, estão sempre relacionados ao supérfluo; às conquistas do ter, sem jamais se preocupar em ser.

Até certo ponto me enquadro neste perfil de indivíduo, mas por outro lado, o que era latente, me vindo à mente de uma forma intuitiva, hoje me vem à tona de uma forma clara e precisa. Mesmo as conquistas de crescimento cultural, visando de início uma atuação profissional, devem proporcionar uma realização pessoal, que somente será plena e completa se levar o indivíduo a uma interação atuante na sociedade em que vive, colaborando desta forma para a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Desde o ingresso na graduação percebi que seria importante a continuidade nos estudos. Desejo este que foi se acentuando, durante o exercício de minha atividade profissional. Propiciando um crescimento profissional, através do contato com as últimas pesquisas na área educacional, esclarecendo dúvidas; mas principalmente promovendo um crescimento pessoal, uma compreensão maior de natureza, de ser humano e de universo, repercutindo de imediato na minha atuação profissional, possibilitando não só atender às necessidades e às expectativas dos alunos, mas colaborando para uma aula mais dinâmica, culminando na construção do conhecimento por parte dos alunos de uma maneira plena e interativa.

Como parte integrante e atuante do sistema educacional do país, sinto-me com a responsabilidade e o dever de incentivar e também de participar de uma educação continuada e de forma integral, onde o indivíduo não só tenha a possibilidade de ver atendida às suas exigências profissionais, mas principalmente venha contribuir para o desenvolvimento do ser humano de forma integral – corpo, mente e espírito.

Onde interajam plenamente as três inteligências: racional, emocional e espiritual, promovendo o desenvolvimento e a utilização de uma forma plena e consciente do seu intelecto, racionalidade, criatividade, sentimentos, emoções, sonhos, enfim o desenvolvimento de sua inteligência pautado pelo sentido ético e estético, culminando com

a aquisição de uma consciência crítica e solidária que o possibilite optar por valores que transcendam a materialidade, isto é, a *valores reais* (grifo meu), ligados à espiritualidade, isto é, a possibilidade do ser humano chegar a transcendência.

O que encaro com uma certa serenidade e tranqüilidade, visto que, cada saber e cada ser, é uma expressão dinâmica desse mundo existencial que se renova a cada dia. Onde o conhecimento científico é algo inacabado, pois é considerado um processo. O ser humano também tem um potencial sujeito a um constante crescimento, diante da sua inconclusividade, assim como dizia o pedagogo e escritor Paulo Freire (1999).

Proponho uma educação com enfoque sistêmico, que incorpore o sensorial, o emocional, o intuitivo e o racional, possibilitando aflorar características latentes do indivíduo, a sobrevivência e a transcendência. Baseados nos conceitos da Física Quântica, sobre a tendência do elétron, comportar-se ora como partícula, ora como onda, resultando no conceito de que matéria e energia são intercambiáveis.

Em que tudo que existe no Universo faz parte de uma totalidade indivisível em holomovimento, não sendo visto como o conjunto de partes isoladas, mas sim como o resultado das relações entre as partes em permanente interconexão e interação através de processos vitais e cognitivos na teia de relações da vida, caracterizando-se por elementos denominados hólons. Inclusive o ser humano é considerado um hólón, um ser dotado de corpo-mente-espírito, ou seja, um todo que se identifica consigo mesmo como um ser autônomo e simultaneamente como um elemento ativo e integrante da totalidade, por analogia temos um exemplo - ao mesmo tempo em que ele é onda, é oceano.

Eu sou o oceano que irá se debruçar como onda e se quebrar na praia; mas antes de tudo eu sou Oceaneidade!

No próximo capítulo teceremos um paralelo entre a causa ambientalista voltada para a educação, pelo fato de ambas terem um ponto comum convergente com a causa da educação, em especial a etnomatemática.

13. PARALELO ENTRE A ETNOMATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A formação integral do ser humano perpassa pela causa ecológica e ambiental. O ser humano integral possui uma identificação consigo mesmo, a ponto de possuir uma identidade própria, isto é, alguém que adquiriu uma consciência solidária, consciente de que a verdadeira evolução só acontecerá quando ele colaborar para o desenvolvimento coletivo, ou seja, o crescimento pessoal estará atrelado ao trabalho que se venha a desempenhar na comunidade.

A causa ambientalista vai além da preservação da natureza e do homem inserido nela. A preocupação transcende exclusivamente o ser vivo e o seu habitat. Envolvendo-se principalmente com a qualidade de vida, no aspecto de preservação de identidade do ser humano; relacionada a questões de gênero, opção sexual, luta pelos direitos das classes sociais com menor renda, o direito do negro, da criança, etc.

O papel da educação ambiental dentro da educação cidadã, isto é, aquela que forma indivíduos conscientes do seu papel na sociedade, atribui a cada indivíduo o conhecimento e a responsabilidade pela preservação do ecossistema do planeta. Tendo como preocupação aspectos ecológicos, culturais, políticos e sociais. Indo além de conhecer o seu cotidiano, chegando mesmo a intervir nele sob um prisma de perspectiva social, educacional e política.

Tinha-se na modernidade a idéia de que a educação traria o fim da barbárie - Marcos Reigota (1999 b), isto é, através da educação, haveria a possibilidade de uma vida com mais qualidade e mais equitativa em todos os aspectos, minorando as desigualdades e as injustiças sociais. Não podemos deixar de considerar que a educação foi responsável por inúmeros avanços, ocorridos nas áreas científicas e tecnológicas, mas por outro lado, o ser humano ainda tem muito que aprender em noções básicas de relacionamento humano pautado na ética, relacionados ao meio ambiente e no trato com o outro, o exercício do respeito, da tolerância, da solidariedade e da cooperação. Mas, mesmo no início do século XXI, a barbárie continua em inúmeros países, dentre os quais estão: Israel, Iraque, Coréia do Norte, alguns países da África etc.

Chegamos a pós-modernidade, no aspecto educacional prevalece uma proposta pedagógica baseada no construtivismo, privilegiando o racionalismo, com características estruturalistas. Na educação necessitamos retomar caminhos, onde faça parte uma proposta pedagógica mais ampla, a partir de uma visão holística, embasada no paradigma emergente. Sob o olhar da transversalidade, propiciando um conhecimento melhor e mais amplo do objeto de estudo, do processo de aprendizagem, como também do educando e do educador.

A visão linear, cartesiana e mecanicista do conhecimento disciplinar, surgida com Descartes e Galileu, dão lugar a uma nova visão transdisciplinar do conhecimento, embasada em um novo paradigma, surgido principalmente, pela teoria da relatividade e a física quântica de Albert Einstein entre outros cientistas, onde não existem certezas absolutas, mas somente modelos que fornecem aproximações da realidade através de cálculos probabilísticos.

Uma realidade que reconhece o intercâmbio entre matéria e energia, pelo comportamento dual do elétron, uma totalidade indivisa em movimento dinâmico e constante. Sendo o ser humano constituinte desta totalidade indivisiva – um hólton; um ser que não está no Universo, mas sim que é parte integrante deste Universo, em constante interligação e interconexão com o cosmos.

A partir de uma concepção de ser humano integral, pautado nos conceitos que emergem do novo paradigma, é possível tecermos um novo olhar para este ser e as relações que ele realiza. Onde, evidenciam-se maiores potencialidades, possibilidades e responsabilidades de evoluir e concomitantemente contribuir para um mundo melhor.

A partir de uma nova compreensão de mundo e de ser humano como parte integrante deste mundo, a missão do professor, vai além de fornecer uma visão global da cultura, mas despertar no (a) aluno (a) um pensar reflexivo, crítico e consciente, e fazer aflorar e desenvolver qualidades que possibilitarão a aquisição de habilidades e competências, numa postura individual e simultaneamente coletiva para um mundo melhor.

