

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA
ESCOLA NORMAL SUPERIOR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA**

IRLANE MAIA DE OLIVEIRA

**A PRÁTICA DA TRANSVERSALIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS, NAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DA CIDADE
DE MANAUS**

MANAUS – AM

2008

IRLANE MAIA DE OLIVEIRA

**A PRÁTICA DA TRANSVERSALIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS, NAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DA CIDADE
DE MANAUS**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado do Amazonas – UEA, para a obtenção do título de Mestre, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências na Amazônia, da Escola Normal Superior.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Elizabeth da Conceição Santos

MANAUS – AM

2008

**Ficha catalográfica elaborada por Milene Miguel do Vale –
Bibliotecária/Documentalista CRB11/265**

O48p Oliveira, Irlane Maia de

A prática da transversalidade na formação de professores para o ensino de ciências, nas universidades públicas da cidade de Manaus / Irlane Maia de Oliveira. - Manaus: UEA, 2008.

132 f. il.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências na Amazônia – UEA.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Elizabeth da Conceição Santos

1. Professores - Formação – Manaus 2. Ciência – Estudo e ensino 3. Educação ambiental – Estudo e ensino I. Título.

CDU 371.13(811.3) (043.3)

IRLANE MAIA DE OLIVEIRA

**A PRÁTICA DA TRANSVERSALIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS, NAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE MANAUS**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e aprovada em 05.12.2008 na sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, nível Mestrado, da Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

Apresentada à Comissão Examinadora, integrada pelos professores:

Prof^a. Dr^a. Nana Meninni Medina (FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA IBERO AMERICANA)

Membro efetivo (Convidado)

Prof. Dr. Yuri Expósito Nicot (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS)

Membro da Instituição (Visitante)

Prof^a. Dr^a. Elizabeth da Conceição Santos (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS)

Membro efetivo da Instituição (Orientadora)

Dedico este trabalho a todas aquelas e aqueles que cruzaram o meu caminho, de forma direta ou indireta trazendo no olhar ou gestos, suas notáveis contribuições para a realização dessa pesquisa.

Para o momento dedico, de maneira especial à minha orientadora: Elizabeth da Conceição Santos, que acredita no meu potencial, aos meus pais: Silvio Maia de Oliveira; Solange Pereira Passos e em memória de meus avós: Raimundo Lima de Oliveira e Francisca Maia de Oliveira por todo o amor ofertado.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela imensurável prova de amor.

À minha família que soube compreender a minha ausência e, é a razão das minhas conquistas.

À minha orientadora Elizabeth da Conceição Santos por sua amizade, dedicação e orientação.

Ao meu amor Antonio Consuelo por seu carinho e paixão constante em minha vida.

À FAPEAM por todo o suporte financeiro.

À Escola Normal Superior pelo espaço dedicado a minha qualificação profissional.

Aos professores do Mestrado, com os quais muito aprendi.

Aos meus colegas do Mestrado com os quais pude compartilhar e vivenciar valiosas experiências de vida.

Às Escolas Estaduais que permitiram a pesquisa, em especial a Escola Estadual Dorval Porto, pelo espaço ao qual pude semear o meu aprendizado, enquanto mestranda.

“O ser humano é um ser racional e irracional, capaz de medida e desmedida; sujeito de afetividade intensa e instável. Sorri, ri, chora, mas sabe também conhecer com objetividade; é sério e calculista, mas também ansioso, angustiado, gozador, ébrio, extático; é um ser de violência e de ternura, de amor e de ódio; é um ser invadido pelo imaginário e pode reconhecer o real, que é consciente da morte, mas que não pode crer nela; que secreta o mito e a magia, mas também a ciência e a filosofia; que é possuído pelos deuses e pelas idéias, mas que dúvida dos deuses e crítica as idéias; nutre-se dos conhecimentos comprovados, mas também de ilusões e de quimeras.

(Morin, 2000)

RESUMO

A reflexão sobre a prática da transversalidade remete a um questionamento sobre a formação do professor. Diante da visão disciplinar, o que se percebe é um saber construído sobre um processo fragmentado em que o sujeito é separado do objeto. Diante disso, surgem algumas questões pertinentes, que estão na origem desta pesquisa: Como a prática da transversalidade vem sendo efetivada na formação do professor de Ciências? Como a prática da transversalidade pode contribuir para a formação de professores para o Ensino de Ciências, de modo a atender aos desafios contemporâneos? Para responder a essas perguntas, a pesquisa situou-se em duas instituições públicas de ensino superior que formam licenciados em Ciências: a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e a Universidade do Estado do Amazonas (UEA). A reforma educacional é a base fundamental para alavancar o processo interdisciplinar imbricado nas atitudes de todos os envolvidos. É relevante dizer, que sem esse indicador, não ocorrerão mudanças, devido ao processo estar arraigado à postura tradicional, frente aos desafios do mundo contemporâneo. A prática da transversalidade não ocorre na formação dos professores, com exceção, no curso de Licenciatura em Ciências Naturais na UFAM, que procura formar na perspectiva transversal; os professores que atuam nas escolas estaduais não praticam a transversalidade e, quando praticam o que denota é uma “pseudo-transversalidade”. Portanto, o processo de formação de professores dos cursos de Licenciatura em Ciências precisa contemplar interações e interdependências, sentidos e convergências e necessidades de uma construção coletiva, sem a qual dificilmente se poderá perceber e entender a dimensão complexa do processo educativo. A pesquisa explicitou a necessidade de repensar a formação dos futuros professores de Ciências. Nesse sentido, a transversalidade aponta uma transformação na prática pedagógica, pois rompe com o confinamento da atuação dos professores às atividades pedagogicamente formalizadas e amplia a responsabilidade com a formação dos alunos. Portanto, a prática da transversalidade deve implicar em uma mudança de postura do professor frente aos desafios do mundo contemporâneo voltado para o compromisso com um ensino pautado na compreensão da realidade, da cidadania e na constante busca da valorização do Ser, ou seja, da Vida. No Ensino Fundamental, a transversalidade tem como objetivo principal criar espaços de reflexão e contextualização das questões sociais, mas lamentavelmente a formação dos professores das licenciaturas ainda não contempla essas perspectivas que constituem os pilares da transversalidade. Dessa forma, a pesquisa, a partir da realidade focada, visou ressignificar o currículo indicando a Educação Ambiental como instrumento legitimador para a implementação da prática da transversalidade na formação dos professores de Ciências do Ensino Básico.

Palavras-chave: Formação de professores, Transversalidade e Ensino de Ciências, Educação Ambiental e Complexidade.

ABSTRACT

The reflection about the practice of transversality leads to some questioning about the teacher training. Under the disciplinary vision, what one realizes is knowledge built on a fragmented process in which the subject is separated from the object. Therefore, some pertinent questions arise, which are in the origin of this research: How does the practice of transversality has been put into effect in the training of Science teachers? How can the practice of transversality contribute to the training of Science teachers, so that they can correspond to the contemporary challenges? In order to answer these questions, the research took place in two public universities: the *Universidade Federal do Amazonas (UFAM)* and the *Universidade do Estado do Amazonas (UEA)*. The educational reform is the fundamental basis to boost the interdisciplinary process depending on the attitude of all the involved parts. It is important to mention that without this indicator, there will be no changes, once the process is rooted in the traditional posture, facing the challenges of the contemporary world. The practice of transversality doesn't occur in the teacher training, except for the undergraduate course of Natural Sciences at *UFAM*, which aims to train in the transversal perspective; the teachers who work in state schools do not practice transversality and, when they do it, what we have is a "pseudo-transversality". Therefore, the process of training teachers of undergraduate courses of Sciences needs to contemplate interactions and interdependencies, senses, convergences and necessities of a collective construction, without which it will be very difficult to understand the complex dimension of the educative process. The present research has shown the necessity of rethinking the training of future Science teachers. In this connection, the transversality can lead to a revolution in the pedagogic practice, as it puts an end to the confinement of teachers to pedagogically formalized activities and increases the responsibility with the students' training. Therefore, the practice of transversality must imply changes in the teachers' posture facing the challenges of the contemporary world turned to a commitment with teaching based on comprehension of reality, citizenship and constant seek to valorize life. In elementary school, the transversality aims especially to create room for reflection and contextualization of social issues, but unfortunately the teacher training does not yet contemplate these perspectives, which constitute the bases of transversality. Thus, the research, from the focused reality, aimed to give a different meaning to the curriculum by pointing Environmental Education as an instrument which is capable to implement the practice of transversality in the training of teachers of basic Sciences.

Keywords: Teacher training, Transversality and Teaching of Sciences, Environmental Education and Complexity.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Roteiro de Entrevista - coordenadores	53
Quadro 2	Roteiro de Entrevista - professores	54
Quadro 3	Categorias de Análises da Pesquisa	57
Quadro 4	Análises de Documentos da Pesquisa	57
Quadro 5	Codificação dos Coordenadores	60
Quadro 6	Codificação dos Professores	74
Quadro 7	Análises das Respostas dos Professores	82
Quadro 8	Situação da Educação Ambiental nos Cursos de Licenciaturas na UEA	101
Quadro 9	Educação Ambiental I – Componente da Transversalidade nas Licenciaturas	113
Quadro 10	Educação Ambiental II – Componente da Transversalidade nas Licenciaturas	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Perfil dos Coordenadores	61
Tabela 2	Perfil dos Professores	75

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Formação de professore entrevistados	77
Gráfico 2	Formação Permanente dos Professores	78
Gráfico 3	Atuação na Área de Formação	81

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. TENDÊNCIAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS	15
1.1 Tendência Comportamentalista	16
1.2 Tendência Escola-Novista	18
1.3 Tendência da Ciência Integrada	21
1.4 Tendência Construtivista	22
1.5 Tendência da Ciência, Tecnologia e Sociedade	26
2. O ENSINO DE CIÊNCIAS E O PARADIGMA DA COMPLEXIDADE	29
2.1 A transdisciplinaridade frente à construção do conhecimento	34
2.2 A interdisciplinaridade: uma abordagem necessária	39
2.3 A transversalidade: uma perspectiva para a operacionalização da interdisciplinaridade	44
2.3.1 A transversalidade e o currículo de ciências	46
3. TRANSVERSALIDADE E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	49
3.1 Contexto da pesquisa	49
3.2 Patrocínio da pesquisa	49
3.3 Caracterização da pesquisa	49
3.4 Os instrumentos metodológicos da pesquisa	51
3.5 Sujeitos participantes da pesquisa	54
3.6 Tratamento e Análise dos resultados	55
3.6.1 Análise dos resultados a partir dos documentos	57
3.6.2 Análise dos resultados das entrevistas - coordenadores	60
3.6.2.1 Perfil dos coordenadores	61
3.6.2.2 Análise das respostas dos coordenadores	62
3.6.3 Análise dos resultados das entrevistas - professores	73
3.6.3.1 Perfil dos professores	75
3.6.3.2 Análise das respostas dos professores	81

4. PERSPECTIVAS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS – A PRÁTICA DA TRANSVERSALIDADE	96
4.1. Diretrizes Curriculares Nacionais para formação de professores	97
4.2. Inserção da transversalidade nos currículos de licenciaturas em ciências	103
4.3. Repercussão da prática da transversalidade no ensino básico	106
4.4. Educação Ambiental: um processo para a prática da transversalidade	107
CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	118
REFERÊNCIAS	126

INTRODUÇÃO

A profundidade da dimensão da crise educacional vivenciada atualmente se amplia em função da crescente complexidade e incerteza que dominam os horizontes da vida contemporânea. O processo ensino-aprendizagem recorre aos novos paradigmas da educação para atender a necessária, compreensão da realidade visando interagir com o cotidiano do cidadão aprendiz.

Diante dessa necessidade, o processo de formação de professores, também precisa contemplar interações e interdependências, sentidos, convergências e necessidades de uma construção coletiva, sem a qual dificilmente se poderá perceber e entender a dimensão complexa do processo educativo, bem como a compreensão da realidade.

Desta forma a presente pesquisa pretendeu responder: Como a prática da transversalidade vem sendo efetivada na formação do professor de Ciências? Como a prática da transversalidade pode contribuir com a formação de professores para o Ensino de Ciências na Amazônia, de modo a atender aos desafios contemporâneos?

O tema precisou ser pesquisado porque a transversalidade proposta pelos Parâmetros Curriculares Nacionais enfrenta resistência frente à compartimentalização do conhecimento nas universidades responsáveis pela formação de professores, e o Ensino de Ciências, historicamente, vem incorporando esta preocupação.

Partindo-se do pressuposto de que o Ensino de Ciências pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida na Amazônia, a presente pesquisa perseguiu como objetivo geral investigar a prática da transversalidade na formação de professores no Ensino de Ciências na Amazônia, tomando como base as Universidades públicas da cidade de Manaus. Quanto aos objetivos específicos, analisar as tendências do Ensino de Ciências, numa perspectiva histórica, visando o combate à fragmentação do conhecimento, que vem contribuindo para os atuais problemas com que a humanidade se defronta, bem como, diagnosticar a prática da transversalidade na formação dos professores de Ciências, como alternativa para o enfrentamento da crise contemporânea, propondo elaborar uma proposta para que a prática da

transversalidade se efetive no processo de formação de professores, de modo a estimular a educação para a cidadania, tendo como ponto de partida o Ensino de Ciências.

Esta dissertação divide-se em quatro capítulos, sendo que, a introdução apresenta o problema que envolve o tema e sua situação no contexto em que se encontra, acrescida da justificativa da sua escolha, relevância e contribuições para a pesquisa em Ensino de Ciências na Amazônia.

O capítulo 1 analisou a trajetória do Ensino de Ciências, tendo por base as tendências que influenciaram o processo educativo detendo-se as décadas de setenta, oitenta, noventa e aos dias, atuais verificando principalmente as abordagens epistemológicas e metodológicas que influenciaram o ensino. Essa análise histórica permitiu frente à realidade do processo de formação de professores uma avaliação sobre suas influências na prática docente.

O capítulo 2 descreve a forma como o conhecimento vem sendo construído até os dias atuais, a partir do paradigma clássico da ciência. Ao mesmo tempo, apresenta o paradigma da complexidade que se contrapõe ao conhecimento fragmentado, tecendo relações com o Ensino de Ciências, diante disso, delineiam-se as abordagens como a Transdisciplinaridade, Interdisciplinaridade e a Transversalidade no sentido de combater a fragmentação do conhecimento.

O capítulo 3 descreve a caracterização da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados, as etapas, procurando analisar a formação do professor de Ciências e a sua prática docente no Ensino Fundamental, considerando que o objeto de estudo foi a prática da transversalidade na formação dos professores no contexto do Estado do Amazonas, centrado no Ensino de Ciências e seus reflexos na Educação Básica.

O capítulo 4 apresenta Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores e a inserção da Transversalidade nos currículos de licenciaturas em Ciências para que a prática da transversalidade seja vivenciada na formação inicial dos futuros professores, de modo a estimular a educação para a cidadania plena, tendo como ponto de partida o Ensino de Ciências no contexto amazônico.

As conclusões e recomendações são sintetizadas mediante os aportes teóricos obtidos na revisão bibliográfica e os dados da pesquisa na análise da operacionalização da transversalidade na formação dos professores. Desta forma esta pesquisa poderá subsidiar reformulações nos cursos de licenciaturas, de modo

que a transversalidade passe a fazer parte do processo de formação de professores, para atender as novas exigências do mundo contemporâneo.

1. TENDÊNCIAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Ao final do século XX o ensino de ciências mantém-se sob um fecundo distanciamento entre a teoria e a prática na produção do conhecimento científico. Apesar de inúmeros esforços de estudiosos da área da educação, em romper com essa dicotomia para atender à multidimensionalidade do processo educativo, o que é sentido, e percebido, é a necessária compreensão da realidade e a sua aplicabilidade na formação do cidadão.

Sabe-se que um dos objetivos das ciências é estabelecer relações entre a ciência e a tecnologia promovendo a disseminação dos conhecimentos e a sua aplicabilidade no dia-a-dia. Com isso, o ensino de ciências em sua propositura tem o desafio de pôr o saber científico ao alcance de todos, ou seja, em todos os segmentos sociais oriundos de classes e culturas, fomentadas em uma perspectiva norteadora que conduza o homem entender e agir cientificamente no mundo, priorizando a qualidade de vida e a sustentabilidade do planeta.

O conhecimento científico, ou seja, o aprendizado científico e tecnológico está ligado ao desenvolvimento da humanidade e ao seu bem social, e hoje, no início de um novo século, o mundo vive em constantes transformações, mas lamentavelmente o “fazer pedagógico” na escola não mudou, porque as instituições que formam professores não mudaram. Por tanto, busca-se a legitimação de uma formação científica pautada na valorização à vida no respeito ao meio ambiente e às diversidades sócio-culturais.

A necessidade de repensar o ensino de ciências teve o seu despertar com fato ocorrido em 1957, quando, a então antiga União Soviética fez o primeiro lançamento de uma nave espacial, Sputnik, fenômeno dado como demonstração de um grande salto do conhecimento científico. A União Soviética foi vista pelos países ocidentais como um país que despertava preocupação pelos seus avanços científicos. Como afirma Oliveira (2000, p. 118) “O inimigo estava à frente em termos de desenvolvimento científico e tecnológico”. Com esse evento, fez-se necessário discutir todo o processo de produção do conhecimento científico, inclusive, no Brasil, não foi diferente.