De tal forma que o (a) aluno (a) reconheça e respeite a individualidade de cada ser com suas características próprias de personalidade, considerando que cada ser humano é único com um vigor maior de inteligência para exercer determinadas atividades. Daí a importância do trabalho em grupo, onde cada um tem uma parcela singular de contribuição,

considerando que na somatória de todas as contribuições é que a humanidade evolui. De tal forma que o exercício da atividade profissional esteja vinculado a ser cidadão, atuante dentro da sociedade com suas responsabilidades pertinentes.

A educação tem como missão *sensocomunizar* o conhecimento científico (grifo meu). De acordo com Boaventura Souza Santos:

A ciência pós-moderna, ao sensocomunizar-se, não despreza o conhecimento que produz tecnologia, mas entende que, tal como o conhecimento se deve traduzir em auto-conhecimento, o desenvolvimento tecnológico deve traduzir-se em sabedoria de vida. É esta que assinala os marcos da prudência à nossa aventura científica. (SOUZA SANTOS, 1998, p. 57).

Tecendo uma analogia entre a missão da ciência e da educação, esta, ao sensocomunizar o conhecimento, deverá fazê-lo permeado de valores éticos, estéticos e morais. De tal forma que as pessoas possam aprender e evoluir, fazendo uso do conhecimento científico, não só para benefício próprio, mas também em prol de um mundo melhor, mais humanizado.

Os estudos culturais – uma leitura de cultura que ocupa um espaço paralelo à cultura hegemônica, termo utilizado por Marcos Reigota (1999 a); mesmo não tendo a mesma difusão de uma cultura acadêmica tradicional, é de grande importância na construção do conhecimento do ser humano, através de um olhar subjetivo. Encontrados nas mais diversas áreas de cultura, tais como: cinema, música, artes plásticas, livros, textos, etc.

Tais estudos, trazem-nos uma leitura impregnada de subjetividade, que permeiam o relacionamento humano, indo além do imediatismo e do supérfluo, procurando enfatizar as singularidades de cada situação, de cada indivíduo, no envolvimento com o outro e principalmente o que isto acarreta no convívio dos indivíduos em sociedade. Possibilitando uma postura mais humilde entre as trocas de conhecimento; uma abertura mais eclética para entender as pessoas e inclusive o mundo em que vivemos. Em síntese, quando nos referimos a uma visão ecológica, “os estudos culturais”, é toda manifestação cultural que abrange uma cultura não hegemônica, mas que pode muito contribuir para uma compreensão do conhecimento, do ser humano e do mundo em que vivemos.

Temos como citação de estudos culturais, o filme: Caro Diário de Nanni Moretti, que nos propiciou entre outras tantas análises, a observação da arquitetura de Roma,

retratou o modo como vivem os personagens do filme, incluindo um resgate subjetivo da vida desses personagens, o que nos levou a refletir sobre a importância de termos ideais reais de vida, pois só assim teremos oportunidades de realização pessoal, profissional e sermos felizes.

As idéias de Marcos Reigota enfatizam o papel e a importância da educação ambiental:

A tendência da educação ambiental é tornar-se não só uma prática educativa, ou uma disciplina a mais no currículo, mas sim consolidar-se como uma filosofia de educação presente em todas as disciplinas existentes e possibilitar uma concepção mais ampla do papel da escola no contexto ecológico local e planetário contemporâneo. Portanto, trata-se de uma proposta filosófica e pedagógica que considera a escola um centro de questionamentos e produção de alternativas sociais, políticas e culturais, sintonizada com o seu tempo. (REIGOTA, 1999 b, p. 80).

Tecemos um resgate da causa ambientalista, voltada para a educação dos indivíduos, por ter um ponto comum convergente com a causa da educação, em especial a etnomatemática. Tal ponto comum é justamente as *raízes* onde ambas assentam-se: o resgate da *dignidade do indivíduo, de um povo, enfim da humanidade*, (grifo meu). Fato este que deve estar presente e que consideramos como ponto mais importante na construção da metodologia didático-pedagógica-educacional. A Etnomatemática é outra proposta que vem ao encontro do que sugerimos, segundo Ubiratan D'Ambrosio:

A proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo (agora) e no espaço (aqui). E através da crítica, questionar o aqui e agora. Ao fazermos isso, mergulhamos nas raízes culturais e praticamos dinâmica cultural. Estamos, efetivamente, reconhecendo na educação a importância das várias culturas e tradições na formação de uma nova civilização transcultural e transdisciplinar. (D'AMBROSIO, 2001, p. 46).

Outro ponto em comum é trabalhar por uma causa de justiça social para um mundo mais justo, pacífico e ético, onde todas as pessoas tenham oportunidades iguais de se desenvolverem e serem felizes. O ponto de partida seria a preservação e o desenvolvimento de suas raízes, de tal forma que as relações interculturais, sob uma visão ecológica de vida, assentem-se sobre uma ética que advém do auto-conhecimento, do conhecimento e o relacionamento com o outro, com respeito e tolerância, por meio do exercício da solidariedade.

O próximo tema abordado é justamente uma análise da etnomatemática – uma teoria geral do conhecimento, que vem de encontro às bases do paradigma emergente e propiciar para a educação a formação do ser humano integral.

14. ETNOMATEMÁTICA: TEORIA GERAL DO CONHECIMENTO SOB UM ENFOQUE TRANSDISCIPLINAR

Segundo Ubiratan D'Ambrosio, apesar do nome ser sugestivo do corpus do conhecimento matemático, o programa etnomatemática tem um caráter de teoria geral, com um sentido abrangente e transdisciplinar. Assim podemos dizer que etnomatemática é a arte ou técnica de entender, conhecer e explicar as várias áreas do conhecimento nos diversos contextos culturais. O que fica claro através da análise feita pelo próprio autor Ubiratan D'Ambrosio (1997, p. 16): "...uma teoria geral do conhecimento – uma vez que estuda todo o ciclo desde sua geração, passando pela organização intelectual e social, até sua difusão".

Através da definição pelo mesmo autor, segundo sua etimologia:

emo é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e portanto inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos; *matema* é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender; e *tica* vem sem dúvida de *techne*, que é a mesma raiz de arte e de técnica. (D'AMBROSIO, 1998, p. 5).

Com a finalidade de distinguir epistemologicamente os conceitos que estão presentes da educação consideramos essencial esta análise introdutória. Temos através do texto de Ubiratan D'Ambrosio (La transdisciplinaridad y los nuevos rumbos de la education superior - cf. Internet), uma explanação muito pertinente e didática sobre o assunto:

No século XVII o método proposto por Descartes dá origem às disciplinas que irão constituir as variadas ciências, possibilitando uma visão limitada de aspectos específicos dos fatos da natureza, do homem e da sociedade. Em pouco tempo se notou que a complexidade dos fenômenos exige uma justaposição de conhecimentos disciplinares, a reunião de resultados obtidos com os métodos específicos de cada disciplina. Dessa forma se estabelece a multidisciplinaridade.