Os episódios históricos ocorridos como, a Segunda Guerra Mundial, a Guerra Fria, a Expansão do Socialismo e a Corrida na Conquista Espacial, caracterizaram uma preocupação para os países ocidentais, principalmente para os Estados Unidos

que precisavam desenvolver forças produtivas nas áreas de ciências, pois, criava uma percepção de derrota frente aos avanços alcançados.

É importante destacar a década de vinte, quando o Brasil inicia o processo de industrialização e de busca para ajustar-se à nova lógica mundial, diante de um grande desafio, promover o desenvolvimento nacional. Diante disso, cresce o entusiasmo pela educação, gerando um momento propício para que um grupo de educadores lançasse um manifesto dos pioneiros da Educação Nova em 1932, sendo reconhecida por Aranha (1996) como importante reflexão e conscientização da educação como um problema nacional. O movimento defendia a reformulação da política educacional sustentada em uma pedagogia renovada tornando-se relevante a preocupação de repensar o Ensino de Ciências no Brasil.

Nesse contexto histórico estão assentadas diversas tendências que priorizavam a melhoria do fazer pedagógico. As tendências que influenciaram profundamente os processos educativos e, conseqüentemente, o ensino de ciências são: **a behaviorista ou comportamentalista, a escola-novista, a ciência integrada, a construtivista e a CTS - ciência, tecnologia e sociedade**. No entanto, verificou-se que algumas tendências atendiam aos anseios de uma ordem puramente científica e industrial, sem nenhuma preocupação com o meio ambiente, com a formação do cidadão crítico e participativo, capaz de atuar em seu contexto social, econômico, político e cultural.

1.1. Tendência Comportamentalista

De acordo com Krasilchik (1987) o ensino de ciências juntamente com a sociedade na década de setenta, vivencia uma guerra tecnológica mundial permeada por um pensamento lógico-crítico e pautado na responsabilidade de formar cidadão-trabalhador gerando graves problemas como a fragmentação do conhecimento nas disciplinas científicas sem nenhuma inter-relação com a formação profissional do cidadão. Assim sendo, o ensino de ciências prescreve em seus objetivos, não mais formar cidadão-cientista, mas cidadão-trabalhador.

A desenfreada guerra tecnológica ganha mais um aliado no âmbito da problemática, a questão ambiental, ao mesmo tempo em que se persegue o desenvolvimento tecnológico, o ambiente solicita ajuda, e nesse viés da questão, na tentativa de remediar o problema, se conclama o ensino de ciências para conduzir,

no processo ensino e aprendizagem, as implicações sociais do desenvolvimento científico.

A tendência comportamentalista também conhecida como tecnicista, visava à valorização do ensino profissionalizante. Centrada nos princípios de racionalidade, eficiência e produtividade e cuja preocupação volta-se para o aspecto psicológico, comportamental e instrumental, sendo imposta pelos órgãos competentes de educação, onde, sua principal preocupação é adequar a educação às exigências da sociedade industrialmente e tecnologicamente desenvolvida. Nessa tendência o ensino de ciências e suas atividades experimentais não devem reproduzir tarefas, mas, conduzir o aluno a questionar suas próprias idéias, até porque, a ciência contemporânea procura se adequar e reconhecer que toda produção de conhecimento perpassa também pelo conhecimento do senso comum.

É certo que o conhecimento do senso comum tende a ser um conhecimento mistificado e mistificador, mas [...] tem uma dimensão utópica e libertadora que pode ser ampliada através do diálogo com o conhecimento científico [...] O senso comum é prático e pragmático; reproduz-se colado às trajetórias e às experiências de vida de um dado grupo social (SANTOS, 2006, p. 89).

No ensino de ciências, a tendência tecnicista reforça aulas expositivas e de memorização, voltados para uma prática de repetições pautadas em experimentos programados para imitar as ações dos cientistas. No aspecto teórico metodológico, o instrumento facilitador para a aprendizagem estava centrado no livro didático. Hoje, ainda tão presente quanto à década mencionada.

É ainda essa ciência para filósofos que ensinamos às nossas crianças. É a ciência experimental das instrumentações ministeriais: pesem, meçam, contem; desconfiem do abstrato, da regra; liguem os jovens espíritos ao concreto; ao fato. Ver para compreender, eis o ideal dessa estranha pedagogia. Pouco importa se o pensamento segue do fenômeno mal visto à experiência mal feita (BACHELARD, 1970, apud OLIVEIRA, 2000, p. 94).

A ênfase dada aos objetivos operacionais foi característica marcante dessa tendência no ensino de ciências, ou seja, não é necessário oferecer condições ao sujeito para que ele investigue, questione, pois os direcionamentos já estão estabelecidos, determinados, impostos. Dessa forma, a dimensão dada aos objetivos é expressa a partir da Taxionomia de Bloom que divide os objetivos

educacionais em: cognitivos, afetivos e psicomotor (KRASILCHIK, 2008). Com isso, o aprendizado no ensino de ciências se caracterizava em verbos, como: analisar, verificar, compreender, reconhecer, listar, etc. restringindo a compreensão da complexidade existente entre sujeito e objeto no processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com essas categorias, o perfil do professor ao ensinar o método científico está centrado em planejar as atividades visando o controle e impondo comportamentos que possam ser avaliados, a partir dos objetivos educacionais ou operacionais, dessa forma, interessando somente o produto e não o processo.

Ao mesmo tempo em que se buscava desenvolver o conhecimento científico e tecnológico no país, surgiam os conflitos, interesses sociais contraditórios, lutas de poder, democratização do país, ao qual se tornou de fundamental importância, discutir questões prioritárias no ensino, centrado no aluno, levando em consideração o seu contexto sócio-econômico, político e cultural e sua experiência de vida.

1.2. Tendência Escola-Novista

A tendência escola-novista está centrada nos ideais da Escola Nova, onde considera o indivíduo situado no mundo acreditando no desenvolvimento humano a partir da experiência pessoal, capaz de conduzir o aluno ao aprender a aprender para atuar na realidade em que vive. Com isso, surgiu uma nova vertente diante dessa tendência, de características humanistas, mas centrada na perspectiva instrumentalista que trouxe para o ensino de ciências um grande significado na forma de conceber o aprender científico tendo preocupação excessiva em ensinar o método científico.

Johnn Dewey educador americano, principal mentor destes ideais priorizava a capacidade de pensar, associada à liberdade de aprender dos alunos, e ele acreditava que só “aprendemos quando compartilhamos experiências” (DEWEY, 2003, p. 23). Para Dewey a ciência e as descobertas científicas são apresentadas para os alunos de forma “estanque”, sem qualquer relação com o seu cotidiano, sendo assim, as crianças não aprendem para viver no mundo. “Afiml as crianças não estão num dado momento, sendo preparadas para a vida e, em outro, vivendo”. (op. cit, p. 23). O pensamento deweyano remete à escola e ao ensino de ciências a preocupação em dar significados ao que é aprendido.

Um exemplo que ilustra o relatado é o trabalho experimental tradicional, ainda vigente no ensino: o professor de ciências planeja uma atividade prática para seus alunos, ao desenvolver essa atividade em sala ou no laboratório, se a escola possuir essa estrutura, o experimento colocado em ação, ou seja, os procedimentos do método científico não são realizados de forma a conduzir o aluno a questionar o modo como se chegou aos resultados obtidos e a identificar a importância para o seu cotidiano. Com isso, os alunos aprendem uma ciência que desconsidera todos os aspectos da natureza da ciência, ou seja, todo o seu contexto histórico-cultural. Para Oliveira, (2000, p. 119) “Não era incomum ouvir estudantes falarem com desenvoltura sobre eletromagnetismo e desconhecerem completamente o funcionamento de uma simples campanha”. Portanto, o aluno é capaz de expor princípios científicos, mas sem capacidade de relacioná-los com o seu dia-a-dia.

A experimentação é mais que uma atividade em sala de aula, é um instrumento de estímulo para conduzir o aluno ao aprender a aprender. “A experimentação é o principal recurso do raciocínio científico, porque ajuda a isolar os elementos significativos, em um conjunto de fatos caóticos e brutos” (DEWEY, 1952, p. 162).

Com isso, Dewey (1958) afirma, a observação é a primeira que se desenvolve para desencadear a memória, a imaginação e, por fim, o pensamento. Dessa forma as observações de cunho científico visam conduzir para os problemas e, conseqüentemente, direcionar para a descoberta de solução desses problemas. É importante destacar a partir da visão deweyano a diferença entre reconhecimento, observação e percepção. O reconhecimento é o que já foi compreendido, a observação o que deve ser e a percepção contempla a imagem impressa no espírito.

É notório apontar que as tendências estabelecidas no processo educativo vigente ainda, não valorizam a capacidade de pensar e de problematizar dos alunos. Vale ressaltar que a aprendizagem deslocada da experiência de vida do aluno só condiz com um ensino arcaico e sem fins sociais. Nesse sentido, a tendência escolanovista idealizava um ensino de ciências que pudesse entender à ciência como um método de pensamento e de atitude ao qual pudesse transformar a forma de pensar, e assim, incorporar não somente os resultados da ciência, mas um ensino que vivenciasse a ação prática igual à de um cientista. Dessa forma, foi dada a ênfase

ao seu trabalho, enfatizando que seus procedimentos estão impregnados de vivência democrática.

Diante da preocupação de um ensino acumulativo o que se percebe são inquietações que conduziram para profundas reflexões e, nesse sentido, Dewey delineou um único método aplicável ao ensino de ciências a partir da experiência estilizando como ensino por investigação.

Preocupado em um ensino que contemplasse a capacidade de pensar do aluno, é válido ressaltar que o método experimental, desenvolvido no ensino das ciências a partir de suas técnicas, como a do problema e da investigação, evidenciam ideais marcantes de sua epistemologia instrumentalista que preconiza o exercício do pensar e do argumentar para propor soluções para os problemas. O método científico é ferramenta essencial para a proposta pedagógica do ensino de ciências; o método experimental das ciências desenvolve a inteligência, faz emergir as potencialidades que estão relacionadas à experiência.

O método científico é o contrário do empírico. Ele substitui as concomitâncias ou coincidências repetidas de fatos isolados pela descoberta de um único fato característico e para esse fim substitui os fatos brutos da observação por certo número de processos mais subtis, não acessíveis diretamente à observação. (DEWEY, 1952, p. 160).

É incorreto afirmar que seus ideais se perderam com as transformações ocorridas no cenário mundial, haja, visto que ainda vivenciamos ações tímidas de professores que encontraram, em seu pensamento educacional, resultados significativos no aprendizado. Hoje se evidencia no ensino de ciências ações descontextualizadas tornando o conhecimento incapaz de entender a complexidade da realidade. Com isso, percebe-se que são grandes os desafios para as mudanças, e que estas, devem começar na formação de professores.

Os avanços científicos e tecnológicos não param, e esse processo de aceleração, em que, o professorado não acompanha, às vezes, até pela sua formação que não condiz com a realidade vivida. As tendências de características marcantes, com métodos expositivos, sustentados na palavra do professor, hoje, não é mais procedimento de ordem no âmbito de uma educação que prioriza uma aprendizagem dinâmica e duradoura, ou seja, para a vida.

1.3. Tendência da Ciência Integrada

Entre a efervescência ideológica e a necessária renovação do ensino de ciências um marco importante para rever a didática das ciências ocorre em 1968, na Bulgária, o Congresso de Ciências Integradas que discutia a integração dos diferentes conteúdos a partir da interdisciplinaridade. Assim, a Unesco (1977) promoveu nesse período seminários para discutir a formação de professores para um ensino integrado das ciências. Nesses encontros discutia-se a preocupação dos programas de integração de conteúdos de Biologia, Física, Química e Matemática para responder a compartimentalização da produção do conhecimento.

Nesse contexto, o ensino de ciências traz em seu processo histórico a necessidade em romper com a construção do conhecimento neutro, que não mais corresponde para o enfrentamento da problemática que cerca o mundo contemporâneo. Essa tendência foi crítica por Delizoicov (2000) ao explicitar que a suposta integração entre as Ciências da Natureza não tinham características de um ensino integrador, pois se excluía as Ciências Humanas do processo, com isso exaurindo os conteúdos. Desta forma essa tendência não atingia uma perspectiva globalizante e o seu instrumento metodológico ficava restrito ao uso instrumental, supondo que o professor de Ciências deveria possuir somente essa habilidade para ensinar.

Essa tendência veio contribuir para a implantação das licenciaturas curtas, porém hoje na realidade educacional brasileira, essa modalidade de formação de professores não existe mais, sendo obrigatória a formação plena para as licenciaturas promulgadas pela Lei nº. 9.394/96, a partir das Diretrizes Curriculares Nacionais.

As Ciências da Natureza surgiram com os conhecimentos e técnicas desenvolvidas pela intervenção na natureza, onde o homem sempre buscou sua compreensão, e com o advento crescente da tecnologia, formou-se um conhecimento necessário, mas distanciado entre o que é ensinado em ciências - conhecimento científico e o conhecimento popular - conhecimento empírico.

Hoje, a ciência reconhece que a visão reducionista trava todo o processo de inovação de um caminho dinâmico de conhecimento; o ensino de ciências sempre buscou caminhar rumo aos modelos interativos de educação, essa busca e a

necessidade de integração ficaram explicitadas no congresso em pauta. A proposta veio responder aos anseios de vários estados membros da Unesco para projetar Cursos de Ciências que contribuíssem para uma educação, dentro de uma perspectiva de compreensão, relacionada com a ciência científica e a sociedade particular, visando uma melhor compreensão de mundo.

Essa tendência reconhecia a necessidade de romper com um conhecimento fragmentado que inviabiliza a compreensão integrada da ciência, visando estabelecer a unicidade da visão globalizadora dos conhecimentos científicos. Essa proposta partiu das críticas ao currículo centralizador de objetivos operacionais centrados numa aprendizagem superficial, sem nenhuma conexão com a realidade do aprendiz. (BAEZ, 1977, apud PÉREZ, 2006, p. 5).

A fragmentação do conhecimento apontado como um problema, por essa tendência, traz para o bojo de discussões a globalização do saber científico hoje. Nesse aspecto, o ponto focal dessa tendência foi buscar a relação entre, a ciência, a tecnologia e a sociedade na perspectiva interdisciplinar no ambiente escolar, destacando o conhecimento científico neutro, e a verdade científica, tida como inquestionável.

1.4. Tendência Construtivista

A valorização das atividades experimentais a partir do método científico é o maior destaque no ensino de ciências desde a sua existência. Segundo Henning (1994) a metodologia aplicada para desenvolver o aprendizado científico é basilar no ensino por descoberta, envolvendo três técnicas: a técnica da redescoberta, técnica do problema e técnica de projetos, cujos objetivos centram-se na aplicabilidade do método científico e estratégias de ensino para alcançar a aprendizagem científica. Segundo Delizoicov e Angotti (2000) a técnica mais desenvolvida no ensino era a redescoberta que conduzia o aprendiz a desenvolver sucessivas atividades que imitassem o trabalho dos cientistas.

Dessa forma o conhecimento produzido era o que já estava corroborado pela ciência; o método da descoberta trouxe perspectivas estimuladoras para um fazer pedagógico, no sentido de despertar o aluno para a investigação científica, embora, as expectativas fossem outras, os métodos convencionais já priorizavam a aprendizagem científica pautada nas exigências a qual se encontrava o contexto

político e econômico vigente, de centrar a formação para atender exclusivamente o mercado de trabalho.

Admite-se que, apesar das transformações científicas e tecnológicas, a didática de ensinar ciências não evoluiu como deveria. As tendências tradicionais de ensino se perpetuam na prática do professor. Com isso, a aprendizagem científica, ainda está centrada em repetições passivas dos alunos e não na capacidade de pensar, a partir da investigação, do estímulo para o confronto de idéias e discussões sobre a Ciência. Muda-se a visão de mundo, mudam-se os instrumentos metodológicos, mas o ensino de ciências continua a ensinar o conhecimento científico descontextualizado da realidade sem conduzir o aluno para o despertar de suas potencialidades criativas, críticas e saber posicionar-se frente à ciência e a tecnologia reconhecendo a sua importância e avaliando suas contribuições para o mundo e para a sua própria vida.

Assim, enquanto as instituições que formam professores não repensarem sua estrutura rígida dos currículos nada mudará. Nesse sentido, o ensino de ciências continua a ser objeto de preocupação das esferas centrais relacionadas à Educação Científica e Tecnológica. O Ministério de Educação e Cultura (MEC) a partir das Diretrizes Curriculares para o Ensino de Ciências chamam a atenção para as transformações científicas e tecnológicas que estão ocorrendo em caráter social, econômico, político e cultural no cenário mundial, e que essas mudanças, reconfiguram o papel da escola e conseqüentemente, à realidade escolar. Diante do reconhecimento da aceleração científica e do desenvolvimento industrial mundial, surgem novas abordagens para desenvolver o ensino voltado para a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade.

As perspectivas de mudanças para a educação atual influenciam profundamente o ensino de ciências, e conseqüentemente, a forma de ensinar. O construtivismo a partir do cognitivismo de Bruner, Vygotsky e Piaget centram seus objetivos na real necessidade de que o aluno deve aprender a partir de sua realidade, e para a realidade, valorizando sua participação ativa no processo de aprendizagem, focada em sua própria ação, nos seus interesses e suas necessidades, construindo e ressignificando seus conhecimentos prévios devendo articular com os conhecimentos científicos. Pressupõe-se que o aprendizado se dá pela interação professor/estudantes ao se estabelecer um diálogo entre as idéias

prévias dos alunos e a visão científica atual com a mediação do professor (KRASILCHIK, 2008).

O construtivismo a princípio, contagiou educadores do mundo todo, nutrindo-os, de uma perspectiva em dar sentido à didática das ciências. Nesse sentido, para entender as metodologias que são trabalhadas no ensino de Ciências, na perspectiva construtivista, é preciso, conhecer as correntes que influenciaram todo esse processo.

A década de setenta vivenciou dois movimentos decorrente das reflexões sobre o modelo de desenvolvimento econômico mundial gerado pela forte aceleração industrial, frente à busca desenfreada do progresso, trazendo graves conseqüências para a sociedade no âmbito social e ambiental.

O primeiro movimento foi ambientalista que trouxe para pauta das discussões, a exploração irracional dos recursos naturais. Diante da perspectiva desenvolvimentista industrial alavancada pelos altos financiamentos norte americanos e da degradação ambiental veio à preocupação no âmbito da educação. Com isso, emerge a necessidade de incluir nos currículos de Ciências Naturais, temas relevantes ao ambiente e saúde (BRASIL, 1998). Até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, ministravam-se aulas de Ciências Naturais apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginasial. Essa lei estendeu a obrigatoriedade do ensino da disciplina a todas as séries ginasiais, mas apenas a partir de 1971, com a Lei nº. 5.692, o ensino de Ciências passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do ensino fundamental, hoje até o nono ano. Quando foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, ainda que esforços de renovação estivessem em processo.

A aproximação do ensino de Ciências Naturais com as Ciências Humanas e Sociais veio reforçar a percepção da Ciência como construção humana, e a parceria na compreensão dos fenômenos naturais e sociais resgatando a importância da História e da Filosofia da Ciência no processo educacional. A historicidade dos fatos apresentados situa a necessária busca para uma nova forma de ensinar. Com isso, a tendência construtivista traz como característica para os conteúdos ensinados, a valorização dos aspectos sociais e culturais, cristalizados pelas tendências tradicionais desenvolvendo o espírito de trabalho em grupo, bem como, a interação mútua entre aluno e professor.

Assim sendo, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio norteiam a formação básica para a cidadania e a Ciência, Tecnologia e Sociedade, onde o aluno ao final de sua formação básica valorize a cidadania como participação social e política, assegurando seus direitos e deveres, bem como questionar a realidade se posicionado de forma crítica centrada na sua compreensão. As diretrizes curriculares reconhecem a complexidade das teorias científicas, portanto, a construção do conhecimento científico deve ser norteadada, a partir de construções significativas para a vida do aluno, rompendo com a fragmentação do conhecimento.

Porém, essa tendência tem sido amplamente discutida e avaliada com o objetivo de verificar as suas contribuições para o ensino científico, a partir dos trabalhos de Laburú e Carvalho; Mortimer, Cachapuz, Moreira entre outros. Nesse sentido, Nardi (2004) narra que, na década de 90, surgiram objeções ao construtivismo causando inquietações a grupos de pesquisadores em ensino de ciências que tinham suas pesquisas apoiadas nessa tendência.

A ampla discussão que se tem, sobre essa tendência no ensino de ciências, se deve as múltiplas visões do termo. Nardi destaca ainda, que as críticas estão voltadas para o método de ensino, mudança conceitual, e não para a abordagem construtivista. “Na verdade, a objeções ao ensino por mudança conceitual, sejam elas procedentes ou não, geralmente não dizem respeito a princípios básicos de uma visão construtivista do processo de aprendizagem” [...] (NARDI, 2004, p. 20).

Em síntese, o construtivismo e o ensino de Ciências Naturais possuem características estruturais elementares que se complementam nos objetivos propostos no processo de aprendizagem, uma vez, que o construtivismo contextualiza os conteúdos sob os aspectos sociais e culturais tecidos pela real situação em que se encontra o ensino de ciências, em sua responsabilidade de reconstruir a relação entre o homem e a natureza.

A construção do conhecimento científico no ensino recorre à várias teorias de aprendizagem, sendo hoje destaque como diretrizes para aprendizagem no ensino de ciências, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel.

Para pensar sobre o currículo e sobre o ensino de Ciências Naturais o conhecimento científico é fundamental, mas não suficiente. É essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionado a suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, e os diferentes significados e valores que as Ciências Naturais podem ter para eles, para que a aprendizagem seja significativa (BRASIL, 1998).

Assim sendo, o construtivismo se faz presente nas escolas, no discurso do professor, ao garantir no seu planejamento que está abordando os aspectos sociais e culturais na perspectiva de interação mútua dos alunos e com seus conhecimentos prévios. Esse aspecto, porém merece atenção, pois apesar das diversidades de enfoques que são dados ao construtivismo, o que se pode perceber ainda é um ensino livresco, sem nenhuma atividade investigativa que possa despertar no aluno o interesse pela investigação científica.

1.5. Tendência da Ciência, Tecnologia e Sociedade

Não se pode conceber um ensino de Ciências voltado somente para memorização e práticas experimentais, que não levam o aluno a perceber a Ciência e a Tecnologia tão presentes no seu cotidiano. Lamentavelmente a característica interdisciplinar que as Ciências da Natureza carregam, não está sendo vivenciada, no âmbito escolar. A Física, a Química e a Biologia trazem uma herança cultural desde que a natureza tem sido explorada como objeto de estudo e de poder.

A Ciência carrega seus princípios suas leis e suas teorias, enquanto a Tecnologia prescreve a transformação do conhecimento científico em técnica que, por sua vez, poderá gerar novos conhecimentos científicos e beneficiar a sociedade. Essa relação mútua que existe entre a Ciência e a Tecnologia visa aperfeiçoar o conhecimento científico solucionar problemas e oferecer qualidade de vida, porém o grande desafio da tecnologia é o seu próprio desenvolvimento.

Com isso, a sociedade acompanha esse desenvolvimento, mas em contrapartida essa tecnologia criada para dar qualidade de vida não beneficia a todos, portanto, não se pode pensar em tecnologia somente como produto, mas como um meio para viabilizar e potencializar melhoria em todos os níveis da sociedade. Na tríade Ciência/Tecnologia/Sociedade, por certo, a educação tem um lugar de destaque, pois sem ela, não haveria a sua aquisição, principalmente pela sociedade.

Essa tendência se perpetua desde o lançamento da nave espacial pela antiga União Soviética que trouxeram mudanças para o ensino científico e preocupações para o mundo ocidental. Com isso, à medida que a Ciência e a Tecnologia foram sendo concebidas como instrumento principal de desenvolvimento econômico, o ensino de ciências foi ampliando sua importância. Porém, Delizoicov (2002, p. 34) adverte que “o trabalho docente precisa ser direcionado para sua apropriação crítica pelos alunos, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e culturais”. Assim sendo, a aquisição da tecnologia pela sociedade determina mudanças de hábitos muito radicais como, o consumo, sendo hoje, uma das preocupações da sociedade contemporânea.

Segundo Bastos (1997) apud Grispunn (1999) a educação atual, tende a ser tecnológica e como todo conhecimento científico as tecnológicas são complexas, torna-se necessária uma formação cidadã, científica e tecnológica crítica, que conduza o aluno a reflexão e compreensão da complexidade da realidade. Essa tendência está presente camuflada no contexto educacional atual, uma vez que o ensino de ciências na realidade encontra em direcionamentos contrários, preconizados pelos parâmetros que norteiam o ensino no Brasil.

Considerando contexto regional amazônico e as grandes transformações ocorridas no mundo a partir do avanço tecnológico o ensino de ciência conclama por novas perspectivas de ensino que possam desenvolver a ciência e tecnologia centrada na biodiversidade amazônica. As orientações feitas, a partir das diretrizes curriculares para o Ensino de Ciências estabelecem “o diálogo entre as disciplinas é favorecido quando os professores dos diferentes componentes curriculares focam como objeto de estudo, o contexto real – as situações de vivência dos alunos, os fenômenos naturais e artificiais, e as aplicações tecnológicas” (BRASIL, 2006, p.103).

A Lei nº. 9394/ 96 das Diretrizes e Bases da Educação Nacional no Art. 35, destaca a tecnologia, como o domínio dos princípios científicos e tecnológicos que potencializam a produção, e em seu Art. 39, determina uma educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia.

A Ciência, Tecnologia e Sociedade correspondem à tendência que caminha lado a lado das necessidades do homem moderno, neste sentido, a educação orienta que o ensino de ciências deve conduzir o aluno para o domínio de conceitos básicos científicos, saber utilizar as tecnologias interagindo com o mundo

globalizado, por conta do grande desenvolvimento tecnológico e científico atual. A proposta educacional vigente enfatiza a necessidade de desenvolver conteúdos, potencializando capacidades e construindo competências para articular os diferentes conhecimentos.

As demandas atuais exigem que a escola ofereça aos alunos sólida formação cultural e competência técnica, favorecendo o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes que permitam a adaptação e a permanência no mercado de trabalho, como também a formação de cidadão críticos e reflexivos, que possam exercer sua cidadania ajudando na construção de uma sociedade mais justa, fazendo surgir uma nova consciência individual e coletiva, que tenha a cooperação, a solidariedade, a tolerância e a igualdade como pilares (BRASIL 1998, p. 140).

Porém se reconhece, falta muito para alcançar essa perspectiva, devido à permanência disciplinar e linear no âmbito da formação de professores, pois não há espaços que possam desenvolver a articulação e sistematização entre a Física, a Química e a Biologia destacada no início, como herança cultural do desenvolvimento tecnológico. Avançar em pesquisa, em técnicas para a melhoria da qualidade de vida pode-se garantir, mas avançar em um ensino que contextualize a realidade da Ciência, da Tecnologia e os seus benefícios para a sociedade, este ainda é o caminho que se pretende perseguir e legitimar, a partir das novas abordagens que a educação atual preconiza.

2. O ENSINO DE CIÊNCIAS E O PARADIGMA DA COMPLEXIDADE

A ciência é uma atividade inerente a qualquer ação humana. Em seu sentido mais amplo é todo e qualquer conhecimento que surge a partir das inter-relações entre o homem e a natureza. Mas o que vem a ser conhecimento?

Conhecimento é apreensão a partir da percepção de um determinado objeto, atribuindo a esse objeto uma análise de organização e estruturação, em que o sujeito reage, ativamente, no mundo em que vive com o objetivo de compreender e dar sentido a sua existência e, a busca constante de sua sobrevivência.

Sabe-se que foi a partir da Filosofia, da Religião, das Artes que o homem buscou, a princípio, responder três questões básicas de sua existência: de onde viemos, quem somos e para onde vamos? Essa necessidade de obter resposta para essas questões desencadeou um conjunto de conhecimentos usualmente denominado de ciência. Com isso, será necessário, situar a ciência sob a perspectiva de como se construiu e está sendo construído o conhecimento até os dias de hoje.

O conhecimento em sua construção deve levar em consideração dois princípios básicos: o senso comum e o saber científico, e que ambos estão relacionados com a forma de perceber e explicar o conhecimento. “O senso comum e a ciência são expressões da mesma necessidade básica, a necessidade de compreender o mundo a fim de viver melhor e sobreviver” (ALVES, 2000 apud TRINDADE, 2003, p. 15).

Sendo o conhecimento a percepção que temos do mundo, em que, tudo se modifica todos os dias, então o conhecimento construído hoje, talvez não responda às inquietações do amanhã. Dessa forma, a ciência, mesmo com suas conformidades, deve sempre requerer um processo de revisão imbricada na perspectiva de que as verdades construídas não são imutáveis.

Segundo Trindade (2003), com o advento da modernidade, deflagra-se a ruptura entre a Ciência e a Filosofia, que até então, eram indissociáveis. Diante disso, começa uma ciência estruturada sob os alicerces do método científico a partir de uma visão fragmentada. Após o surgimento da ciência moderna, a partir das observações feitas por Galileu, ao dirigir seu telescópio para o céu, concluiu-se que o cosmo não era organizado e que podia ser observado e explicado matematicamente. A ciência moderna fortalecia seus pressupostos a partir dos

relatos sobre astronomia e medicina, ocorrendo assim, a disseminação do conhecimento.

À medida que o conhecimento avançava, surgiam as diversas ciências, a Química, a Medicina, a Biologia e as Ciências Sociais, cada uma com suas especificidades, mantidas sob os pilares da simplicidade, da estabilidade e da objetividade; a ciência tradicional ou clássica ignora os fenômenos dinâmicos; a crença em uma verdade definitiva determinou as relações de causas e conseqüências inquestionáveis.

Para Zabala (1998) a racionalidade positivista excluiu a complexidade dos processos de ensino e aprendizagem e imbutiu princípios descontextualizados que, na sua maioria, produzem uma visão reducionista do objeto. Percebemos isso nas universidades com a compartimentalização dos saberes.

O saber científico, ao longo de três séculos, evoluiu substancialmente nos diversos campos da ciência, tornando-a uma ferramenta indubitável para elucidar problemas. “A ciência é, portanto, elucidativa (resolve enigmas, dissipa mistérios), enriquecedora permite satisfazer necessidades sociais e, assim, desabrochar a civilização; é de fato conquistadora triunfante” (MORIN, 1998, p. 16).

Embora essa visão permaneça equivocada, há de se conceber que o conhecimento construído e que transforma a sociedade como um todo, também a aniquila. Dessa forma, Morin (1998) alerta, que o conhecimento científico precisa conceber a complexidade que nutre a construção da ciência.

O modelo de construção do conhecimento que se moldou a partir do paradigma clássico da ciência vem sendo alvo de severas críticas devido a sua produção científica neutra e linear que isola e separa as dimensões e as especificidades do objeto em estudo. Essa concepção meramente racionalista, determinista, assenta uma percepção isolada da realidade, a qual atende somente aos interesses de uma sociedade industrial, puramente capitalista.

Hoje, a realidade conclama para uma nova forma de conceber o conhecimento. O saber científico necessita romper com as “amarras” que vislumbram a disjunção do sujeito-objeto, ou seja, para compreender essa nova realidade, os meios que a ciência possui estão insuficientes e imprecisos. “Uma separação total entre o observador e uma realidade suposta completamente independente deste observador conduz a paradoxos intransponíveis” (NICOLESCU, 1999, p. 68). Com base nesse pressuposto, o conhecimento moderno impregnado

pela racionalidade científica entra em crise, conclamando uma nova postura diante de uma ciência neutra e, com isso, a epistemologia da ciência aspira a uma nova compreensão de mundo.

Essa crise é deflagrada a partir dos pensamentos de Einstein em que, não é possível determinar a simultaneidade de acontecimentos distantes, a partir das observações, portanto, somente explicá-los. Com esse evento, a epistemologia propiciou descortinar que, quanto maior for o aprofundamento do conhecimento, maior será a sua fragilidade diante do acúmulo de conhecimentos (SANTOS, 2006). Sendo assim, a ciência que explica, a partir do observável e verificável, já não mais atende aos anseios de uma sociedade cercada de incertezas. A “descoberta dos elétrons, dos raios-X e da radioatividade, por Marie Curie, sugeriram a existência de um mundo infinitamente pequeno e extremamente complexo” (TRINDADE, 2004, p. 61).

Dessa forma, estava arruinada a visão de que o universo era eterno e imutável. Mediante a isso, a ciência tradicional, ou clássica, se curva para a necessidade de um novo olhar que surge a partir da Teoria da Relatividade e da Teoria Quântica.

Nenhum desenvolvimento da ciência moderna provocou no pensamento humano um impacto mais profundo do que o advento da teoria quântica. Os cientistas da geração anterior à nossa, arrancados de seus antiquíssimos padrões de pensamento, viram-se compelidos a adotar uma nova metafísica. O revés causado por essa reorientação continua presente em nossos dias. Os físicos, basicamente, sofreram uma severa perda: o domínio da realidade. (DE WIIT e GRAHAM, 1970, apud TRINDADE, 2004, p. 65).

A preocupação constante em romper com a fragmentação do conhecimento fez emergir paradigmas que atendessem a necessidade de superar a problemática ameaçadora da própria condição existencial do ser humano, e suas raízes estão sustentadas no antigo paradigma clássico, tradicional ou newtoniano-cartesiano.

Os novos paradigmas que surgem para romper com as limitações existentes entre o sujeito e o objeto estabelecem o pensar interligado e interdependente em que o mundo pode ser concebido em toda a sua totalidade, ou seja, um pensar sistêmico e complexo, fazendo emergir a ciência contemporânea que se apresenta em três dimensões, ou três eixos norteadores, que farão o avançar de uma ciência tradicional para uma ciência complexa, partindo do pressuposto da simplicidade para

o da complexidade; do pressuposto da estabilidade para o da instabilidade e o da objetividade para o da intersubjetividade. Hoje se fala tanto em complexidade, mas é importante destacar que o termo não é novo e que o seu reconhecimento pela ciência é recente (VASCONCELLOS, 2002).

Ao mencionar o pensamento complexo, como um dos pressupostos da ciência contemporânea, será necessário buscar fundamentação teórica a partir das obras de Edgar Morin sobre a complexidade, sendo as principais: os “Métodos”, “Ciência com Consciência”, “Para sair do século XX”, “Problemas Epistemológicos da Complexidade”, “Introdução ao Pensamento Complexo”, entre outras.

O pensar complexo moriniano caracteriza a natureza como complexa por excelência de certa forma a relação homem natureza comporta a interdependência a partir de sua existência natural.

A complexidade corresponde ao entrelaçamento e à contínua interação da infinidade de sistemas e fenômenos que compõem o mundo natural. Vivemos em um mundo sistêmico e dinâmico e não em linhas estáticas de causa-efeito imediato.