Mais tarde, pelo final do século XIX, os meios tecnológicos que se desenvolveram permitem visões mais profundas do universo. Os avanços nas artes e no conhecimento do homem e da sua natureza dão origem a novos objetos de estudo e à mescla de métodos característicos de disciplinas distintas. Essa é a etapa conhecida como interdisciplinaridade. O avanço do conhecimento científico e tecnológico criou instrumentos que permitem reconhecer a enorme complexidade do universo. A realidade cósmica, a natureza da matéria, o fenômeno da vida e os mistérios da mente e, sobretudo, as inter-relações entre tudo isso resistem ao tratamento disciplinar, mesmo que se adote a multidisciplinaridade ou a interdisciplinaridade. É absolutamente fundamental que se tenha uma visão global. A cada aspecto, mas também nas interações não perceptíveis. O passo fundamental da

mecânica quântica, revelando o comportamento interativo das partículas, é reconhecido como a essência do universo. A única possibilidade de conhecer a totalidade - se isso é possível! É dotar um enfoque holístico, indo mais além das disciplinas, transcendendo objetos e métodos disciplinares. Isto é a transdisciplinaridade. (D'AMBROSIO: <http://vello.sites.uol.com.br/ubi.htm>.)

Mas afinal o que é a transdisciplinaridade, uma nova filosofia, ou uma nova postura religiosa, ou uma ciência das ciências, ou simplesmente um modismo? A essência da transdisciplinaridade consiste em não privilegiar espaços e tempos culturais, de tal forma que não se estabeleçam julgamentos e hierarquias sobre modos de convivências e explicações da realidade. Parafraseando Ubiratan D'Ambrosio, assenta-se sobre uma atitude aberta, através de uma postura de humildade e respeito mútuo em relação a sistemas de explicações e conhecimentos, mitos, religiões, recusando qualquer tipo de prepotência ou arrogância. Caracterizando a essência da transdisciplinaridade como transcultural.

As reflexões transdisciplinares partem de todos os lugares do planeta através de várias tradições culturais, das quais fazem parte indivíduos com formações e atuações profissionais diferenciadas, através de leituras acadêmicas e não acadêmicas - os chamados "estudos culturais". A mensagem essencial da transdisciplinaridade consiste no reconhecimento de uma postura de humildade, através de uma visão de mundo que transcende uma leitura fragmentada.

Indiscutivelmente os crescimentos das especializações e das disciplinas foram implementadores do desenvolvimento científico e tecnológico, mas paralelamente produziram uma visão distorcida da realidade, devido a uma leitura não global e holística da natureza e do próprio homem como integrante de uma totalidade cósmica, atribuindo um poder inabalável aos detentores dos conhecimentos fragmentários, culminando com uma série de iniquidades contra os indivíduos, sociedades e nações.

A humanidade caminha em direção a globalização da economia, através da adoção de mecanismos semelhantes de propriedade, produção e sistemas de trabalho, que se iniciou por volta do século XV com os europeus conquistando novos territórios e implantando o regime colonial. Um regime perverso que para manter-se eliminava aquilo que os indivíduos, os povos tem de mais importante, ou seja, às suas raízes culturais. O modo como o conquistador age está relacionado com o fato de deixar o conquistado inferiorizado, isto é, sob o seu domínio. O ponto essencial para que isso ocorra, é o enfraquecimento das

suas raízes culturais, da sua historicidade, que consistem na eliminação da língua, da religião, do modo como eles reconhecem os sistemas de explicação da natureza em geral e o reconhecimento da terra.

No século XVII iniciou-se o pensamento científico moderno com Descartes, Galileu, Newton entre outros. No início no século XIX o desenvolvimento da tecnologia concorreu acentuadamente para o desenvolvimento. No século XX tivemos o desenvolvimento e implantação de novos e eficientes meios de comunicação e informação, beneficiando-se principalmente da expansão da informática, colaborando diretamente na aceleração do desenvolvimento das mais diversas áreas.

Mas, por outro lado o mundo assiste atônito a uma série de catástrofes e ameaças que afetam o meio ambiente, o ser humano, as comunidades e as nações, em decorrência do mau uso da utilização das mesmas técnicas que promoveram o desenvolvimento. Em consequência de uma exploração desenfreada de recursos naturais; desmatamentos; mau uso da energia nuclear, contaminação ao meio ambiente e à humanidade através de vários escapes radioativos, sendo o pior deles a construção e o lançamento da bomba atômica, sobre Hiroshima e Nagasaki - o maior desastre ambiental feito ao homem pelo próprio homem etc.

Associado a isto, uma utilização desenfreada, sem preocupação com os danos ao meio ambiente da energia fóssil, acarretando o aumento de poluição do planeta e a diminuição da camada de ozônio, causando o aumento de temperatura em todo o globo - provocando o derretimento de geleiras, enchentes, furacões etc. Isto retrata um legado natural do capitalismo, associado a um sistema político autoritário, arrogante e perverso, pautado na propriedade, na produção, sem preocupação com os danos ao meio ambiente e conseqüentemente ao próprio ser humano. Um sistema que visa lucros acima de tudo e que não mede conseqüências, causando sérios danos à sociedade.

Outro fato a ser considerado é que mesmo tendo ocorrido um acentuado aumento da população mundial, houve um declínio da população aborígine das Américas - de acordo com D'Ambrosio (2001), o que nos mostra que o pensamento científico moderno trouxe sérias conseqüências, entre elas a que lesou a ordem demográfica.

Atribuímos todos esses fatos a um pensar disciplinar, cartesiano e mecanicista, herança da ciência moderna. Não tendo um objetivo mais amplo, através de uma visão holística e ecológica e uma concepção sistêmica, onde todos os fatos estão interligados e são interdependentes, implicando que só teremos o verdadeiro e o legítimo bem estar individual, se de alguma forma ele estiver envolvido com o bem estar da humanidade.

De uma forma mais sutil do que foi a colonização, mas ainda danosa, alguns países de primeiro mundo, através da globalização da economia, associada aos avanços científicos e tecnológicos concorrem cada vez mais, através de sua hegemonia, pela imposição de sua cultura, sua língua e até sua maneira de pensar a outros povos do mundo. Chegando a negligenciar a cultura do outro, sua religião, seus mitos, seus costumes e o seu modo de explicar e conviver com a realidade; num fórum mais íntimo, o indivíduo chega a perder o que ele tem de mais importante - sua dignidade. Culminando na subjugação do homem ao sistema dirigido pelo próprio homem, numa atitude de autoritarismo, de arrogância e de prepotência.

O pensamento de Marcos Reigota, vem ao encontro da busca de alternativas aos complexos problemas contemporâneos, em que através da globalização haja a oportunidade de se estabelecer um novo diálogo político, multicultural e global, onde numa posição equânime, todas as vozes possam ser ouvidas, respeitadas e consideradas:

Considerar também a globalização como um fenômeno de homogeneização cultural, no qual prevalece e prevalecerá os padrões culturais e sub-culturais dos países poderosos, é desconsiderar as possibilidades de resistência e a independência intelectual em relação ao poderio econômico que existe, sempre existiu e existirá nos países situados fora ou à margem do sistema de difusão e validação. (REIGOTA, 1999 a, p. 46).

Vivemos uma situação paradoxal: através dos mesmos recursos, que possibilitaram e implementaram o crescimento e o desenvolvimento conquistados até agora, não estamos livres, tanto da degradação como até da própria extinção da espécie humana da face da terra.

É necessária e urgente à busca de uma nova "ordem global", de acordo com Ubiratan D'Ambrosio (1997), que aborde a questão do trabalho e da propriedade, tendo implicações direta na política, na cultura, na economia, na educação etc.

Atrelado a isto, precisamos encontrar novos modelos de desenvolvimento relacionados à educação e à sociedade, no qual se reconheça e respeite a pluralidade cultural, mas principalmente no modo como o ser humano vê e se relaciona com o outro, numa posição e atitude de consideração e respeito, através de uma ética de colaboração, nas suas necessidades de sobrevivência e transcendência - consideramos este o princípio básico e propulsor de todos os outros. Em que se tenha uma outra interpretação de benefícios, que eles ocorram de forma individual, mas não deixem de estarem atrelados de uma maneira solidária a toda sociedade. Promovendo o desenvolvimento, com respeito ao meio ambiente, ao ser humano, ao planeta, enfim a todas as formas de vida.