Conceber a complexidade das relações causais recursivas nas redes de redes que constituem a natureza em todos os seus níveis introduz necessariamente a incerteza, a imprevisibilidade [...] pensar a instabilidade, a irreversibilidade, a evolução, associadas aos processos de auto-organização, exige de nós uma ampliação de foco, um foco mais abrangente que permita incluir o tempo irreversível. Ou seja, requer um pensamento complexo, integrador, que afaste a disjunção, a simplificação. (VASCONCELOS, 2002, p.152)

Este pensamento, aliado a uma nova forma de perceber o mundo, faz-se necessário, uma vez que “para recuperar nossa plena humanidade, devemos recuperar nossa experiência de conexão com toda a teia da vida”. (CAPRA, 2001 apud TRINDADE, 2004).

Essa totalidade deixará de dar ênfase às partes; a articulação deverá ser com o todo, ou seja, em toda a sua complexidade. O pensamento complexo não se relaciona com o que é complicado, mas com o que está ligado, onde tudo se mostra interdependente.

O pensamento complexo coloca entre parêntese o cartesianismo e, simultaneamente, retoma e assume as conquistas centrais da filosofia da suspeita, assume plenamente a idéia socrática da ignorância, a dúvida de Montaigne e a aposta pascaliana. (MORIN, 2003, p. 55).

O advento da Física Quântica traz para a ciência o princípio da desordem e da incerteza, colocando a natureza num complexo sistema de eventos. “O mundo aparece, assim, como um complicado tecido de eventos no qual conexões de diferentes tipos se alternam, sobrepõem-se ou se combinam e, por meio disso, determinam a textura do todo” (HEINSEBERG apud TRINDADE, 2004, p. 71, 1999).

O pensamento complexo compreende o princípio da incerteza descrita por Heisenberg; para uma sociedade que vive sob constantes transformações, esse princípio é o grande desafio da existência humana, bem como, da ciência hoje.

A ciência clássica coloca o homem em uma posição isolada em um saber menos comunicável e menos controlável; esse isolamento começa a alcançar dimensões que dificultam a construção de uma ciência com consciência.

Sabe-se que o conhecimento é o responsável pela emancipação humana e para construir um caminho pautado nessa perspectiva é necessário haver uma reforma de pensamento, e a partir dessa reforma, deverá haver o resgate da valorização de que as teorias científicas são produções do espírito humano de natureza sócio-cultural, por isso, eminentemente complexa.

Ao se falar de complexidade, vale acrescentar a perspectiva holística que também se coloca contra a fragmentação do saber e é apontada como um dos novos paradigmas da ciência pela Carta Magna da Universidade Holística Internacional:

Este paradigma considera cada elemento de um campo como um evento que reflete e contém todas as dimensões do campo [...] É uma visão em que o todo e cada uma das suas sinergias estão ligados, em interações constantes e paradoxais (WEIL, et al, 1993, p. 45).

Essa sinergia que se partilha, tanto na visão complexa, como na visão holística, vai de encontro à superação da dualidade, do mecanicismo, do determinismo, que nutrem a ciência neutra e linear. É válido destacar que as dimensões dadas para a busca de uma metodologia que legitime a construção de uma ciência complexa devem prescrever a Transdisciplinaridade, a Interdisciplinaridade e a Transversalidade.

Ao retornar às idéias de Vasconcellos (2002), em que vê o pensamento sistêmico como o novo paradigma emergente da ciência moderna, é importante situar a visão da autora para que haja o melhor entendimento possível. Partindo de

sua descrição, sistema “é um todo integrado cujas propriedades não podem ser reduzidas às propriedades das partes, e as propriedades sistêmicas são destruídas quando o sistema é dissecado”. (VASCONCELLOS, 2002, p. 200). No pensamento sistêmico, a complexidade está no todo e não na soma das partes, sendo que ao esmiuçar o sistema, as características do todo tendem a se manter.

A concepção de visão sistêmica e visão holística têm conotações diferenciadas, sendo concebida na junção das partes com o todo, portanto, “o holismo lida com o todo, o sistêmico com o todo e as partes”. (CAPRA, 1992 apud VASCONCELLOS, 2002, p. 202). É possível também inferir que o complexo lida com as inter-relações entre as partes que forma o todo, considerando a sua dinamicidade.

Por tudo isso, percebe-se que os novos paradigmas delineiam novas posturas frente à problemática da ciência e que o enfoque previsto se dá a partir de reflexões transdisciplinares que necessitam implantar dimensões didáticas legitimadoras. Nessa perspectiva o ensino de ciências por suas características globalizantes potencializadas pela Física, Química e Biologia contextualiza-se para integrar e redimensionar os conhecimentos, para romper com a verticalização e a horizontalidade do ensino.

Espera-se que as mudanças paradigmáticas provoquem uma evolução, em que haja declínio da fragmentação do saber dissociado, da realidade, para transcender as fronteiras do conhecimento e que possa impregnar o ambiente escolar de forma a legitimar a compreensão da complexidade da realidade.

2.1. A transdisciplinaridade frente à construção do conhecimento

É nessa perspectiva que a abordagem transdisciplinar emerge, de certa forma, como um resgate à própria existência humana. A princípio, as reflexões sobre a transdisciplinaridade são enunciadas nos trabalhos de Jean Piaget, Edgard Morin e Eric Jantsch. O primeiro a usar o termo foi Jean Piaget e a sua definição é de fácil entendimento ao dizer que a transdisciplinaridade não esgota as ações de interação e reciprocidade entre pesquisas especializadas, em que situaria as interdependências a partir de um sistema sem fronteiras diante das disciplinas (WEIL, et al, 1993).

A transdisciplinaridade é um termo que reporta difícil entendimento no campo conceitual e prático. As ações transdisciplinares ficam acima do campo transcendental porque comportam atitudes à compreensão da complexidade, que conecta o sujeito e o objeto do conhecimento, portanto:

É uma teoria do conhecimento, é uma compreensão de processos, é um diálogo entre as diferentes áreas do saber e uma aventura do espírito [...] é a assimilação de uma cultura, é uma arte, no sentido da capacidade de articular a multirreferencialidade e a multidimensionalidade do ser humano e do mundo (SOMMERMAN, et al, 2002, p. 10).

Respeitando a ordem etimológica, o prefixo **trans** significa aquilo que está entre, através e além das disciplinas que caracteriza a idéia de transcender as fronteiras do conhecimento.

O arcabouço de conhecimento construído pelo homem, repousa ainda sob o domínio de disciplinas específicas e da proliferação das especializações, tornando cada vez mais distante o conhecimento da realidade que faz perceber a intrínseca relação sujeito-objeto, assim sendo, os fenômenos da vida humana são biológicos em sua essência, sociais em seus fins e mentais em seus meios (PIAGET, 1973 apud MARIOTTI, 2000).

Em 1991, ocorreu o primeiro Congresso Internacional sobre Transdisciplinaridade, organizado pela UNESCO - Organização das Nações Unidas para Educação e Cultura - que culminou com a Carta da Transdisciplinaridade, estruturada com 14 artigos que procuram nortear as ações transdisciplinares.

Sob a percepção de que a nossa realidade não pode ser dividida em partes, percebemos o mundo gerando sentimentos e emoções, é isso que determina o nosso comportamento, do qual emerge a nossa realidade vista como um todo. É importante ressaltar as observações feitas por especialistas transdisciplinares:

Somos todos transnautas, explorando, criando e aplicando o imaginário transdisciplinar na complexidade dos diferentes 'territórios', nos diferentes níveis de realidade, incluindo a intuição racional, do coração, intelectual e essencial, e também lógicas não clássicas, com ênfase na lógica do terceiro incluído, possibilitando, assim, a emergência de novos cenários (SOMMERMAN, et al, 2002, p. 13).

A visão transdisciplinar traz a ressignificação do olhar às partes e ao todo, que se completam. A idéia é convergir culturalmente para que o conhecimento torne-se transcultural, ao passo, que permita achar o elo perdido entre as fronteiras do saber comum e o saber científico. Como persistir tanto em um paradigma que prescreve saber muito e não compreender nada? Como reagir diante de uma ciência que desconstitui o saber comum do elaborado?

O senso comum faz coincidir causa e intenção; subjaz-lhe uma visão do mundo assente na acção e no princípio da criatividade e da responsabilidade individuais [...] O senso comum é transparente e evidente; desconfia da opacidade dos objectivos tecnológicos e do esoterismo do conhecimento em nome do princípio da igualdade do acesso ao discurso, à competência cognitiva e à competência lingüística [...] o senso comum é superficial porque desdenha das estruturas que estão para além da consciência, mas, por isso mesmo, é exímio em captar a profundidade horizontal das relações conscientes entre pessoas e entre pessoas e coisas (SANTOS, 2006, p. 89-90).

É interessante abordar a percepção que permeia a transdisciplinaridade e a complexidade diante de suas similaridades, feitas para sua compreensão. Ambas se fundamentam sob o olhar artesanal de costura.

A arte de tecer, de entrelaçar os fios da trama e da urdidura, cruzando o plano vertical com o plano horizontal de modo a compor a tela, simbolicamente nos permite desvelar e mostrar os fundamentos da transdisciplinaridade e da complexidade (FRIAÇA, et al, 2005, p. 21).

A transdisciplinaridade se sustenta a partir de três pilares: **a complexidade, os níveis de realidade e a lógica do terceiro incluído**. Esses pilares surgem da ciência, em que a complexidade emerge a partir das ciências exatas e humanas e das demais, especificamente, da **Física Quântica**. A complexidade já foi anteriormente discutida, no início deste capítulo.

Para conceber a Transdisciplinaridade é importante compreender também o que é a realidade.

Em primeiro lugar, aquilo que resiste às nossas experiências, representações, descrições, imagens ou formalizações matemática [...] a realidade não é apenas uma construção social, o consenso de uma coletividade, um acordo intersubjetivo. Ela também tem uma dimensão transsubjetiva, na medida em que um simples fato experimental pode arruinar a mais bela teoria científica (NICOLESCU, 1999, p. 28-29).

O conceito de **níveis de realidade** surge no início do século XX, com o reconhecimento de invalidar a existência de um único nível de realidade, a dos sentidos, que sustentava o empirismo científico. O reconhecimento vem através da Física que comprovou a existência do nível macrofísico e o nível microfísico. Com essas comprovações, desencadeou-se uma profunda ruptura epistemológica, que propiciou o diálogo entre a Ciência Clássica e a Ciência Contemporânea.

Os fundamentos da Física Quântica indicaram a Heisenberg regiões que, podiam chegar a um conceito de nível de realidade. Os indicadores são: a Física Clássica, a Física Quântica, a Biológica e dos fenômenos psíquicos; e o da religião e das experiências filosóficas e artísticas. Segundo Sommerman; Mello; e Barros (2002) o surgimento dos diferentes níveis de realidade vem se firmando pelas tradições e civilizações, porém arraigados no dogmatismo religioso ou, até mesmo, na exploração do mundo interior.

O pilar da transdisciplinaridade, o **terceiro incluído** prescreve a inclusão de um terceiro elemento que comporta a tríade transdisciplinar, sendo sujeito, o objeto e o espaço vertical de acesso cognitivo às zonas de não resistência das dimensões da realidade. Essa verticalização permitirá a ligação dos diferentes campos do conhecimento, sendo que “essa vertical possui dois sentidos e múltiplas referências dialógicas: enquanto em uma circula informação, em outro, consciência; num liberdade, no outro responsabilidade” (PHILIPPI, Jr. 2000, p. 84).

Para Edgar Morin, a transdisciplinaridade é a prática que une e não separa o múltiplo e o diverso no processo de construção do conhecimento, que utiliza diversas linguagens para a sua utilização. Ao descrever que a ciência está carente de se auto-estudar, Morin descortina as contradições que são desenvolvidas pelas atividades científicas, em que o homem, ao perceber a crise do cientificismo e concluir que ele pode ser o seu próprio inimigo, cria estratégias e propõe soluções mitigadoras na tentativa de reverter essa problemática.

Baseada nessa percepção é que surge a transdisciplinaridade para responder aos problemas em que passa o mundo. “A abordagem transdisciplinar nos faz descobrir a ressurreição do indivíduo e o começo de uma nova etapa de nossa história” (NICOLESCU, 1999, p. 9). É sob essa perspectiva que o ser humano precisa sair da posição de objeto, em que a ciência, com sua eterna objetividade, o transformou.

Morin em seu diálogo com Michel Random (2000), narra a sua visão diante da interface entre as disciplinas. Ao discorrer sobre o fato, eleva seu discurso à historicidade dos fatos, em que inicialmente discorre sobre a ciência clássica que comandava e controlava o conhecimento. Para ele a Ciência Clássica está morta, mas ao mesmo tempo viva. Esse paradoxo é devido aos pilares da certeza: **a ordem, a separabilidade e a lógica.**

Erich Jantsch, em sua descrição diz que a transdisciplinaridade admite a interdependência de todas as características da realidade (WEIL; D'AMBRÓSIO; CREMA 1993). Assim, o conhecimento a partir da compreensão da realidade permite a conexão sujeito-realidade-objeto-real. Dessa forma, a percepção dessa interdependência nutre os princípios norteadores que identificam a complexidade da realidade.

Ao delinear o Manifesto da Transdisciplinaridade, Basarab Nicolescu descreve os pressupostos que delineiam a necessidade de criar laços entre as disciplinas. Partindo da necessidade de uma nova visão de mundo em que se buscam respostas imediatas para a crise das civilizações; o conhecimento disciplinar conclama para uma reestruturação na forma de conceber e situar o objeto diante de uma realidade complexa.

Portanto a disciplinaridade divide a ciência em compartimentos estanques, isolados tornando-a insuficiente, pois é com as disciplinas que surgem os conteúdos e as questões a serem investigados, ou vice-versa. A investigação ou os conteúdos enriquece teoricamente o objeto, sendo mais fácil explicar um problema pela teorização do que resolvê-lo na prática.

As inúmeras contribuições prestadas ao estudo da transdisciplinaridade comportam críticas como em qualquer processo de construção do conhecimento. É salutar apresentar a percepção que tem Fazenda (1999) ao referir-se que a transdisciplinaridade se coloca em um nível bem elevado da multidisciplinaridade e da pluridisciplinaridade. Ao mesmo tempo, Philippi Jr. (2000) caracteriza como atitude transdisciplinar, o rigor, a abertura e a tolerância.

Considerada no âmbito ocidental como uma palavra que simboliza fortaleza, a transdisciplinaridade é um caminho para uma ciência com consciência, uma visão de implementação e implantação, é uma reflexão sobre a essência do saber e da inteligência do real. Portanto é uma visão otimista para manter o equilíbrio entre a existência humana e a natureza em toda a sua plenitude.

Ao fim do século XX e início do XXI, o arcabouço de conhecimento prescreve a tendência interdisciplinar para eliminar as divisões do conhecimento que são estabelecidas pelas fronteiras científicas. Essa tendência pretende estabelecer a totalidade, um saber sem fronteiras, a compreensão dos níveis de realidade, imbricada ao pensamento complexo.

Na busca da construção da transdisciplinaridade a interdisciplinaridade vem sendo um caminho percorrido para combater a fragmentação do conhecimento.

2.2. A interdisciplinaridade: uma abordagem necessária

A interdisciplinaridade visa garantir a construção de um conhecimento globalizante, rompendo com as fronteiras das disciplinas, para isso, integrar conteúdos não seria suficiente. Será preciso, atitude de busca, envolvimento, compromisso, reciprocidade e postura interdisciplinar.

A interdisciplinaridade busca a compreensão da complexidade e rompe com a fragmentação do conhecimento; o processo de integração entre as disciplinas também não é um processo recente, assim sendo, ao se estabelecer conexões disciplinares se atingirá a necessária ação que promoverá o avançar do conhecimento complexo.

Embora existam vários pesquisadores que estudam essa abordagem, é relevante situá-los para que se tenha uma visão ampliada da abordagem em questão. A interdisciplinaridade é “a arte no aprofundamento com sentido de abrangência, para dar conta, ao mesmo tempo da particularidade e da complexidade do real” (DEMO, 1997, p. 88-89), portanto, evidencia que há necessidade em desenvolver uma metodologia interdisciplinar para superar a artificialidade do olhar científico.

Gusdorf ao dialogar com Fazenda (1999) define interdisciplinaridade como um procedimento epistemológico que se eleva ao intelecto e aos conteúdos de ensino.

Piaget sustentava que a interdisciplinaridade seria uma forma de se chegar à transdisciplinaridade, etapa que não ficaria só na integração entre as ciências, mas desenvolveria um processo no qual não haveria mais fronteiras entre as disciplinas (DEMO, 1997).

Bertalanffy (1973) a partir da teoria geral dos sistemas define-o como “um conjunto de unidades em inter-relações mútuas” (BRANCO, 1999, p. 72). É nessa perspectiva que se vem reforçar a ação interdisciplinar na construção do conhecimento, ao descrever que as interações entre sistemas são fundamentais, uma vez que, reconhecida essa interação se identifica à existência de um sistema interdependente, no qual os elementos interagem de tal forma que as mudanças processadas em um, provocará mudanças em relação ao outro. Transpondo isso para o processo interdisciplinar é o procedimento que se deve ter; a ação deve ter essa sinergia para que possa desencadear as devidas mudanças nos hábitos individualistas e lineares que permeiam a educação, é preciso considerar essa dimensão no Ensino de Ciências.