Esta nova ordem requer uma fundamentação teórica embasada em uma visão de mundo através de uma leitura transdisciplinar, o que justamente vem de encontro a uma perspectiva evolutiva e holística, sobre a interação entre conhecimento e contexto através da proposição de Ubiratan D'Ambrosio, o Programa Etnomatemática:

No processo de aquisição de conhecimento, criam-se códigos e símbolos, que são o que constitui cultura e identifica uma sociedade. Os membros de uma sociedade compartilham maneiras de explicação, artes e técnicas próprias e específicas a ela. A sociedade desenvolve o seu próprio matema. A partir daí, nascem suas normas de comportamento, seus modos de propriedade, seus estilos de produção, sua estrutura de poder e sua divisão de trabalho. (D'AMBROSIO, 1997, p. 18).

Cada área do conhecimento só pode ser entendida a partir de uma reflexão envolvendo todo o ciclo do processo: a partir de sua geração, sua organização social e intelectual e sua difusão. Desta forma o Programa Etnomatemática abrange todas as áreas do conhecimento e caracteriza-se como uma teoria geral do conhecimento. A análise desse processo que ocorre em ciclo, tem a criatividade como consequência direta de uma dinâmica envolvendo a intra e a interculturalidade, constituindo a essência da transdisciplinaridade.

Uma análise transdisciplinar reconhece que metodologicamente o ser humano, tem como comportamento o resultado da construção e reconstrução do conhecimento que lhe possibilita o saber e o fazer, para sobreviver e transcender. Em todos os tempos e em todas as culturas, a geração do conhecimento está diretamente relacionada à obtenção de respostas a situações e problemas particulares, dependentes a um contexto natural, social e cultural.

Acreditamos que o Programa Etnomatemática, tendo em sua fundamentação teórica uma base transdisciplinar, tem como objetivo eliminar a prepotência, a inveja e arrogância na construção, interpretação e difusão do conhecimento. Eliminando a subjulgação do homem ao próprio sistema, adotando em seu lugar, a valorização individual do ser humano, o respeito ao outro, com suas individualidades e singularidades, estendendo-se ao exercício da solidariedade e cooperação na preservação do bem comum.

Numa visão mais ampla e abrangente o Programa Etnomatemática tem como missão, mais do que a consideração, o respeito, o reconhecimento pela cultura individual e pelos valores do outro, mas principalmente o reconhecimento da dignidade de cada um estendendo-se a sociedade e por fim a toda uma nação.

O ponto de partida para que isto ocorra é a nossa integração como indivíduos na totalidade cósmica, através da eliminação das dualidades que nos habituamos a aceitar como normalidades, mente e corpo, consciente e inconsciente, material e espiritual e passamos a interagir como um hólon, integrante que somos desta totalidade sistêmica em ininterrupta e dinâmica conexão numa relação de interdependência, onde o nosso fazer esteja numa ligação direta e consciente com o nosso ser, isto é um produto da nossa inteligência racional, emocional e espiritual.

A partir disso a busca pela integração com o outro mais próximo – a nossa família, a integração com a sociedade, com a natureza, com o planeta e com o cosmo, numa postura de respeito, solidariedade e cooperação. Nossa missão como educadores é concorrer para que isto se torne realidade, fazendo a parte que nos cabe no exercício de nossa cidadania.

Traçaremos metas para as nossas vidas, procurando ir além da sobrevivência, isto é, no futuro, ao fazermos uma retrospectiva de nossa vida, ter a certeza de que ela não passou em vão; que efetivamente em paralelo com o nosso desenvolvimento, colaboramos com o desenvolvimento e a evolução da humanidade.

Analogicamente o Programa Etnomatemática, pode ser comparado a uma bandeira de paz. Pois, a partir da adoção desse programa pela educação, pautado em uma educação ecológica ambientalista, que analisa todo o ciclo do conhecimento de uma forma ampla, tendo como premissa o reconhecimento do outro, considerando e respeitando valores essenciais de um indivíduo, de um povo, de uma nação, que representa a sua cultura, sua

historicidade e que formam as suas raízes, é que chegaremos a paz individual, social e militar. Segundo Ubiratan D'Ambrosio:

A etnomatemática se encaixa nessa reflexão sobre a descolonização e a verdadeira abertura de possibilidades de acesso para o subordinado, para o marginalizado e para o excluído. A estratégia mais promissora para a educação nas sociedades em transição da subordinação para a autonomia é restaurar a dignidade de seus indivíduos, reconhecendo e respeitando suas raízes. (D'AMBROSIO, p. 10, site Internet).

Concordamos com o autor, ao considerar esta a vertente mais importante da etnomatemática. O fato de reconhecer e respeitar as raízes do indivíduo, não implica ignorar e rejeitar as raízes do outro, pelo contrário, significa reforçar suas próprias raízes. A prática da etnomatemática não significa excluir a matemática acadêmica, indispensável para um indivíduo interagir plenamente no mundo moderno. A etnomatemática sozinha não consegue suprir as necessidades do indivíduo na sociedade atual, mas por outro lado, a matemática acadêmica tem muita coisa obsoleta que além de não servir para nada, leva o (a) aluno (a) a não se sentir motivado para um aprendizado que não desperta o menor interesse.

Vem ao encontro do Programa Etnomatemática uma perspectiva holística, sob uma visão transdisciplinar, a educação ambientalista. Dedicamos um capítulo neste trabalho, onde ressaltamos que ambos tem um ponto em comum como sua essencialidade: *a dignidade* (grifo meu) do ser humano. O principal da etnomatemática é justamente ter a visão cultural da humanidade como um todo, que resulta do intercâmbio de idéias entre indivíduos com experiências as mais diversas.

Examinado a situação de insegurança, vivenciada por inúmeros seres humanos, à qual testemunhamos pela nossa própria experiência ou pelo que observamos através da mídia, violações freqüentes em todas as suas dimensões: interior, social, ambiental e militar. Constatamos que, na maioria, foram possíveis somente pela utilização perversa de recursos tecnológicos e científicos que puderam ser desenvolvidos graças à existência de instrumental matemático.

É inegável que como matemáticos e educadores matemáticos, não podemos ser responsabilizados pelo mau uso que se faz desse instrumental. Mas sim, temos responsabilidade pela formação integral de nossos alunos. É natural, portanto, nos

perguntarmos “onde foi que erramos”? “por que persistimos no erro?”. Somos levados a concluir que fomos capazes de transmitir bons conhecimentos, mas fomos incapazes de transmitir valores e uma ética maior. Associado a este fato, Ubiratan D’Ambrosio aborda a importância de uma análise atual da humanidade, sobre a:(...) necessidade de questionar os valores morais que necessariamente desempenham papel fundamental nessa mescla. Matemática, e conseqüentemente Educação Matemática, são partes desse complexo.” (p. 33, 1986).

Um dos questionamentos do ensino de matemática é que ele vai, de modo geral, muito mal, o que está evidente pelos resultados dos testes, provas e provões. Alguns atribuem a falta de interesse, criatividade e até de irresponsabilidade dos jovens de hoje. Atribuímos isto a uma descrença no presente, repercutindo no futuro que esses jovens terão. Associado ao fato que o currículo do ensino de matemática, segue um padrão independente do contexto cultural em que é ensinado, fato este que o torna muitas vezes desinteressante e obsoleto, dando a impressão ao jovem que é algo que ocorre paralelo com a realidade em que vive.