Japiassú (1976) um dos pioneiros nesse estudo é enfático ao afirmar que interdisciplinaridade é a interação das disciplinas, porém, complexo ao dizer que a interdisciplinaridade não está somente no âmbito pedagógico indo além das fronteiras do conhecimento que permeiam os congressos, simpósios e até mesmo nos grupos de estudos interdisciplinares. Pode-se até arriscar em dizer que a realidade precisa ser vista a partir de uma perspectiva interdisciplinar. Assim sendo, a interdisciplinaridade é entendida como:

Incentivo à formação de pesquisadores e de pesquisas, pois o sentido das investigações interdisciplinares é reconstituir a unidade dos objetos, que a fragmentação dos métodos separou e, com isto, permitir a análise das situações globais, dos limites de seu próprio sistema conceitual e o diálogo entre as disciplinas (FAZENDA, 1999, p. 32).

Esse processo, em sua gênese, abre espaço para o desenvolvimento de propostas mitigadoras da religação dos saberes. A interdisciplinaridade se faz necessária porque ela alimenta-se da urgência em superar os malefícios da compartimentalização do conhecimento nas instituições universitárias. A necessidade da interdisciplinaridade não provém apenas das deficiências do conhecimento científico, ou da organização histórica, mas, sobretudo da realidade.

É nesse contexto que toda a construção do conhecimento precisa conceber aspectos que transcendem para um movimento de renovação pedagógica que deverá primeiramente educar para a vida, fundamental no Ensino de Ciências, e porque não dizer em todo processo educativo.

As reflexões feitas em função de uma reforma de pensamento se manifestam em todos os campos do conhecimento, tanto é, que na abordagem sobre a questão ambiental, a epistemologia do conhecimento se debruça sobre a interdisciplinaridade para construir a visão contextualizada do ambiente o qual busca recuperar o equilíbrio entre o homem e a natureza.

Estudos feitos pela OCDE – Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico - estabelece a necessária atitude interdisciplinar, atribuída a fatores que estão imbricados na produção do conhecimento, na operacionalização da formação de recursos humanos e na produção científica.

A percepção da realidade complexa conclama para a operacionalização do processo interdisciplinar. Embora inúmeras propostas tenham ocorrido em diversos campos da educação, percebe-se que a maior parte delas não contempla as necessidades da realidade dos sistemas que produzem o conhecimento.

É crucial uma atitude no âmbito das universidades, com a aceleração nos processos tecnológicos, e a preocupação com a sustentabilidade do planeta não é mais concebível como uma postura individualista e artificial na construção do conhecimento; manter-se isolado, é declarar o seu ostracismo o que reduzirá ainda mais a realidade diante dos fenômenos constantes, em que vive a sociedade.

Promover visões interdisciplinares e complexas que facilitem a compreensão da realidade é difícil sob a ótica de uma disciplina, portanto, difícil romper com o paradigma dominante que preconiza a racionalidade objetiva. Dessa forma é necessário projetar um conhecimento para a ressignificação da vida sob a ótica unitária do saber.

O projeto interdisciplinar surge com um propósito de reorientar a formação profissional através de um pensamento capaz de apreender a unidade da realidade para solucionar os complexos problemas gerados pela racionalidade social, econômica e tecnológica dominante. Este projeto busca fundamentar-se num método capaz de fazer convergir os olhares dispersos dos saberes disciplinares sobre uma realidade homogênea, racional e funcional, eliminando as divisões estabelecidas pelas fronteiras dos territórios científicos, cancelando o espaço próprio de seus objetos de conhecimento, para reconstruir um mundo unitário (LEFF, 2001, p.180).

A compartimentalização das ciências tem nesse cenário uma dimensão a ser trabalhada, a interdisciplinaridade, mas para que essa abordagem se concretize será preciso mudança de atitude e uma efetiva cooperação mútua.

Ao discorrer sobre as ações interdisciplinares, Demo (1997), alerta para as banalizações que ocorrem com as diferentes formas de proceder. Ao pensar trabalhar, em grupo acredita-se que é atitude interdisciplinar, porém para ser, é fundamental que se tenha, no grupo, diversidade de área do conhecimento, ou seja, atuações conjuntas no âmbito da biologia, da geografia, da física, da química, das artes etc.

O trabalho em equipe de caráter obrigatório, a utilização conjunta de laboratórios ou equipamentos e a autoria compartilhada de trabalhos e publicações conduzem, naturalmente, a um nivelamento de competências em diferentes disciplinas, podendo levar a uma diluição das estruturas de poder acadêmico e ao enfraquecimento de hierarquias tradicionalmente constituídas em base unidisciplinar (PHILIPPI JR., 2000, p.188).

Se essa heterogeneidade não se fizer presente, não existe uma ação interdisciplinar. Ressalta ainda, que a prática da interdisciplinaridade necessita de cautela, principalmente no modo de convergência entre as disciplinas. A interdisciplinaridade não valoriza o problema e, sim, o complexo.

A discussão sobre a interdisciplinaridade não se esgota, até porque, há que se fazer esclarecimentos e lançar estratégias pertinentes para a sua efetiva operacionalização, que inclui a formação dos educadores acoplada à necessidade de conceber os princípios básicos que norteiam a prática interdisciplinar.

No entanto, Morin prefere a atitude transdisciplinar ao de interdisciplinar pelo fato de que seria um controle sobre as disciplinas.

Sabemos cada vez mais que as disciplinas se fecham e não se comunicam umas com as outras. Os fenômenos são cada vez mais fragmentados, e não se consegue conceber a sua unidade. É por isso que se diz cada vez mais: "Façamos a interdisciplinaridade." Mas a interdisciplinaridade controla tanto as disciplinas como a ONU controla as nações. Cada disciplina pretende primeiro fazer reconhecer sua soberania territorial, e, à custa de algumas magras trocas, as fronteiras confirmam-se em vez de se desmoronar. (MORIN, 1998, p. 134).

Hoje, um dos grandes desafios do processo interdisciplinar é o despertar para a mudança de atitudes. No âmbito formal do ensino, esse processo é tímido e, às vezes, errôneo sob o ponto de vista de implantação. A prática interdisciplinar requer motivação intrínseca por parte dos envolvidos. "A interdisciplinaridade é uma exigência inata do espírito humano; não, todavia, uma facilidade inata" (COIMBRA, 1985, p. 63).

Sabe-se que, hoje, o discurso pedagógico se nutre nessa perspectiva de alcançar a interdisciplinaridade, mas é eloqüente analisar o viés de formação que perpassa as diversas áreas do conhecimento no âmbito educacional. É impossível conceber um conhecimento, unificador, em toda a sua complexidade, com a compartimentalização do saber nas universidades. Vale ressaltar que o processo histórico que sustenta o termo, teve início pela insatisfação, tanto de professores como de alunos, pela forma de como estava sendo direcionado o ensino, que correspondia somente aos anseios do paradigma dominante da ciência.

A ação interdisciplinar evoca participação ativa dos professores, engajamento; porém o grande problema, que bloqueia o início para essa ação, está prescrito em sua formação. Como conceber em sua real prática, se a base que sustenta a sua formação está determinada por um paradigma que isola e separa? Embora seja louvável a atitude daqueles que, apesar dos grandes desafios, conseguem reconhecer e valorizar as reflexões que os conduzem ao processo de mudança.

O movimento interdisciplinar vem questionando incessantemente, na maior parte dos países ocidentais, a organização dos currículos no que se refere tanto à forma como se aprende quanto à formação dos docentes. O termo interdisciplinaridade anuncia a necessidade de construção de um novo paradigma de ciência, de conhecimento, e da elaboração de um novo projeto de educação, de escola e de vida (TRINDADE, 2004, p. 20-21).

As instituições formadoras devem estar abertas para as discussões reflexivas que as conduzem a rever as suas posições ideológicas, epistemológicas, filosóficas, culturais para que os formadores dos formadores possam refletir sobre a sua prática pedagógica. Ao se debruçar sobre a realidade curricular dos cursos de formação de professores das licenciaturas a análise prescreve o enraizamento de suas ideologias, arraigadas na ação didática linear, assim não reconhecendo a dinamicidade que envolve as áreas do conhecimento, especificamente no Ensino de Ciências, objeto desta pesquisa.

Os discursos que se fazem presente na educação clamam pela interdisciplinaridade, o difícil é a sua implantação no campo formal do ensino, principalmente nas universidades. As dimensões que visam oferecer respostas para os problemas da fragmentação do conhecimento se sustentam nas diversas

perspectivas que buscam conhecer a realidade para que possam compreendê-la e agir sobre a mesma, e uma dessas perspectivas para legitimar o processo interdisciplinar é a transversalidade, como um espaço para a construção da interdisciplinaridade.

2.3. A transversalidade: uma perspectiva para a operacionalização da interdisciplinaridade

Considera-se a transversalidade como uma alternativa para desencadear o processo de mudanças na prática educativa, desta maneira, propiciando o tratamento da realidade a partir de temas que façam à conexão da vida e da realidade; sob os auspícios das inovações curriculares está a transversalidade que fará a comunicação entre as disciplinas.

A transversalidade pode ser entendida como a forma de abordar o conhecimento concebendo-o como algo dinâmico, não acabado, passível de transformações e de ser relacionado às questões da vida, da sociedade, ou seja, relacionando conhecimento entre si e com a realidade. A dinâmica da transversalidade é de aprender para agir sobre a realidade, o que exige também um ensino de atitudes.

No que diz respeito à evolução da dimensão conceitual da transversalidade Alvarez (2002) refere-se fundamentalmente, ao aspecto metodológico, e acredita-se que foi sua adequada consideração que permitiu sua evolução conceitual. Com isso, a ausência de definição para o conceito transversal é descrita pela própria polêmica que emerge a partir da necessidade de aproximar a realidade, disciplina e conteúdo na formação do cidadão.

A necessidade atual de evocar a realidade para a sala de aula acontece a partir das reflexões contemporâneas que fazem emergir novas posturas frente ao resgate da valorização da vida e à contínua busca pela sobrevivência e sustentabilidade do planeta. A partir dessas reflexões, a humanidade se curva diante de uma crise deflagrada pela compartimentalização do conhecimento, assim também a educação e, mais especificamente, o Ensino de Ciências.

Esse conhecimento fragmentado não mais atende as necessidades básicas que permitem valorizar e sustentar o mundo e, como a educação é a mola propulsora que evoca as transformações, surgem, no âmbito da superação das

dificuldades, os Temas Transversais para dar resposta ao problema da realidade estática e isolada do contexto circundante.

A transversalidade propicia o envolvimento dos temas significativos a partir de uma ação interdisciplinar e tem como objetivo desenvolver um pensar crítico diante da sociedade. Agindo assim, para com a realidade percebida, reconhecendo a sua complexidade. Os temas apresentados a partir dessa realidade vivida não devem constituir disciplinas, mas sustentar o elo de comunicação entre as mesmas; prescrevendo a aproximação do conhecimento científico com o cotidiano. Daí se fala que a transversalidade é a ação didática que efetivará o processo interdisciplinar. Assim sendo, a interdisciplinaridade e a transversalidade alimentam-se mutuamente.

A nuance da transversalidade vem sendo delineada pelos PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais- centrada na proposta curricular implementada na Espanha que norteia as ações didáticas na educação. Diante dessa proposta é que a transversalidade aparece como um conjunto de temas definidos para apontar uma transformação na prática do professor.

Os temas transversais são aspectos que abordam os processos vivenciados pela sociedade, pelas comunidades, pelas famílias, pelos alunos e educadores em seu cotidiano. Esses temas podem ser debatidos em diferentes espaços sociais, em busca de soluções e de alternativas, confrontando posicionamentos diversos, tanto em relação à intervenção no âmbito social mais amplo, quanto na atuação pessoal. São questões urgentes que interrogam sobre a vida humana, sobre a realidade que está sendo construída e que demandam transformações pelas quais passam à sociedade, as atitudes pessoais. Transformações que exigem, assim, um cidadão crítico capaz de intervir para concretizar a melhoria da qualidade de vida. Portanto, os PCNs consideram em sua justificativa que:

A educação para a cidadania requer que questões sociais sejam apresentadas para a aprendizagem e a reflexão dos alunos, buscando um tratamento didático que contemple sua complexidade e sua dinâmica, dando-lhes a mesma importância das áreas convencionais (BRASIL, 2001, p. 25).

2.3.1. A transversalidade e o currículo de ciências

A educação escolar tem como finalidade básica o desenvolvimento das habilidades cognitivas, afetivas e psicomotoras capazes de contribuir para a efetiva operacionalização de uma formação cidadã que permita enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. Com isso a educação conclama para uma formação crítica que contemple a complexidade da realidade. Assim sendo, o currículo ganha flexibilidade, preconizada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais, onde devem se adequar de acordo com a realidade, para atender aos diferentes contextos regionais e locais.

Diante disso, os currículos, a partir da perspectiva transversal na formação professores de Ciências, deverão integrar temas relevantes da Física, da Química e da Biologia de forma que possam estabelecer a realidade do cotidiano na aprendizagem científica do aluno em seu dia-a-dia. Com isso, o resultado será a conexão entre as áreas de conhecimento vislumbrando a compreensão da complexidade da realidade contextualizada a partir da perspectiva interdisciplinar.

.Ao inserir o cidadão no contexto real, ele estará em duas posições que se completam: a de sua essência e existência, emergindo a reflexão para deflagrar-se diante de um cenário de vida complexa; submerso em incertezas, tornando-o eterno aprendiz interativo na forma consciente de suas ações, que norteará para uma revalorização do **Ser** pelo **Ter**, e por isso, importando:

Não ser realista no sentido trivial (adaptar-se ao imediato), nem irrealista no sentido trivial (subtrair-se às limitações da realidade); importa ser realista no sentido complexo: compreender a incerteza do real, saber que há algo possível ainda invisível no real (MORIN, 2000, p. 85).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental comportam seis Temas Transversais a serem trabalhados durante o processo de ensino-aprendizagem: Ética, Meio Ambiente, Saúde, Trabalho e Consumo, Orientação Sexual e Pluralidade Cultural.

Segundo Lucini apud Santos (2007), os Temas Transversais apresentam características de referência aos problemas sociais, econômicos, éticos, morais, políticos, culturais e científicos. Considera-se a transversalidade como o modo adequado para o tratamento destes temas e, devido a essas características, os

PCNs, indicam para a seleção dos temas transversais, os critérios que abrangem a urgência social, contextualização nacional, possibilidade de ensino e aprendizagem, e o favorecimento à compreensão da realidade (BRASIL, 1998).

A sociedade mergulha constantemente em um alto nível de desenvolvimento científico, tecnológico, industrial, econômico, político e cultural. Ao delinear o contexto dessas transformações, sem nenhum vínculo com o sujeito e objeto, persistiremos num grande erro. É nessa perspectiva que a educação deve avançar a partir de reflexões em que os erros de hoje, não sejam os mesmos de amanhã e sirvam para refletir o futuro.

Hoje, o grande desafio da proposta transversal é tentar superar o paradigma newtoniano-cartesiano que, lamentavelmente, se mantém operante nos diversos campos do conhecimento. Para essa superação, indica-se uma mudança de hábito a partir de um modelo que consiga dar respostas em relação ao conhecimento fragmentado que torna o saber linear e neutro sem nenhum vínculo com a realidade vivida.

A reforma educacional é a base fundamental para alavancar o processo interdisciplinar imbricado nas atitudes de todos os envolvidos no processo. É relevante dizer, que sem esse indicador, não ocorrerão mudanças, devido ao processo está arraigado à postura tradicional de ensinar.

A inquietação, hoje, de professores que contemplou ou contempla em sua formação a perspectiva de um paradigma complexo, interdisciplinar e transversal é a busca constante de parcerias, que possam desenvolver estratégias para a desconstrução, diante de professores que se mantêm em suas “gaiolas” (D’AMBROSIO, 2007) por medo de voar, ou achar que se perderão no processo, devido a sua postura centrada na formação reducionista determinista.

Para Santos (2007), a prática da transversalidade comporta-se como um subsídio inovador e fundamental na reforma curricular capaz de fomentar as perspectivas de mudanças para um ensino, carente de um eixo norteador, que possa retroalimentar as interconexões das diferentes áreas do conhecimento. Dessa forma caracteriza-se a transversalidade como a guardiã da interdisciplinaridade.

Neste sentido, a formação de professores deve contemplar uma aprendizagem em aprender a compreender e interpretar a realidade, para que possam no Ensino Básico tecer essa realidade a partir das disciplinas. Dessa forma,

as instituições formadoras, devem antes de tudo, repensar o currículo a partir de dois aspectos cruciais na formação do professor: do estágio supervisionado e da prática de ensino de suas áreas específicas.

A transversalidade precisa ser vivenciada na formação dos professores para que ela se concretize na Educação Básica. No Ensino de Ciências Naturais as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais apontam, desde a sua construção, para eixos temáticos e sua relação com os Temas Transversais. Dos eixos temáticos estabelecidos para o primeiro e segundo ciclos, dois são reiteradamente escolhidos, segundo a análise: “Vida e Ambiente” e “Ser Humano e Saúde”; o eixo “Tecnologia e Sociedade” introduzida ainda nos primeiros ciclos, reúnem conteúdos que poderiam ser estudados compondo com os outros eixos, mas por sua atualidade e urgência social merece especial destaque. “Terra e Universo” deve estar presente a partir do terceiro ciclo, dizem os PCNs “por motivos circunstanciais, ainda que se entenda que esse eixo poderia estar presente nos dois primeiros” (BRASIL, 1998).

Isso fica evidente quando alguns autores falam de transversalidade no interior de disciplina e da transversalidade no sentido amplo das áreas de conhecimento nos currículos escolares.