Sugerimos uma revisão urgente no currículo de matemática através de uma visão cultural, com a preocupação de como a matemática se enquadra na experiência individual e coletiva de cada indivíduo. No que se refere ao conteúdo, é fundamental que as disciplinas sejam lecionadas com muito critério e competência. Segundo D’Ambrosio:

Devem ser um estímulo à criatividade. As boas atividades – as não boas devem ser descontinuadas! Devem estar disponíveis para todos os campi. Particularmente as aulas de conteúdo, que aparecem como disciplinas de suporte em resposta a interesses específicos ou a necessidades dos alunos. Naturalmente, essas aulas abordarão um conteúdo diversificado, atrelado aos projetos de pesquisa nos quais está envolvido o aluno, e em respostas às necessidades sentidas na execução desses projetos. (D’AMROSIO, 1997, p. 97).

Assim, o objetivo do conteúdo programado jamais deve atender uma suposta lógica interna da área do conhecimento em pauta.

A etnomatemática é também uma troca de experiências, propiciando um enriquecimento mútuo. Segundo Ubiratan D’Ambrosio, (p. 4, Internet – Etnomatemática: uma proposta pedagógica para a civilização em mudança): “O principal da etnomatemática

é justamente ter essa visão cultural da matemática como um todo, que resulta do intercâmbio de idéias entre indivíduos com experiência as mais diversas”.

Uma diferença notória entre a matemática ocidental e a etnomatemática, é que a matemática ocidental aborda um conhecimento universal descontextualizado, enquanto que para a etnomatemática a contextualização, isto é, que envolve a cultura em que o indivíduo está imerso, é fundamental.

O caminho para chegarmos a uma matemática realmente boa, que desperte interesse e motivação para o seu aprendizado, deve incorporar um olhar transdisciplinar, promovendo um ensino mesclado de uma boa matemática acadêmica com bases nas raízes culturais do ser aprendente, através de situações contextualizadas. Mas principalmente desperte uma visão reflexiva e crítica (grifo meu), onde o (a) aluno (a) não se sinta um instrumento no aprendizado da matemática, mas pelo contrário, por meio do seu uso, possa colaborar interagindo conscientemente na sociedade em que vive.

Estamos vivendo o período de maior transição da história, em decorrência dos avanços científicos e tecnológicos, nos sistemas de informação, comunicação e de produção. Repercutindo de forma direta no modelo de sociedade. A sociedade atual globalizada tem como característica marcante o multiculturalismo – um encontro entre as diversas culturas. Mas, por outro lado, o encontro intercultural só não resultará em conflitos, se tiver como base uma ética que implique além de um auto-conhecimento, o conhecimento e o respeito ao outro e a sua cultura. O respeito virá do conhecimento associado a uma visão e postura reflexiva e solidária. Caso contrário o comportamento revelará superioridade, arrogância e prepotência, resultando inevitavelmente violações e conflitos.

Segundo Marcos Reigota:

Através da cultura, pode-se desconstruir preconceitos e estigmas, representações falsas e consolidadas, reverter posições e sistemas que permitem, não apenas a circulação da produção cultural originada em países que se situam fora ou à margem do sistema de difusão e validação, mas sim a possibilidade de se reivindicar, exigir e estabelecer um diálogo político, multicultural e global, na busca de alternativas aos complexos problemas contemporâneos, com base num conhecimento mínimo possível das diferenças entre todas as partes envolvidas. (REIGOTA, 1999 a, p. 45).

Nesta fase de transição, a educação não pode preocupar-se com a mera transmissão de conteúdos, muitas vezes inúteis e obsoletos na atualidade, e desta forma inconseqüente na construção de uma sociedade melhor. Cabe ao educador, fazendo uso de seus recursos, objetivos e subjetivos, planejar suas aulas sob um enfoque transdisciplinar, onde cada conteúdo possa ser vislumbrado num contexto global. Desta forma ele poderá promover uma aprendizagem significativa. Sugerimos sempre que possível, que o aluno faça análises reflexivas e críticas, envolvendo valores ligados à moral, à ética e a estética, sobre os mais diversos temas, em paralelo ao conhecimento que ele vai construindo.

Temos responsabilidade sobre o futuro de nossa sociedade, em especial nós educadores, porque a base de formação das gerações futuras, se concretizará através da educação. A missão maior da educação é propiciar uma educação para a paz. O ponto de partida para que isto ocorra é uma educação para todos, com qualidade, pautada na etnomatemática, uma teoria geral do conhecimento que vai de encontro a uma nova tendência do ensino, delineada pelo paradigma emergente. Fornecendo aos alunos (as) uma educação plena, colaborando para a formação do ser humano integral.

Fica claro a esperança e a confiança que nós depositamos no futuro da humanidade, endossando a mensagem de Ubiratan D'Ambrosio (1997, p.159): "Pago o tributo de ser franco no recado – amor é do que precisamos – e didático no estilo – cada indivíduo, do mais simples ao mais sofisticado intelectual, tem a responsabilidade e os meios para atingir o sublime".

Parafraseando Ubiratan D'Ambrosio (2001), o indivíduo deverá incorporar aos conhecimentos formais, instrumentos comunicativos e analíticos, para que os indivíduos possam viver com capacidade reflexiva e crítica, numa sociedade permeada pelo multiculturalismo e impregnada de tecnologia.

15. SÍNTESE SOBRE AS REFLEXÕES DE NOSSO PENSAR

Minha religião consiste numa admiração humilde ao Espírito Superior e Ilimitado que se revela a si mesmo nos mínimos pormenores, que estamos aptos a captar com nossas fracas e irrelevantes mentes. A profunda certeza de um Poder Superior que se revela no Universo, difícil de ser compreendido, forma a minha idéia de Deus. (ALBERT EINSTEIN, 1986, p. 65).

Na construção do conhecimento, durante toda a minha vida, algo foi se definindo e tornando-se cada vez claro, a existência de um ser superior chamado Deus, responsável por uma imensa harmonia, regularidade, racionalidade e também beleza, existente na natureza, desde o micro - o estudo do átomo e de suas sub-partículas, até o macro - o estudo dos planetas e do Universo. Acreditar nisto, tem sido a alavanca e ao mesmo tempo a vela mestra, a me impulsionar à evolução, embasado no conhecimento, mas principalmente acreditando na potencialidade e capacidade do ser humano evoluir.

A história do conhecimento é revelada desde que o homem surgiu sobre a face da Terra, na busca do conhecer e do conhecer-se. Numa procura incessante o homem já delineou vários rumos e percorreu muitos caminhos. Encontrou mitos, "verdades absolutas", mas, no entanto, não vive bem diante de um racionalismo cientificista, vivenciado pela humanidade.

Diante de toda essa insatisfação, surge a busca por algo novo, representando a alavanca para uma nova fase, delineada através do surgimento de um novo paradigma - o paradigma emergente. A partir daí, a discussão de novas bases epistemológicas sobre a morfogênese do conhecimento e a compreensão da natureza, do universo e do próprio ser humano.

A síntese tem como objetivo unir os fragmentos de nosso trabalho, não com o objetivo de fornecer uma proposta pedagógica, mas com o intuito de promover reflexões e delinear caminhos ao desafio humano deste início de milênio, sobre a busca do conhecimento e a busca de si mesmo. Através de um pensamento vivo, refletir sobre a ação de observar, de aprender, sobre a natureza e sobre a própria consciência e através disso, chegar a essência do fenômeno vida. Isto mostra o desafio e a importância da educação; através do conhecimento é que teremos o ponto de partida para a aquisição de uma consciência crítica, ou metaforicamente, acender a luz interior do ser humano.

Numa perspectiva emergente o trabalho com a educação, implica no desenvolvimento de uma ecologia cognitiva voltada a morfogênese do conhecimento, a partir dos seguintes aspectos:

- Os fundamentos epistemológicos da Educação, a partir do paradigma emergente, incorporam uma concepção sistêmica, sob uma visão holística ou ecológica, embasados em fundamentos teóricos advindos da Física Quântica, da Biologia Organimística e da Química. Revelam a totalidade indivisiva existente no Universo e reconhece a interdependência fundamental de todos os fenômenos, incluindo os indivíduos e as sociedades. Para uma melhor compreensão requer uma leitura transdisciplinar entre as várias áreas do saber.

- O processo pedagógico tem como ponto primordial a corporeidade do sujeito, isto é, a simbiose entre processos cognitivos e vitais do ser humano, considerados parâmetros no processo ensino aprendizagem. Baseado na perspectiva de que viver é aprender, isto implica fatores que coexistem na corporeidade do aprendente, isto é, o aprendizado se dá através de uma constante autopoiese, através de um processo auto-organizativo, em que na medida que ele constrói ele se autoconstrói. Daí advém a importância do incentivo ao (a) aluno (a), para que ele tenha como meta, aprender a aprender ao longo de toda a sua vida. O ser humano aprende com toda a sua corporeidade através de um processo que incorpora o intuitivo, o sensorial, o emocional e o racional, através do desejo individual de sobreviver e de transcender. Atento a isto, o papel do professor deve ser o de criar experiências personalizadas de aprendizagem, onde o prazer tenha importância nesse processo.

- O processo de aprendizagem ocorre de uma maneira não linear, pelo contrário, tudo é relacional, caracterizando a educação como um sistema aberto. Uma relação permeada de trocas e enriquecimento mútuo, através dos diálogos e das interações. Existindo o reconhecimento e valorização da individualidade, pois é através da contribuição singular de cada um para o grupo que se dá o crescimento e a evolução de toda a humanidade.

- Tanto o pensamento quanto o conhecimento, são concebidos em eternos processos, o que nos leva a concluir sobre a inexistência de verdades absolutas. A partir desse fato, a avaliação deve ter um enfoque mais amplo; ser processual, contínua e diagnóstica, tendo como base não a ênfase ao “erro”, algo natural no processo educativo,

mas atuar na orientação e no incentivo do processo de ensino-aprendizagem, colaborando na construção do conhecimento do ser humano.

Desta forma, aprender é um processo criativo que se estabelece numa relação intrínseca e ininterrupta entre as partes e o todo, através de um processo auto-organizativo de autopoiese, caracterizando um fazer-se na busca constante do conhecer em simbiose com o ser.

Um processo educacional pautado numa concepção de ensino fragmentário, valorizando o ensino das disciplinas, dadas de formas estanques, dificulta o desenvolvimento do ser a partir do saber. É necessário retomar caminhos que busquem o desenvolvimento integral, isto é, em todas as dimensões da corporeidade dos envolvidos no processo educativo, através de vivências intra e interpessoais na morfogênese do conhecimento, através do exercício de experiências interdisciplinares e transdisciplinares possibilitar ao educando um aprendizado pleno.

As vivências do aprendizado integral assentam-se sobre duas dimensões complementares: o saber e o ser. Para o saber é necessário o acesso ao conhecimento e para o ser experiências personalizadas do viver. Por mais completo que seja o embasamento teórico, advindo de uma concepção puramente intelectual, na prática deixa a desejar, deve vir associados de vivências intra e interpessoais.

Para que tal fato se concretize é necessário uma visão ampla sobre o que é educar, pautado na missão maior do educador, que é a educação para a paz. Segundo Ubiratan D'Ambrósio:

O aluno é mais importante que programas e conteúdos...Como eu me vejo como um Educador Matemático? Vejo-me com um educador que tem matemática como sua área de habilidades e competências e as utiliza, mas não como um matemático que utiliza sua condição de educador para a divulgação e transmissão de suas habilidades e competências matemáticas. Minha ciência e meu conhecimento estão subordinados ao meu humanismo. (D'AMBROSIO, p. 86, 2001).

A realização da missão de um educador transcende ao ensino específico de uma disciplina; atua na formação do ser humano como um todo, de um ser humano integral. Esta abordagem caracteriza o aprendizado pleno, evidenciado por momentos significativos

de viver, revelando um auto e hetero-conhecimento, como base fundante do processo de crescimento humano como uma totalidade.

Através disso, o ser aprendente reconhece-se como um sistema vivo e interativo em interconexão com o meio. Um aprendizado que transcende o conhecer, que leva ao conhecer-se, através da reflexão sobre a existência, sobre a essência da vida. Tal análise nos leva a concluir que *não fazemos parte do Universo*, mas sim que *somos o Universo* (grifo meu). Segundo Francisco Di Biasi:

Não somos diferentes da estrutura do universo. Nossas células e nosso cérebro são feitos de matéria estelar. Constituímos com o cosmo uma imensa unidade psicofísica, e não uma dualidade homem-universo ou mente-universo. Os padrões do cérebro humano são parte ativa e integrante de uma rede auto-organizadora universal, uma mente ou consciência cósmica que a tudo abrange...A existência de conexões quânticas não-locais, permitindo comunicação instantânea com todo o universo, nos transforma em parceiros dos processos da natureza. (DI BIASI, 2002, p. 27).

É na concepção da totalidade, do viver e do conhecer, que o fenômeno da vida se estabelece com um complexo de diversas relações e interações.

Embasados nos conceitos da Física Quântica, que considera o comportamento dual do elétron, ora como onda, ora como partícula, resultando que matéria e energia são intercambiáveis; os seres humanos, incluindo o educando e o educador são sistemas abertos em constante troca de energia com o meio ambiente, com o cosmos, numa busca constante da ordem a partir da desordem. Tudo isto contribuindo para a autoformação do ser, através da sua interação com o meio, decorrentes dos desequilíbrios e posteriores adaptações.

O processo evolutivo da humanidade e do Universo caracteriza-se não somente pelo conjunto das partes isoladas, mas sim como o resultado das interações entre as partes, em permanente interconexão e intercâmbio na teia de relações da vida. A partir disso o ser humano não é considerado algo que está no Universo, mas sim ele se confunde e compõe o Universo, na busca constante do devir.

Na educação precisamos encontrar caminhos novos, na busca constante ao conhecimento, considerado como um processo reunido orientador, orientando e processo de orientação, norteados por conceitos e valores, sob uma visão transdisciplinar, promovendo uma abertura de reflexão e questionamentos, onde todas as absolutizações que façam parte de todas as posições dogmáticas sejam desprezadas por cercearem a evolução. Caminhos

em que o corpo, a mente e o espírito formem uma unidade com o mundo, promovendo uma evolução da consciência do ser, através de experiências que reconheçam a subjetividade e a intersubjetividade que permeiam o ser no seu relacionamento com o Universo.

A partir desse contexto é necessário um olhar transdisciplinar no processo educacional. De acordo com Ubiratan D'Ambrosio (1997, p.10): “repousa sobre uma atitude aberta, de respeito mútuo e humildade em relação a mitos, religiões, sistemas de explicações e conhecimento, rejeitando qualquer tipo de arrogância ou prepotência. Na sua essência, a transdisciplinaridade é transcultural”.

Através do que discorremos neste trabalho, a respeito da educação do ser humano integral podemos concluir que um fator de estímulo na educação é saber que o acesso ao conhecimento é que vai possibilitar condições para que o ser humano olhe a realidade sem um filtro, isto é, através de seu próprio olhar. Ou em outra perspectiva que adquira uma consciência crítica, mas por outro lado enquanto não a desenvolvermos, estaremos sempre fadados a olhar a realidade através de um filtro. É através da consciência crítica que o ser humano terá condições de realizar julgamentos e escolhas, dos rumos e caminhos possíveis a tomar em sua vida e saber optar por aquele que melhor lhe convier.