3. TRANSVERSALIDADE E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

O presente capítulo tem como finalidade apresentar a metodologia e os instrumentos que foram estabelecidos para a obtenção dos dados e o perfil dos sujeitos envolvidos no estudo. Inicialmente houve a delimitação no universo da pesquisa, de forma a alcançar as instituições públicas de ensino superior, para obter fidelidade nos dados que serão apresentados.

3.1. Contexto da pesquisa

A pesquisa buscou definir ambientes para a investigação sobre a prática da transversalidade, tanto na formação do professor de Ciências, no âmbito das universidades públicas no estado do Amazonas, quanto na prática pedagógica em escolas da rede estadual de ensino de Manaus.

A pesquisa entrevistou coordenadores de cursos, relacionados à área de Ensino de Ciências, da Universidade Federal do Amazonas e da Universidade do Estado do Amazonas e analisou as estruturas curriculares quanto à transversalidade e sua prática na formação de professores.

No âmbito das escolas estaduais as entrevistas foram direcionadas para os professores de todas as áreas do conhecimento, atuando no 9 ano do Ensino Fundamental.

3.2. Patrocínio da pesquisa

A pesquisa teve o patrocínio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) a partir do Programa de Apoio à Pós-Graduação *strictu sensu* (POSGRAD) que visa apoiar as instituições de ensino e pesquisa, de natureza pública e privada, sem fins lucrativos sediada no Amazonas.

3.3. Caracterização da pesquisa

A pesquisa caracterizou-se eminentemente como qualitativa. Segundo Bogdan; Biklen (1994) a investigação requer do pesquisador a compreensão de tudo

que cerca o universo examinado, com isso, despertando potencialidades que poderão estabelecer uma compreensão esclarecedora para os objetivos propostos.

Na investigação qualitativa o pesquisador se vale de todo um leque metodológico que valoriza o ambiente natural e possibilita um envolvimento inter-sociocultural de grande carga valorativa, no aspecto processual, e no ponto de vista das pessoas. Com vistas a alcançar resultados significativos, a pesquisa qualitativa tende a analisar os dados de forma indutiva para explicar fenômenos, não a partir de dados objetivos, confirmando ou refutando hipóteses, mas, diante de um processo de construção a cerca dos dados que ainda serão coletados. Nesse sentido: “A abordagem qualitativa exige que o mundo seja examinado com a idéia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objecto de estudo” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50).

Para Minayo (2007), a abordagem qualitativa considera o contexto histórico da pesquisa, as relações com sua representatividade, suas crenças, percepções, opiniões e interpretações que o homem faz a respeito de si, de sua vida cotidiana a partir do pensar, sentir e agir.

Esse tipo de pesquisa para Chizzotti (2008), busca vivenciar uma abordagem dinâmica entre a realidade do sujeito e a realidade do objeto criando um vínculo indissociável entre objetividade e subjetividade na relação sujeito-objeto.

A ciência não é só racionalidade, é subjetividade em tudo o que o termo implica, é emoção, individualização, contradição, em fim é expressão íntegra do fluxo da vida humana, que se realiza através de sujeitos individuais, nos quais sua experiência se concretiza na forma individualizada da sua produção (REY, 2002, apud PAZ, 2006, p. 50).

A ênfase da abordagem qualitativa “não é contar opiniões ou pessoas, mas ao contrário, explorar o espectro de opiniões, as diferentes representações sobre o assunto em questão” (GASKELL 2002, p. 68).

O método utilizado foi o Estudo de Caso, ao qual Huberman (1991); Mucchielli (1996), apud Yin (2005) apresentam como estratégia metodológica capaz de descrever e interpretar a partir da indagação empírica da realidade.

Em consonância com Chizzotti (2007) o Estudo de Caso busca explorar as especificidades da vida real contemporânea, contextualizando as informações sobre o caso.

O caso é tomado como unidade significativa do todo e, por isso, suficiente tanto para fundamentar um julgamento fidedigno quanto propor uma intervenção. É considerado também como um marco de referência de complexas condições socioculturais que envolvem uma situação e tanto retrata uma realidade quanto revela a multiplicidade de aspectos globais, presentes em uma dada situação (CHIZZOTTI, 2007, p. 102).

Vale destacar a grande importância para fundamentar o estilo da pesquisa, mas é relevante também, apresentar a preocupação da abordagem qualitativa quanto a sua verdade científica. Bogdan; Biklen (1994) narram essa preocupação a partir do contexto histórico e epistemológico entre as Ciências Exatas e as Ciências Sociais. “A investigação científica implica um escrutínio empírico e sistemático que se baseia em dados. A investigação qualitativa preenche estes requisitos” (BOGDAN; BICKLEN 1994, p.64). Ainda destacam: “O método científico não existe como tal. A característica mais importante dos procedimentos do cientista tem sido meramente o utilizar a sua mente da melhor forma possível, sem quaisquer restrições” (DALTON, 1967, apud BOGDAN; BICKLEN, 1994, p. 64). Assim sendo, é possível, evidenciar a ruptura epistemológica no método utilizado para corroborar as pesquisas das áreas do conhecimento acima citadas.

Nesse sentido, o que torna necessário, enquanto pesquisador qualitativo é a consciência de que o processo metodológico científico deve pautar pela historicidade dos fatos na interpretação dos níveis de realidade, frente ao objeto em estudo.

3.4. Os instrumentos metodológicos da pesquisa

Os instrumentos para a coleta das informações constituíram-se de documentos e entrevistas. O “acesso a documentos escritos – sejam em forma de relatórios, artigos, jornais, revistas ou mesmo em livros e documentos eletrônicos – em muito contribui para um reconhecimento mais aprofundado da realidade” (OLIVEIRA, 2007, p. 90). Portanto, pode-se afirmar que é vital para a pesquisa qualitativa, a análise de documentos, pois conduz o investigador a avançar com mais profundidade no contexto de seu objeto de estudo.

Assim Chizzotti (2008), defende que o pesquisador deve conhecer com profundidade o contexto em que está inserido e descreve o objetivo da análise documental como compreensão crítica da comunicação, de seu conteúdo manifesto ou latente ocultas no documento, portanto, facilitando sua interpretação sociocultural.

Para essa análise foram solicitadas às instituições envolvidas na pesquisa as estruturas curriculares dos cursos de licenciaturas em Ciências Naturais, Física, Química e Biologia, documentos estes que são referenciados para a formação de professores nessas áreas do conhecimento. A análise de documentos será apresentada no tópico relacionado ao tratamento e análise dos resultados.

O segundo instrumento utilizado constituiu-se das entrevistas; optou-se pela semi-estruturada, pois segundo Gaskell (2002, p. 65), ao discorrer como escreveu Robert Farr (1982) ela é “essencialmente uma técnica, ou método, para estabelecer ou descobrir que existem perspectivas, ou pontos de vista sobre os fatos, além daqueles da pessoa que inicia a entrevista”.

Ainda para Moreira e Calleffe (2006), esse instrumento possibilita ao investigador criar um ambiente de harmonia permitindo ao entrevistado tranquilidade, de forma que, possa oferecer informações reais do estudo. Com isso, a entrevista oferece informação contextual de abrangência capaz de explicitar sua especificidade.

Para essa perspectiva, justifica-se a utilização da entrevista semi-estruturada, por possibilitar aos entrevistados exporem seus posicionamentos de forma livre, flexibilizando as questões que lhes foram apresentadas.

As entrevistas realizadas com os coordenadores dos cursos de licenciaturas e com os professores nas escolas possibilitaram um momento de discussão e reflexão sobre a formação dos professores e a respectiva prática da transversalidade. Diante dessa observação Bogdan; Biklen (1994, p. 135) afirmam que “nas entrevistas semi-estruturadas fica-se com a certeza de se obter dados comparáveis entre os vários sujeitos”. Portanto, as entrevistas na pesquisa qualitativa em seus pressupostos preconizam a interação social, o diálogo, a compreensão complexa do caso estudado, cuja finalidade é a própria interação humana.

Assim sendo, as entrevistas propiciaram uma imensa riqueza de informações mescladas de palavras, que revelam os seus pontos de vista, bem como a inter-relação dos sujeitos envolvidos nesse processo.

O roteiro de entrevista semi-estruturada, aplicado aos coordenadores dos cursos de licenciaturas em Física, Química, Ciências Biológicas e Ciências Naturais, visou obter suas concepções sobre transversalidade, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e conhecer, se no processo de formação de professor ocorre a prática da transversalidade. Vale ressaltar que, o roteiro deve contemplar poucas questões, até para aprofundar a verbalização e a interpretação dos resultados. Os roteiros utilizados constituem os Quadros 1 e 2.

Quadro 1 – Roteiro de Entrevista - coordenadores

ROTEIRO DE ENTREVISTA – COORDENADORES	
1.	Qual a sua concepção sobre: <ul style="list-style-type: none"> a) Transversalidade? b) Interdisciplinaridade? c) Transdisciplinaridade
2.	Como é desenvolvido o estágio supervisionado do curso que coordena em relação à transversalidade?
3.	Em uma instituição em que o conhecimento é compartimentalizado é possível uma reforma curricular que venha contemplar a prática da transversalidade e da interdisciplinaridade? <ul style="list-style-type: none"> a) Sim – Como? b) Não – Por quê?
4.	Quais os obstáculos a serem enfrentados para que os cursos de licenciaturas formem professores capazes de desenvolver a transversalidade e, conseqüentemente, a interdisciplinaridade no ensino básico?
5.	Quais as vantagens que a prática da transversalidade na formação dos professores pode trazer para o ensino básico?

Quadro 2 – Roteiro de Entrevista - professores

ROTEIRO DE ENTREVISTA – PROFESSORES
<p>1. Qual a sua concepção sobre:</p> <p>a) Transversalidade b) Interdisciplinaridade? c) Transdisciplinaridade</p>
<p>2. Durante sua formação lhe foi apresentada alguma proposta para desenvolver a prática da transversalidade a partir:</p> <p>a) Da estrutura curricular? b) Do estágio supervisionado? c) Outros? Citar</p>
<p>3. Quais os obstáculos a serem enfrentados para que os cursos de licenciaturas formem professores capazes de desenvolver a transversalidade e, conseqüentemente, a interdisciplinaridade no ensino básico?</p>
<p>4. Na escolar que trabalha, ocorre a prática da transversalidade?</p> <p>a) Sim – como ocorre? b) Não – por quê?</p>
<p>5. Em sua opinião o que deve ser feito para que a prática da transversalidade se efetive nas escolas?</p>
<p>6. Quais as vantagens que a prática da transversalidade na formação dos professores pode trazer para o ensino básico?</p>

3.5. Sujeitos participantes da pesquisa

Os sujeitos que participaram da pesquisa foram profissionais da área de educação. Quanto à definição do grupo selecionou-se uma amostra de quarenta (40) professores que ministram aulas para o Ensino Básico e cinco (5) coordenadores dos cursos que coordenam licenciaturas, e que também ministram disciplinas nos cursos de formação de professores, sendo quatro (4) da Universidade Federal do Amazonas e um (1) da Universidade do Estado do Amazonas, totalizando quarenta e cinco (45) participantes na pesquisa.

Após a seleção dos sujeitos desse estudo, ocorreu a preocupação em delimitar a série que os professores do Ensino Básico atuam, definindo-se, o nono (9º) ano, por ser o divisor entre o Ensino Fundamental e Médio, bem como os

professores que seriam entrevistados. O ponto de partida se deu, a partir dos distritos, considerando, que a Secretaria de Educação do Estado do Amazonas (SEDUC) organizou as escolas em distritos, optando-se por selecionar a escola que possuía o maior número de turmas. Feito essa pesquisa, obtivemos os grupos escolares e partindo para a seleção dos professores entrevistados, também de forma aleatória, escolheu-se uma turma para entrevistar todos os professores que ministram aulas na mesma.

Definido o grupo amostral da investigação, deu-se início a abordagem junto aos coordenadores das instituições de ensino superior e diretores das escolas da rede pública estadual, utilizando ofícios que solicitavam a permissão para a investigação. Após permissão, o primeiro grupo a ser entrevistado foram os coordenadores e por último os professores.

As entrevistas foram realizadas no horário de trabalho dos respectivos sujeitos, com autorização dos mesmos para audiogravação e transcrição dos conteúdos. Diante disso, tanto os coordenadores como os professores foram informados antecipadamente sobre os objetivos da pesquisa, bem como, sigilo do anonimato em relação a entrevista a ser desenvolvida.

A preocupação dos professores quanto ao tempo gasto na entrevista foi o maior obstáculo a ser superado para a realização da coleta de informações. Essa adversidade de tempo e espaço foi superada ao propor que, as entrevistas iriam acontecer nos tempos vagos para não comprometer as aulas a serem ministradas.

A partir das entrevistas, foi possível estabelecer o perfil acadêmico e profissional, como, idade, gênero, formação inicial e continuada, tempo de docência, jornada de trabalho, vínculo empregatício e atuação na área de sua formação.

3.6. Tratamento e análise dos resultados

A tarefa de analisar os resultados envolve organização, determinação e padrões que evidenciam a confiabilidade da pesquisa a partir dos instrumentos utilizados na investigação e nas análises. Após a coleta dos dados, seguindo Minayo (2007) a análise de conteúdo é a tendência mais utilizada para expor os dados de uma investigação qualitativa. Portanto, a análise de conteúdo é mais que uma técnica para reproduzir e validar conclusões sobre as informações coletadas em um determinado caso. Assim sendo, a análise de conteúdo define-se como:

Um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (BARDIN, 1979, p. 42).

Historicamente a análise de conteúdo analisa a lógica e a compreensão das falas, depoimentos e documentos para aprofundar e relacionar as manifestações presentes no contexto que ocorre a pesquisa. Do ponto de vista estrutural e operacional, essa tendência visa à objetividade e a cientificidade dos fatos. Assim, a análise de conteúdo na lógica qualitativista “visa ultrapassar o nível do senso comum e do subjetivismo na interpretação e alcançar uma vigilância crítica ante a comunicação de documentos, textos literários, biografias, entrevistas ou resultados de observação” (MINAYO, 2007, p. 308).

Após definir a técnica para análise dos resultados procedeu-se a ordenação para as unidades de análises das entrevistas. Como primeiro procedimento adotou-se a transcrição dos dados e a sustentação teórica em Minayo (2007), ao recomendar que os dados transcritos sejam cuidadosamente analisados em suas frases, palavras, idéias sem perder o sentido amplo do texto. Isto sugere as recomendações de Bakhtin (1986) apud Minayo (2007) que não se deve separar a realidade, a ideologia e a comunicação do material transcrito.

Seguindo ainda, a fundamentação teórica anteriormente citada, para as leituras, tanto dos documentos como das entrevistas o procedimento utilizado foi à leitura transversal, definida como “recorte de cada entrevista ou documento em “unidade de sentido”, por “estruturas de relevância”, por “tópicos de informação” ou por temas” (MINAYO, 2007, p. 358).

Assim sendo, a pesquisa, a partir de seus instrumentos definidos da técnica para o tratamento dos dados, estabeleceu categorias para a análise dos resultados, conforme Quadro 3. As respectivas unidades de análises serão apresentadas e descritas na análise das respostas.

Quadro 3 – Categorias de Análise da Pesquisa

CATEGORIA DOCUMENTOS	CATEGORIA COORDENADORES	CATEGORIA PROFESSORES
Proposta para desenvolver a prática da transversalidade	Transversalidade na formação de professores	Concepção de transversalidade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. <ul style="list-style-type: none"> • Proposta para desenvolver a pratica da transversalidade • Obstáculos na formação • Reforma curricular

3.6.1. Análise dos resultados a partir dos documentos

A análise documental realizada nos currículos das licenciaturas de Física, Química, Biologia e Ciências Naturais, das instituições pesquisadas, se detiveram exclusivamente em identificar se há nas estruturas curriculares propostas que desenvolvam a prática da transversalidade na formação de professores em cada área especificada. Seguindo os procedimentos já definidos apresenta-se o Quadro 4 para a visualização da unidade de análise previamente estabelecida.

Quadro 4 - Análises de documentos da Pesquisa

DOCUMENTO	UNIDADE DE ANÁLISE
Estrutura Curricular de Física - UFAM	Não possui proposta
Estágio Supervisionado	
Estrutura Curricular de Química - UFAM	Não possui proposta
Estágio Supervisionado	
Estrutura Curricular de Biologia - UFAM	Não possui proposta
Estágio Supervisionado	
Estrutura Curricular de Ciências Naturais - UFAM	Disciplina Educação Ambiental I
Estágio Supervisionado	Disciplina Educação Ambiental II
Estrutura Curricular de Biologia – UEA	Disciplina Educação Ambiental
Estágio Supervisionado	
Estrutura Curricular de Física - UEA	Disciplina Educação Ambiental
Estágio Supervisionado	
Estrutura Curricular de Química – UEA	Disciplina Educação Ambiental
Estágio Supervisionado	

As análises realizadas nos documentos puderam identificar que nas estruturas curriculares das licenciaturas em Física, Química e Biologia da Universidade Federal do Amazonas, não existem propostas para a prática da transversalidade. Nessa análise, concluiu-se que esses currículos, estão ainda centrados na visão compartimentalizada do conhecimento, impondo-se diante da necessária reforma de pensamento. Essa reforma poderá ser desencadeada pela sensibilização dos coordenadores com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais, onde podem constituir grupos multidisciplinares para discutir, propor, avaliar propostas inovadoras que possam estabelecer nas instituições de ensino sua adequação aos novos paradigmas que se opõem em detrimento do saber fragmentado. “A reforma de pensamento exige a reforma da Universidade” (MORIN, 2003, p. 8).