O processo intelectual é uma organização individual e única de cada ser humano, ao longo de sua história de vida. Os avanços da biociência e da meta-cognição nos possibilitam o entendimento desse processo. As instituições educacionais devem ser dotadas de práticas pedagógicas, que preservem a individualidade e a autenticidade de cada um.

Tem-se atualmente como grande desafio da educação, criar ecologias cognitivas que propiciem o reconhecimento e a valorização tanto do indivíduo, como do grupo que ele pertence, não de forma única, linear, contínua e estável, como é próprio das instituições educacionais atuais, mas que o aprendizado forneça meios de interpretar as capacidades e a própria ação cognitiva de cada indivíduo, adequando este fato ao grupo o qual o indivíduo pertencer.

Em síntese, a educação é a base necessária de estímulos para o desenvolvimento individual e coletivo, com a finalidade de preservação de valores e da cultura dos grupos. A partir daí, criar uma nova organização da sociedade eliminando a desigualdade, respeitando

e reconhecendo a singularidade e a individualidade de cada um, estendendo-se aquilo que o ser humano tem de mais importante: a sua dignidade. Isto terá como conseqüências a valorização da diversidade de um povo, de um país, pois o mundo se estabelece na sua grandiosidade pela diversidade.

Temos como exemplo de colaboração para uma nova organização da sociedade, a educação matemática e num sentido mais abrangente a etnomatemática. Segundo Ubiratan D'Ambrosio (2001, p.82): "Entendo matemática como uma estratégia desenvolvida ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural". Onde os valores individuais e coletivos sejam reconhecidos e preservados, na satisfação das necessidades de sobrevivência e transcendência.

A missão maior da educação é propiciar uma educação para a paz. O ponto de partida para que isso ocorra, se dá parafraseando Ubiratan D'Ambrosio (2001), através de uma "Educação para Todos", repercutindo maior dignidade e melhor qualidade de vida da humanidade como um todo.

A preservação da dignidade do indivíduo é evidenciada através do encontro com o outro num mesmo patamar de igualdade. Para que isto ocorra, é necessário um estado de paz interior, implicando que paz interior é uma prioridade para a preservação da dignidade de cada indivíduo. Por outro lado, para que se conquiste a paz interior, temos necessidade de se obter a paz social. A interação com o outro através de uma postura solidária é a primeira manifestação do exercício efetivo de uma cidadania solidária e o rumo certo para a obtenção da paz social. Num âmbito maior, o substrato de todo planejamento deveria ter como justificativa dos esforços para o avanço científico e tecnológico a conquista da paz total.

Como já abordamos anteriormente neste trabalho, uma educação ambientalista contribui para a paz ambiental, ao reconhecer, respeitar e preservar a natureza, o indivíduo e a própria cultura de um povo no trato com as diferenças a partir da dignidade de cada um.

A ciência moderna em particular a matemática nos dá mecanismos e instrumentos notáveis para um bom relacionamento com a natureza e com a humanidade, dependente do

modo de como esses instrumentos serão utilizados. Aí cabe o papel maior da educação em especial do educador no que tange à formação do indivíduo, indo além da construção específica do conhecimento relacionado a uma disciplina, extrapolando para uma formação mais abrangente e principalmente humana, onde os valores estéticos, morais e éticos permeiem esse conhecimento. Todo conhecimento só será pleno, se for utilizado além de si próprio, em benefício do outro.

De acordo com Ubiratan D'Ambrosio (2001, p. 87): "O conhecimento é a estratégia mais importante para levar o indivíduo a estar em paz consigo mesmo e com o seu entorno social, cultural e natural e a se localizar numa realidade cósmica."

É da incumbência dos educadores resgatar e evidenciar uma moralidade intrínseca existente no conhecimento. Através de nossa prática, ressaltar essa moralidade, para suscitar reflexões, tomadas de posições e de decisões a favor de uma nova organização da sociedade e através disso contribuir para uma nova civilização planetária, dotada de valores humanos, tais como respeito, cooperação e solidariedade.

Podemos sintetizar o espírito que permeou e se consolidou neste trabalho. Através da análise do pensamento de Albert Einstein (1986, p. 64): "Deus não joga dados no mundo". Não aceita a casualidade, não aceita o acaso; o acaso desorganiza e não reorganiza, implicando que há um determinismo oculto. E com muita humildade, mas ao mesmo tempo com muita certeza, acreditamos ser este determinismo: a consciência.

Descortina-se à nossa frente uma visão mais ampla do universo, assim como do ser humano que o compõe, um terreno ainda inóspito, mais fértil e promissor. É preciso flexibilidade, humildade, ousadia, criatividade e empenho para percorrê-lo, traçando novos rumos, delineando caminhos a serem seguidos tanto para compreensão da natureza, do ser humano e do Universo, mas principalmente por uma conduta mais harmônica e solidária do ser no mundo em que vive, repercutindo na sua evolução em simbiose com a evolução da humanidade.

Essa abordagem do ser humano sob uma visão global, holística, integrante da realidade cósmica, considerando o ser como um todo que é muito mais do que a soma das partes, identifica um indivíduo com maiores possibilidades e potencialidades de interagir plenamente no mundo em que vive e superar a identificação de um ser passivo e

robotizado, para dar lugar a um ser sujeito decididor de sua História, o que lhe dá maior responsabilidade sobre o seu futuro e concomitantemente com a construção de um mundo melhor, mais ético, decorrente da harmonização consigo mesmo, com o outro, com o planeta e com o Universo.

Analogicamente consideramos a conclusão da dissertação, como o nascimento de um filho muito amado, que durante a gestação foi nutrido por uma placenta, simbiose entre a teoria advindo dos conhecimentos e o saber, resultado de um conhecimento pessoal aliado a um somatório de experiências de vida, que inclui intuição, sentimentos e até sonhos.

Por trás desse mecanismo, existe uma centelha divina, advinda segundo Boaventura Souza Santos “uma mente imanente chamada Deus”, ou de acordo com Einstein, “um Espírito Superior chamado Deus”.

Concluimos que o acesso à centelha divina advém do intercâmbio energético, existente na teia da vida. Depende de cada um de nós a forma e a intensidade ao acesso a esta centelha. A construção do conhecimento é a alavanca de aquisição da consciência crítica solidária, quando cada um passa a ver o mundo sem um filtro, isto é, através de seu próprio olhar, parafraseando D’Ambrosio do ser humano substantivo, para ser humano verbo. É quando se abre um caminho para se chegar à transcendência, ou seja, um estado de luz interior, que atua como uma ponte entre você e a centelha divina chamada Deus, trazendo valores da espiritualidade. Não somos seres humanos com alguma experiência espiritual; somos seres espirituais com experiências humanas.

16. ANEXOS
16.1 TEXTO: A ESCOLA DOS MEUS SONHOS

09/04/03

nome do aluno: E. E. Prof. Laura Samoly

nome completo m. da Silva nº 30 7^º E

Obj. escola dos meus sonhos

Como faz pouco tempo que estudo aqui, não tenho muito a dizer, o que sei que está errado aqui, na escola é a linguagem, principalmente nessa classe, se eu fosse citar nomes não seria exento de minha parte, por isso, acho que teria de ser tomada alguma atitude quanto a isso, pois em algumas coisas que poderiam ser feitas:

* Chamar alunos por alguns no diretoria e conversar para ver o que está tomando a escola "chata" para ele;

* Os professores serem mais rígidos, pois eu acho que os alunos tem mais "poder" dentro da sala de aula que os profersores;

* Dar mais ajuda a alguns alunos, alunos que precisam;

* Fazer os alunos entender quais seus limites (direitos e deveres);

* Elaborar projetos como: Concursos de Artes, Concursos de Redação, Feira de Ciências, Concursos de dança, etc;

* muitos professores tem de dar alunos, achar erros, pois só o jeito de professores não valia nada para o aluno;

* Regras são para se cumprir e não para se que-
brar, alguns alunos não entendem isso;

* Ache errado uma classe levar suspiros, por culpa de alguns alunos.

A escola só é boa, quando o aluno chega a casa para falar: Eu estudo uma "E.E. Prof. Lourdes Sanchez"

16.2 REFLEXÕES SOBRE: “A ESCOLA DOS MEUS SONHOS”

O ensaio A Escola de Meus Sonho, foi escrito pelo aluno Maílson M. da Silva, que cursa a 7ª série do ensino Fundamental da escola aonde leciono, Profº Lauro Sanchez, referente a um projeto pedagógico com este tema. Através do texto o aluno deixa transparecer inúmeras características da personalidade do ser humano que na maioria das vezes não são percebidas e muito menos são consideradas na elaboração de um projeto pedagógico.

No texto ficaram evidenciadas, inerentes à personalidade de Maílson; uma consciência crítica e solidária, impregnadas de valores ligados à espiritualidade, tais como: intuição e sensibilidade – na detecção de um problema, procurar meios de saná-lo; a importância da autoridade do professor – para que se estabeleça a ordem e a harmonia na sala de aula; solidariedade – reconhecimento de que o aluno mais fraco tenha aulas de reforço; o amor – valorização daquilo que lhe faz parte, a escola e a educação.

Mesmo não sendo o Maílson meu aluno, fiquei feliz e despertou-me uma visão positiva ao ler o texto, pois me veio em mente uma constatação; estava ali um modelo de aluno que temos em sala de aula. Indiscutivelmente as qualidades da personalidade de Maílson, ficaram evidenciadas ao se ler o texto. Nos dando também uma amostragem otimista de um potencial latente existente em grande parte dos alunos, na maioria das vezes não observadas e nem consideradas pelos (as) educadores (as).

Nesta fase de transição que a sociedade está passando, como consequência de uma nova morfogênese do conhecimento, possibilitando uma nova visão de natureza, de universo e do próprio ser humano, implicando mudanças urgentes na educação, com adaptações e até mesmo, modificações a serem implementadas. Sob tal contexto, não podemos deixar de considerar o (a) aluno (a) em sua totalidade. Um ser que além de possuir, pode desenvolver ainda mais as três inteligências – racional, emocional e espiritual.

Apesar da existência de um consenso pelos professores da necessidade da reformulação do processo pedagógico, eles ainda continuam muito refratários à mudança. Decorrente da própria formação que receberam, sujeitas a adaptações que devem ocorrer na

graduação, como também por algo inerente ao humano que é a resistência ao novo, por insegurança, medo e até acomodação.

Que o texto de Maílson seja um estímulo e que possa atuar como uma alavanca propulsora para um salto quântico na educação, visto aqui como momentos significativos de evolução. Não tenhamos receio de enfrentar à desordem, em substituição a uma ordem caótica e retrógrada existente. Que saibamos enxergar no (a) aluno (a), um indivíduo dinâmico em permanente interação e interconexão com a totalidade, dotado de inteligências múltiplas, que só espera um reconhecimento, uma motivação, uma oportunidade e um espaço para expandir-se, desenvolvendo não só o seu intelecto à sua racionalidade, mas também o seu lado emocional e espiritual, dando origem a um ser educado integralmente em sua “totalidade” - objetivo maior da educação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Rubem. **Entre a Ciência e a Sapiência**. 4ª ed., São Paulo: Edições Loyola, 1999.

ANDERY, Maria Amália. **Para Compreender a Ciência - Uma Perspectiva Histórica**. 6ª ed., Rio de Janeiro: Espaço e Tempo, 1996.

ASSMANN, Hugo. **Metáforas Novas para Reencantar a Educação**. Piracicaba: Ed. Unimep, 2001.

_____. **Reencantar a Educação rumo a uma Sociedade Aprendente**. 3ª ed., Petrópolis: Vozes, 1998.

BOHM, David. **A Totalidade e a Ordem Implicada**. São Paulo, Cultrix, 1992.

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida**. São Paulo, Cultrix, 1996.

_____. **O Ponto de Mutação**. São Paulo: Cultrix, 1998.

CREMA, R. Brandão. **Visão Holística em Psicologia e Educação**. São Paulo: Summus, 1991

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação para uma Sociedade em Transição**. 2ª ed., São Paulo: Papyrus, 2001.

_____. **Etnomatemática – Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

_____. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena: 1997.

_____. **Da Realidade à Ação**. 1986, São Paulo: Summus Editorial, 1986.

_____. **La transdisciplinaridad y los nuevos rumbos de la education superior**, (cf. Internet) :<http://vello.sites.uol.com.br/ubi.htm>.

_____. **Etnomatemática: uma proposta pedagógica para a civilização em mudança**, (cf. Internet): <http://vello.sites.uol.com.br/ubi.htm>.

- DANAH, Zohar & MARSHALL, Ian. **Inteligência Espiritual**. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- DI BIASI, Francisco. **O Homem Holístico**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- DRUCKER, Peter. **Sociedade Pós-Capitalista**. São Paulo: Pioneira, 1994.
- EINSTEIN, Albert. **A Biografia de Einstein**. Rio de Janeiro: Globo, 1993.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1999.
- GAARDNER, Jostein. **O Mundo de Sofia**. 46ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.
- GARDNER, Howard. **Inteligências Múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GATES, Bill. **A Estrada do Futuro**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- GOLEMAN, Daniel. **Inteligência Emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
- GUINBURG, Jacó. **O Expressionismo**. Perspectiva, 2002.
- HARMAN, Willis e HORMANN, John. **O Trabalho Criativo**. São Paulo: Cultrix, 1992.
- KUNH, Thomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 5ª ed., São Paulo: Perspectiva, 1998.
- MATURANA, Humberto e VARELA, Francisco. **A Árvore do Conhecimento**. Campinas: Workshopsy, Campinas, 1995.
- MORAES, Maria Cândida. **O Paradigma Educacional Emergente**. Campinas: Papirus, 2000.
- MORIN, Edgard. **Ciência com Consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- PRIGOGINE, Ilya. **O Fim das Certezas: tempo, caos e as leis da natureza**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, (1996).
- PRIGOGINE, Ilya e STENGERS, Isabelle. **A Nova Aliança – metamorfose da ciência**. 3ª ed., Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1997.
- REIGOTA, Marcos. **Ecologistas**, Santa Cruz do Sul: Edunisc, 1999 a.

_____. **A Floresta e a Escola por uma educação ambiental pós-moderna.** São Paulo: Cortez, 1999 b.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Um Discurso Sobre as Ciências.** 10ª ed., Porto: Edições Afrontamento, 1998.

SILVA, Vera Lúcia de Souza. **Estudo do Vivo: saber, ser e viver na sala de aula.** 2ª ed., Blumenau: Nova Letra, 2000.

SIMÕES, Jr., José Geraldo. **O pensamento Vivo de Eisntein.** 5ª ed., São Paulo S. P. Martin Claret Editores Ltda, 1986.

JORNAL: ALVES, Rubem. **Aprendo porque Amo.** Folha Sinapse. São Paulo: 27 nov. 2002.

JORNAL: DE SAN FRANCISCO de **CHRONICLE:** 28 abril de 1984.

FILME: MORETTI, Nanni - ator e diretor. **Caro Diário.** 100 min., Itália. Produtora Sacher Film, 1993.