Nesta perspectiva, torna-se de extrema importância a reforma institucional, pois uma vez ela desencadeada, estender-se-á ao currículo e, conseqüentemente, à formação do professor. De maneira geral, pode se dizer que o ponto crucial para esse processo avançar, é reconhecer que o paradigma cartesiano determinista não atende mais aos fenômenos complexos de educar, que tem como um dos objetivos a reconstrução de novos valores e atitudes tão conclamadas pela real necessidade social, política, econômica, ecológica, religiosa e cultural.

Seguindo na análise de documentos, o currículo do curso de licenciatura em Ciências Naturais apresentou na sua estrutura curricular a disciplina Educação Ambiental onde o professor de Ciências em formação para atuar no Ensino Fundamental vivencia a prática da transversalidade. A Resolução 014/2000 homologou a reforma no currículo contemplando a criação da disciplina Educação Ambiental com carga horária de 90 (noventa) horas aulas no curso de Licencia, legitimada pelo Parecer CNE/CP 28/2001 de 02.10.2001, em que estabeleceu a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica a partir da Resolução CNE/CP2 de 19.02.2002.

Ao atender as exigências desse Parecer o curso de Ciências Naturais, conduz o acadêmico do 6º período ao Estágio Supervisionado de 400 horas. Nesse estágio o futuro professor de Ciências que irá atuar no Ensino Fundamental terá no seu processo de ensino aprendizagem um cabedal de orientações que perpassam pelo planejamento e elaboração de atividades para desenvolverem a prática da

transversalidade a partir da disciplina Educação Ambiental que traz para processo o desenvolvimento dos Temas Transversais preconizados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

As áreas convencionais devem acolher as questões dos Temas Transversais de forma que seus conteúdos as explicitem e que seus objetivos sejam contemplados. Por exemplo, a área de Ciências Naturais [...] Não se trata, portanto, de trabalhá-los paralelamente, mas de trazer para os conteúdos e para a metodologia da área a perspectiva dos temas (BRASIL, 1998, p. 27).

Ao considerar, o único curso que efetivamente tende à perspectiva transversal, comporta saber o porquê, e para esse momento, é válido destacar que um dos coordenadores dos cursos em sua entrevista revelou desconhecer sua concepção sobre transversalidade e os demais questionamentos.

Para compreender o porquê, vale destacar reflexões relacionadas às atuações de coordenadores frente aos cursos. Pode-se afirmar pelo diagnóstico feito nos paradigmas que sustentam a Educação Ambiental, que houve no curso de Ciências Naturais, o reconhecimento de que o paradigma dominante não é mais reconhecido como o modelo a ser seguido para formar educadores para o futuro.

O curso em seus quarenta anos de existência começa apresentar alternativa a partir do paradigma da Complexidade, do paradigma Sistêmico e do Biocêntrico de abertura para construir propostas que, efetivamente, possam redefinir novos rumos para a formação de professores de Ciências.

Para o curso de Biologia da Universidade do Estado do Amazonas a proposta também foi evidenciada em sua estrutura curricular, em fase de implementação, destacando que o Estágio Supervisionado, deverá comportar a prática da transversalidade também a partir da disciplina Educação Ambiental. Assim, para desenvolver a transversalidade na formação de professores de Ciências deve ser construída uma nova cultura acadêmica. O modelo atual de formação desses professores tem se mostrado ineficiente e não contempla as exigências impostas, devido as constantes transformações pela qual passa a sociedade moderna e globalizada. Portanto, faz-se hoje, exigência para o fazer pedagógico o estabelecimento de novas alternativas metodológicas de ensino.

3.6.2. Análise dos resultados das entrevistas – coordenadores

Convencionou-se caracterizar os coordenadores, de forma a correlacionar suas falas com as questões levantadas. Dessa forma obedeceu-se a seguinte convenção: 1-Curso que coordena; 2- Gênero; 3-Formação; 4-Tempo de docência e 5-Tempo de coordenação, conforme demonstrados no Quadro 5.

Quadro 5 – Codificação dos Coordenadores

Categorias	Codificação
1. CURSO QUE COORDENA	
Física - UFAM	F
Química - UFAM	Q
Biologia - UFAM	B
Ciências Naturais - UFAM	C
Biologia - UEA	BE
2. IDADE	
30-40 anos	A
41-50 anos	B
51-60 anos	C
3. GÊNERO	
Feminino	F
Masculino	M
4. FORMAÇÃO	
Especialização	E
Mestrado	M
Doutorado	D
5. TEMPO DE DOCÊNCIA	
10-20 anos	1
21-30 anos	2
31-40 anos	3
6. TEMPO DE COORDENAÇÃO	
06-12 meses	S
24-60 meses	P

3.6.2.1. Perfil dos coordenadores

A Tabela 1 demonstra o perfil dos coordenadores envolvidos na pesquisa.

Tabela 1

Categorias	Masculino		Feminino		Total
	Quantidade	%	Quantidade	%	
Idade					
30-40	2	40,0%		0%	2
41-50		0,0%	1	20%	1
51-60	1	20,0%	1	20%	2
Total	3	60,00%	2	40%	5
Formação					
Mestrado Farmacologia	1	20%		0%	1
Mestrado Biotecnologia		0%	1	20%	1
Doutorado em Epidemiologia		0%	1	20%	1
Doutorado em Matéria Condensada	1	20%		0%	1
Doutorado em Química Industrial	1	20%			1
Total	3	60%	2	40%	5
Tempo de Serviço					
16-20	2	40%	1	20%	3
21-30		0%	1	20%	1
30-40	1	20%		0%	1
Total	3	60%	2	40%	5
Experiência como Coordenador(a) em meses					
1-12	2	40%	1	20%	3
13-24	1	20%			1
24-48			1	20%	1
Total	3	60%	2	40%	5

Os coordenadores dos cursos de Licenciaturas em Ciências que foram entrevistados: 40% são mulheres na qual uma está na categoria de 41-50 anos e a outra entre 51-60 anos; 60% são do gênero masculino, onde 40% estão entre 30-60 anos e 20% estão entre 51-60 anos. Desses cinco entrevistados, 60% são doutores e 40% são mestres. Observou-se que todos estão qualificados na grande área específica. Na categoria tempo de docência 40% estão entre 16-20 anos para o masculino e 20% para o feminino; para a categoria de 21-30 anos 20% é feminino e de 31-40 anos 20% é masculino. Constata-se que 60% dos coordenadores estão exercendo recentemente a coordenação, com isso, nova experiência está fazendo parte de suas vidas docentes, estabelecendo novas configurações no processo docente-administrativo que envolve uma carga valorativa no currículo lattes dos professores.

3.6.2.2. Análise das respostas dos coordenadores

As unidades de análise foram organizadas a partir da codificação alfa numérico demonstrados no Quadro 5, portanto, seguiu-se a ordem a partir da letra inicial do curso ao qual coordenam.

A questão 1 versou sobre a concepção de transversalidade. Assim, a análise não evidenciou palavras que pudessem definir ou conceber um conceito estabelecido pelos entrevistados. Gavídia (2002) destaca a ausência do conceito, mas que devido a sua evolução conceitual permitiu apontar:

A construção do conceito de transversalidade foi realizada em pouco tempo, com contribuições diversas que foram acrescentando significados novos ao termo [...] Se antes transversal significava certos conteúdos a serem considerados nas diversas disciplinas escolares – a higiene, o recibo de luz, a moradia, etc., -, agora representa o conjunto de valores, atitudes e comportamentos mais importantes que devem ser ensinados (GAVÍDIA, 2002, p. 15-16).

A concepção de Transversalidade foi desenvolvida no principio dos anos 60 no campo da psiquiatria a partir de Feliz Guatari ao tratar das questões ligadas à terapêutica institucional, propondo que ela substituísse a noção psicanalítica de transferência, que a seu ver era extremamente hierárquica.

Transversalidade em oposição a: uma verticalidade que encontramos, por exemplo, nas descrições feitas pelo organograma de uma estrutura piramidal (chefes, subchefes etc.); uma horizontalidade como a que se pode se realizar no pátio do hospital, no pavilhão dos agitados, ou, melhor ainda no dos caducos, isto é, uma certa situação de fato em que as coisas e as pessoas ajeitem-se como podem na situação em se encontrem (GUATTARI, 1985, apud GALLO, 2004, p. 115).

Assim sendo, a transversalidade visa romper com a verticalização e a horizontalidade que conduz para um adestramento estrutural incapaz de reconhecer, a visão do todo e, conseqüentemente, dos fenômenos complexos e dinâmicos da realidade humana. Na educação a transversalidade se apresenta em detrimento dessa perspectiva que está centrada no paradigma cartesiano determinista, que legitima a construção do conhecimento na linearidade verticalizada ou horizontalizada.

Na análise dos resultados sobre a concepção de transversalidade, três coordenadores apenas se posicionaram. Nesse aspecto observa-se, ainda, a

presença marcante do paradigma cartesiano na formação de professores de Ciências, bem como, falta de conhecimento para o termo “teria que ler para responder” (**CCFD1P**) e desconhecimento “não sei explicar” (**QAMD1S**).

“São duas coisas que não se completam, onde eu tenho um eixo x e y perpendiculares e se você tem um vetor aqui, você tem componentes nas duas direções dessas perpendiculares, não tem projeção, estou dando uma idéia matemática das coisa, quem sabe no futuro essas coisas podem se completar”. (**FBMD1P**).

Para (**BEFM2S**) transversalidade é “uma forma de entender a realidade a partir do estudo entre várias disciplinas”, numa demonstração de que está inserida em um contexto, que vem dar sentido ao que se busca hoje, implicar na formação do professor a compreensão da realidade para formar cidadãos com competências consideradas relevantes no mundo globalizado.

“Com perfil de cidadão profissional, com possibilidade de enfrentar o maior número de variáveis quanto às competências sociais (capacidade de tomar decisões, habilidades de comunicação, criatividade, etc) e uma sólida formação de conhecimentos” (GALLO, 2004, p. 83).

Diante da necessidade de que a educação deve apresentar soluções para romper com o conhecimento fragmentado, emergem novas propostas educacionais visando a potencialização para um saber globalizador capaz de construir novos valores e atitudes. Por sua vez, se observa, ainda, um discurso teórico imobilizador presente nas instituições de ensino. Nesse contexto corrobora-se que a transversalidade não está sendo vivenciada na formação do professor sob a perspectiva teórica, epistemológica e metodológica. Isso camufla a necessidade real de romper com um paradigma que não vem mais respondendo as necessidades impostas pelo acelerado desenvolvimento científico e tecnológico.

No mundo contemporâneo o conhecimento científico e tecnológico precisa redefinir mudanças de pensamento, de postura, a partir das instituições que formam professores, até porque, o conhecimento descontextualizado da realidade não corresponde às novas exigências educacionais e, tão pouco, da Ciência e da Tecnologia, para isso precisa-se conceber um conhecimento sistematizado, permitindo ao sujeito em formação, compreender, interpretar e solucionar os problemas do seu cotidiano.

Para as respostas sobre a concepção de interdisciplinaridade a pesquisa indicou a frequência para a integração entre as disciplinas, assim sendo para **(FBMD1P)** “é a união de várias disciplinas que tem alguma coisa em comum”; “é a interpenetração dos conteúdos” **(BBCM3S)**; “as disciplinas convergem para mesma finalidade” **(BEFM2S)**.

Nessa perspectiva as respostas podem ser analisadas sob a ótica de Japiassu (1976); Fazenda (1999); Zabala (1998); Leff (2001), ao relatarem similaridades em suas proposições que a interdisciplinaridade caracteriza-se pela integração, reciprocidade entre as várias áreas do conhecimento. Sendo um termo, hoje, muito presente no discurso pedagógico, talvez se justifique, a facilidade de expressão nas respostas reveladas.

Um dos aspectos importante da interdisciplinaridade é a busca da intersubjetividade entre os sujeitos, talvez este seja o maior obstáculo para a sua efetiva implementação. A educação do futuro se alia às novas perspectivas pedagógicas que possam possibilitar a abertura do diálogo entre as diferentes áreas do saber, porque a complexidade da vida necessita ser compreendida em toda a sua totalidade.

A interdisciplinaridade está sendo a panacéia para romper com o conhecimento fragmentado. A educação já se deu conta de que a formação do professor necessita oferecer propostas para que o diálogo do saber possa estabelecer parâmetros para religar o conhecimento preconizado por Morin, (2005) como o desafio do século XXI.

É notório reconhecer que a abordagem interdisciplinar na formação do professor e na escola, caminha a passos lentos e quando caminha não é de forma que venha legitimar o processo, pois acontece de forma pontual e equivocada. Sua ação efetiva só depende de um item básico inserida na vontade de mudar, a atitude. (FAZENDA, 1999). Para as atitudes pontual e equivocada se deve ao fato de que os professores não estão vivenciando em sua formação o processo interdisciplinar.

A análise feita para o termo transdisciplinaridade identificou que apenas dois se posicionaram para as respostas, onde os demais não souberam responder. Para **(BEFM2S)** “transdisciplinaridade é nova forma de explicar os fenômenos de maneira que perpassa o conhecimento por todas as disciplinas”. Quando revelou “perpassa o conhecimento por todas as disciplinas”, aqui, se evidencia o entendimento para a caracterização da interdisciplinaridade. Nesse sentido, o **(BBCM3S)** ao dizer que

transdisciplinaridade “é visão integrada dos fenômenos”, conclui-se que dos coordenadores entrevistados todos possuem dificuldades para elaboração do conceito sobre transdisciplinaridade.

A perspectiva transdisciplinar vivenciada no âmbito educativo é utópica, por ser uma proposta inovadora que busca romper totalmente com as fronteiras do conhecimento, isso têm despertado inúmeras pesquisas que apontam projeções, planejamentos e implementações para que se alcancem o pensamento transdisciplinar na formação do educador. Embora existam movimentos contrários a essa abordagem o que se reflete está no próprio termo de transcender as barreiras da Ciência. Para alcançar um nível transdisciplinar será necessário primeiramente romper com a utopia.

Além de se tratar de uma utopia, apresenta uma incoerência básica, pois a própria idéia de uma transcendência pressupõe uma instância científica que imponha sua autoridade às demais, e esse caráter impositivo da transdisciplinaridade negaria a possibilidade do diálogo, condição *sine qua non* para o exercício efetivo da interdisciplinaridade (FAZENDA, 1999, p. 31).

A discussão em torno da abordagem transdisciplinar vem crescendo na educação. Segundo Sommerma (2002), o termo foi inventado por Piaget no Seminário da Universidade de Nice, evento considerado como o I Seminário Internacional sobre Transdisciplinaridade e Interdisciplinaridade realizada em 1970 na França sendo legitimado em dois grandes congressos o primeiro em Arrábida – Portugal em 1994 e o segundo em Locarno – Suíça em 1997.

Segundo D’Ambrósio (1997) a transdisciplinaridade não constitui uma outra Ciência, mas uma postura transcultural que em seus pilares descortinam os complexos níveis de realidade, admitindo uma nova postura diante de um saber hierarquizado, disciplinar, fazendo emergir o respeito pelas diferenças, ou seja, a solidariedade que se fundamenta em uma nova ordem de resgate entre o homem e a natureza.

A tríade transversalidade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade ambas se completam, nas suas necessidades estabelecidas em romper com o saber disciplinar, linear da realidade e a compreensão do mundo para qual um dos imperativos é a disciplinarização do conhecimento.

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 (D'AMBRÓSIO, 2007, apud ASSMANN, 2007, p. 98).

Embora suas epistemologias se apresentem em algum momento contraditório, é salutar, pois a educação transdisciplinar busca uma perspectiva de uma racionalidade transversal que Assman (2007) evidencia. Diante disso, a educação se coloca em movimento de reencantamento trazendo para o processo ensino-aprendizagem o diálogo, o trânsito por entre os liames do saber.

No roteiro de entrevista, do Quadro 1, na Questão 2: Como é desenvolvido o estágio supervisionado do curso que coordena em relação à prática da transversalidade? Constatou-se não haver nenhuma relação para **(FBMD1P)**; **(QAMD1S)**; **(BBCM3S)**. Somente **(BEFM2S)** respondeu que a relação se dá a partir da disciplina de Educação Ambiental, que frisou está em fase de implementação.

“Essa experiência vai iniciar agora, mas como acompanhei o desenvolvimento do projeto de como vai ser feito pelos professores, nos reunimos e o que ficou acertado assim com eles é que no primeiro momento eles terão o conhecimento teórico, no segundo momento eles irão planejar e no terceiro momento a implementação. Isso dentro da disciplina de Educação Ambiental que o que está sendo trabalhado agora” **(BEFM2S)**.

Os cursos de Licenciaturas em Biologia, Física e Química da Universidade do Estado do Amazonas apresentaram proposta em fase de implementação, já concebida no Curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Amazonas. Com isso estende-se, para a esfera estadual de ensino superior, uma proposta que vem desenvolvendo a prática da transversalidade na formação do professor a partir da Educação Ambiental.

A necessidade em envolver novas metodologias na formação do professor, especificamente no Estágio Supervisionado se deve à urgência de inserir no contexto escolar, temáticas que possam aproximar a escola da realidade vivenciada pelos alunos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais dispõem, em seu marco referencial e estrutural, de temas que deve articular-se com os conteúdos que

possam contextualizar o cotidiano do aluno no aspecto científico, tecnológico e sociológico.

[...] as questões trazidas pelos Temas Transversais expõe as inter-relações entre os objetos de conhecimento, de forma que não é possível fazer um trabalho pautado na transversalidade tomando-se uma perspectiva disciplinar rígida [...] Os Temas Transversais, portanto, dão sentido social a procedimentos e conceitos próprios das áreas convencionais, superando assim o aprender apenas pela necessidade escolar de “passar de ano” (BRASIL, 1998, p. 30).

A perspectiva preconizada pelo Ministério de Educação é também evidenciada na fala de um dos coordenadores entrevistados:

“O Temas Transversais é importante também, porque esse estágio ele também perpassa essa área, porque agente tem muitos problemas na sociedade, hoje, em relação à saúde, em relação ao meio ambiente, a problemas de falta, até de consciência ecológica mesmo, e não só, mas também ambiental que o aluno precisa ter esse conhecimento. Então acho importante trabalhar a questão dos Temas Transversais no estágio, uma vez que ele vai levar ao aluno do Ensino Médio a ter essa visão sem ser fragmentada, essa visão mais do todo que envolve os problemas sociais” (BEFM2S).

Ao final da análise dessa categoria vale um destaque, pois durante o percurso da pesquisa se vivenciou a necessidade de demarcar o problema. Sob esse aspecto, até aqui, pôde-se observar que o processo de formação de professores na perspectiva transversal, vem debruçando-se sobre a questão da visão compartimentalizada das instituições públicas investigadas. As atitudes parcialmente transversais são evidenciadas em ações desencadeadas a partir da disciplina Educação Ambiental, que se apresenta como eixo articulador do conhecimento teórico e metodológico para que ocorra tal prática.

A análise da Questão 3 comporta a continuidade do que se apresenta no parágrafo anterior: Em uma instituição que o conhecimento é compartimentalizado, é possível uma reforma curricular que venha contemplar a transversalidade?

Dos entrevistados dois se posicionaram na categoria sim, e justificaram. “É possível desde que compartilhado com todos os cursos essa transversalidade, essa interdisciplinaridade, um curso isolado talvez não consiga fazer essa prática” (FBMD1P); (BEFM2S) revelou “a boa vontade dos profissionais e tempo para planejar”.

A análise das respostas, afirmaram o otimismo dos coordenadores em operacionalizar mudanças nos currículos. Os termos “compartilhar” e “boa vontade” apresentam-se como elo, circunscrevendo nesse elo, o sujeito que poderá ser o coordenador, professor, o aluno, o técnico, o diretor que formam a instituição. Nesse sentido, essa corrente definida, pode ter-se grupos temáticos para discutir o currículo, buscando novos rumos da educação e definição de como deve estar organizada a instituição diante dos novos desafios da educação. A reforma curricular depende dessas discussões, as Diretrizes Curriculares acenam para o reconhecimento de que o conhecimento fragmentado não é mais o ordenador no cenário da educação atual, mas de uma educação comprometida com a vida planetária Morin (2003).

O terceiro entrevistado (**BBCM3S**) foi enfático em sua resposta ao dizer em sua justificativa o seguinte:

“Não, porque não se pode esperar que em um ambiente com essas características surja um currículo inovador, revolucionário, eu não acredito. Acho que você pode fazer algumas reformas sem mergulhar no cerne do problema, você vai resolver as coisas pontualmente, mas duvido que você consiga o currículo dos sonhos. Essa transversalidade e interdisciplinaridade vai ficar sempre dependendo da volição, vontade individual, das relações, aí fica tudo muito subjetivo e que vai variar de acordo com as pontuações de humor, eu trabalho bem com você, de repente eu me zango com você, eu não quero mais trabalhar com você e nada vai impedir de fazer isso porque é um tipo de relacionamento que não é institucionalizado é institucionalizado.”

A narrativa traz para o bojo da análise, o currículo seguido de uma variável subjetiva, a atitude. Porém, como a técnica da entrevista semi-estruturada comporta flexibilidade nas questões propostas, houve interesse, por parte do pesquisador, em revelar breve descrição de como seria “currículo dos sonhos” na visão de (**BBCM3S**).

“Nos, trabalhamos com aquele tronco gelado e rígido de disciplinas, estamos atrasados em décadas em relação ao que se faz no mundo, dito países desenvolvidos. Essa versatilidade, essa possibilidade, essa versatilidade dos cursos, do aluno conduzir a sua formação que é a grande expectativa da reforma universitária quero dizer desingessar as grades curriculares pra que o acadêmico na sua interação com os professores ele pudesse escolher as disciplinas que ele faria [...] a simples existência de disciplinas obrigatórias já é um contra-senso, eu to supondo que eu “academia” é que tenho o privilégio de decidir o que é ou não obrigatório”.

Ao caracterizar o que seria currículo dos sonhos, suas idéias caminham para a perspectiva de autoconstrução do indivíduo. Essa expectativa se apresenta na pauta da reforma curricular, aberto, onde o aluno, segundo (**BBCM3S**), pudesse selecionar as disciplinas que deveria estudar é uma atitude que desponta para o incerto, algo indefinido, mas que iria, em parte, romper com a disciplinarização obrigatória imposta pelo próprio currículo.

A dificuldade em um currículo pós-moderno, transformativo, é que não existe nenhuma norma idealmente estabelecida, nenhum cânone que sirva como ponto de referência universal. Um sistema aberto. Transformativo, está por natureza sempre em fluxo, sempre em interação em transação (termo) dinâmica (DOLL Jr., 1997, p. 189).

Para Dewey apud DOLL Jr. (1997) o currículo permite ao aluno se posicionar diante de sua capacidade em criar, planejar, executar e avaliar; seria o currículo de bases pedagógicas e epistemológicas interativas, onde o aluno é o responsável pela sua autoconstrução que o levaria a sair da posição de mero espectador.

A mudança de paradigma impõe ao professor a responsabilidade de definição de novos critérios e meios de atuação no processo pedagógico. Conceber um currículo interativo, flexível é uma atitude que conduz às novas abordagens no ensino superior confinado diante de uma estrutura curricular rígida determinista.

O currículo deve constituir-se da racionalidade complexa para formar e instrumentalizar os professores, para operacionalização da transversalidade e, conseqüentemente, da interdisciplinaridade. O grande desafio para a reforma curricular, está em perceber-se no tempo e no espaço o momento para deixar acontecer às mudanças. Percebe-se que o currículo dos sonhos depende da atitude, vontade de mudar, e o querer mudar é fundamental para uma reforma (**BBCM3S**).

Na Questão 4 do roteiro de entrevista, o questionamento trata especificamente dos obstáculos a serem enfrentados para que os cursos de licenciaturas formem professores capazes de desenvolver a transversalidade e, conseqüentemente, a interdisciplinaridade no Ensino Básico. Os três coordenadores, (**FBMD1P**), (**BBCM3S**), (**BEFM2S**) revelaram que o currículo e a visão compartimentalizada são os principais obstáculos a serem superados. Sob os aspectos situados como os problemas, as instituições que formam professores deverão se debruçar sobre essas questões. Primeiramente repensar que saberes

deve ser ensinado no Ensino Básico e na formação inicial do professor e, conseqüentemente, repensem um currículo sob a ótica transversal.

A noção de currículo transversal ajuda a pensar a não-hierarquização das estruturas curriculares, mas por relações oblíquas, não verticalizadas que remetem ao trânsito entre os saberes. O professor formado nessa perspectiva curricular terá uma visão não hierarquizada, não compartimentalizada dos conteúdos escolares, rompendo com o ensino tradicional, ainda arraigado na prática do professor. Nesse sentido, as instituições devem primar pela ruptura da visão compartimentalizada, pela unilateralidade teórica em detrimento da prática educativa, e até por um currículo transversal. Isso implicaria na superação da visão compartimentalizada do saber. O coordenador **BEFM2S** assim manifestou-se.

“O currículo deveria contemplar mais isso e não contempla essa questão. Então nós precisamos mudar o currículo, talvez colocando novas metodologias que o professor pudesse desenvolver isso, trabalhar, planejar de forma interdisciplinar. Acho que ta faltando realmente, até por uma questão pessoal. No meu curso de Biologia nós não tivemos uma boa formação nessa área” (**BEFM2S**).

Tradicionalmente a formação de professores de Ciências não contempla a prática interdisciplinar. O ensino tradicional mantém seu percurso natural e nesse percurso, o Ensino de Ciências ainda persiste em metodologias ultrapassadas que não permitem contextualizar aprendizagem com a realidade. O atual sistema de ensino conlamba para novas alternativas pedagógicas, inseridas no contexto interdisciplinar e transdisciplinar.

A análise feita para a última questão encerrou-se com as vantagens que a prática da transversalidade na formação do professor de Ciências deve trazer para o Ensino Básico. Somente dois coordenadores apresentaram respostas, mas de certa forma otimistas. “Os alunos passariam a ter a visão do todo” (**BEFM2S**).

O discurso pedagógico de hoje é desenvolver a atitude interdisciplinar na escola. Dessa forma, repensar o saber sobre como se deve ensinar e para que ensinar é função de toda a comunidade escolar.

A interdisciplinaridade questiona a segmentação entre os diferentes campos de conhecimento produzido por uma abordagem que não leva em conta a inter-relação e a influência entre eles – questiona a visão compartimentalizada (disciplinar) da realidade sobre a qual a escola, tal como é conhecida, historicamente se constitui. (BRASIL, 1998, p. 30).

No entanto, a escola já começa a se organizar de maneira diversificada, permitindo, flexibilização no currículo a partir do Projeto Político Pedagógico, de projetos ou pela inserção dos temas transversais. Essa flexibilização deve envolver os alunos de forma a aprender de outra maneira, centrando-se em problemas que necessitam a compreensão do todo, ou seja, envolvidos para uma compreensão de um mundo globalizado em que o contexto envolve os aspectos sociais, econômicos, políticos, culturais, ecológicos e éticos.

A educação transformadora necessita de uma perspectiva transversal, com isso a transversalidade pressupõe pontos de convergências das diferentes áreas do conhecimento. Assim, os conteúdos são atravessados em sua totalidade buscando suas interconexões e resgatando a visão do todo e sistematizando a prática pedagógica do professor.

O método transversal no ensino adentra-se timidamente no espaço escolar e restritamente no espaço universitário. O termo pouco difundido, mas tão necessário, prescreve-se como uma “doença maravilhosa” (**BBCM3S**) que traz como vantagem para o Ensino Básico a “transversalização da mente humana”, fala retirada no preâmbulo da resposta do coordenador (**BBCM3S**). Com isso, há a afirmação de que teriam inúmeras vantagens, mas relata somente duas, onde a primeira seria. “Transversalizar a cabeça dos meninos. Se o professor que sai daqui, transversalizar o cérebro dessas crianças, ele vai transformar grandes revolucionários. Porque essa transversalização ela, tem o sabor de liberdade em si”. A liberdade a qual (**BBCM3S**) se refere é quando o aluno que ao terminar o Ensino Médio tem a liberdade de escolher as disciplinas que iria estudar no processo de sua formação profissional. Desta forma, teria que encontrar na Universidade um currículo que permitisse essa escolha, pois ensinar exige liberdade e autoridade.

Para Freire (1996, p. 106) “a liberdade amadurece no confronto com outras liberdades, na defesa de seus direitos em face da autoridade dos pais, do professor, do Estado”. O currículo rígido não permite interações, liberdade de escolhas, o que se constata, ainda, é uma estrutura de modelagem de condutas e disciplinamento, tanto dos professores, como dos alunos.

A segunda vantagem é que “geraria a indefinição”. O termo indefinição segundo o Aurélio é algo que “não está definido”, “incerto”, falar em incerto é conceber reflexões Moriniana. Essas reflexões são apresentadas na obra dedicada exclusivamente aos educadores do futuro, intitulada “Os sete saberes necessários à educação do futuro” que traz, no seu capítulo V, a abordagem de compreensão sobre enfrentar as incertezas.

Nova consciência começa a surgir: o homem, confrontado de todos os lados às incertezas, é levado em nova aventura. É preciso aprender a enfrentar a incerteza, já que vivemos em uma época de mudanças em que os valores são ambivalentes, em que tudo está ligado. É por isso que a educação do futuro deve se voltar para as incertezas ligadas ao conhecimento (MORIN, 2000, p. 84).

Diferentemente da visão determinista que dá ênfase ao que é certo, verdadeiro e comprovado, fica difícil compreender a construção do conhecimento numa perspectiva incerta. Porém, os fenômenos do cotidiano, ou seja, da vida real, se defrontam com inúmeras incertezas. Assim, vislumbrar um conhecimento sistematizado, organizado e incerto causa incompreensão para a questão. Para isso, é relevante, situar-se no ponto histórico e cognitivo, ancorado na condição humana, para compreender a construção do conhecimento e reconhecer que, o pensar e o conhecer, não são instrumentos para obter verdades absolutas, são estruturas cognitivas que mediem o diálogo com a incerteza. (MORIN, 2003).

Portanto, gerar indefinição, a incerteza, visa circunscrever no próprio ato de conhecer, que o conhecimento é simples tradução e construção da mente humana que busca, a partir dos fenômenos, interpretar os fatos, assim, passíveis de serem incertos, ilusórios e errôneos. Enfrentar a incerteza é situação *sine quo non* da educação, da ciência, da tecnologia e do mundo. Com isso, “a transversalidade geraria nessas crianças essa maravilhosa indefinição, porque toda definição precoce significa compartimentalização precoce, visão estreita” (BBCM3S).

As considerações finais dos coordenadores buscaram fidelidade à proposta apresentada para a análise de conteúdos nos relatos, palavras e conceitos que possibilitaram perceber prescrições, resultados de que a prática da transversalidade ocorresse na formação do professor de Ciências.

Esta investigação revelou-se importante, à medida que estabeleceu a interação entre entrevistador e entrevistado, sendo observado relatos de

experiências, de emoções, de entusiasmo, de angústia e o da necessidade de mudar. Refletir sobre esses dados coletados permitiu concluir que a formação de professores de Ciências precisa ser então, concebida como uma profunda mudança ontológica, epistemológica e curricular. Nesse sentido, formar professor perpassa pela compreensão do próprio ser.

Este processo que o arrasta na complexidade da vida educativa o recoloca essencialmente em questão. Trata-se, na verdade, de uma extirpação de todas as suas certezas familiares, sociais, filosóficas, epistemológicas. Cedo ou tarde, o educador que trabalha com formação de adultos se vê confrontado com a realidade de seu próprio ser. Quem é ele, para onde vai, o que quer em última análise? (BARBIER, 2001, apud GROUPE 21, 2001, p. 126).

Concluindo, os professores coordenadores mais qualificados hoje, na estrutura acadêmica, são os menos qualificados na ordem escolar e pedagógica, porque foram formados para tornarem-se professores-pesquisadores disciplinados por um currículo fechado e centralizador. Nesse sentido esses professores-pesquisadores terão que se re(formar). Como isso deve ser feito? Devem-se perceber às novas concepções de ensino, discutindo, opinando, propondo, e legitimando.

3.6.3. Análise dos resultados das entrevistas – professores

Convencionou-se caracterizar os professores, de forma a correlacionar suas falas com as questões levantadas. Dessa forma obedeceu-se o seguinte critério: 1-Disciplina que ministra aula; 2-Idade; 3-Gênero; 4-Formação-Licenciatura ou Bacharelado; 5-Pós-Graduação; 6-Tempo de docência; 7-Jornada de trabalho; 8-Vínculo empregatício, ordenados conforme demonstra o Quadro 6.

Quadro 6 – Codificação dos Professores

Categoria	Codificação
1- DISCIPLINAS QUE ATUAM	
Português	P
Matemática	M
Ciências	C
Historia	H
Geografia	G
Inglês	I
Artes	A
Religião	R
Educação Física	E
2- IDADE	
20-30 anos	P
31-40 anos	Q
41-50 anos	R
51-60	S
61-70	T
3- GÊNERO	
Feminino	F
Masculino	M
4- FORMAÇÃO	
Licenciatura	L
Bacharelado	B
5- PÓS-GRADUAÇÃO	
Especialização	E
Mestrado	M
Doutorado	D
6- TEMPO DE DOCÊNCIA	
1-10 anos	1
11-20 anos	2
21-30 anos	3
31-40	4
7- JORNADA DE TRABALHO	
20 horas	5
40 horas	6
8- VINCULO EMPREGATÍCIO	
Efetivo	E
Contrato	C
Integrado	I

3.6.3.1. Perfil dos professores

A Tabela 2 caracteriza o perfil dos professores envolvidos na pesquisa.

Tabela 2

Categorias	Masculino		Feminino		Total	Total
	Quantidade	%	Quantidade	%		
Idade						
20-30	6	15,00%	5	12,5%	11	27,50%
31-40	3	7,50%	9	22,5%	12	30,00%
41-50	4	10,00%	9	22,5%	13	32,50%
51-60		0,00%	2	5,3%	2	5,26%
61-70	1	2,50%	1	2,5%	2	5,00%
Total	14	35%	26	65%	40	100%
Formação						
Graduação						
Licenciatura	9	22,5%	21	52,5%	30	75,00%
Bacharelado	5	12,5%	5	12,5%	10	25,00%
Total	14	35%	26	65%	40	100,00%
Pós-Graduação						
Especialização	1	8,33%	10	83,33%	11	91,67%
Mestrado	1	8,33%			1	8,33%
Doutorado						
Total	2	16,67%	10	83,33%	12	100%
Sub-grupo (pós-graduação)						
Especialização	2	5,00%	10	25,00%	12	30,00%
Sem-Especialização	12	30,00%	16	40,00%	28	70,00%
Total	14		26		40	100%
Tempo de Docência (anos)						
1-10	9	22,5%	13	32,5%	22	55,0%
11-20	4	10,0%	4	10,0%	8	20,0%
21-30	1	2,5%	9	22,5%	10	25,0%
Total	14	35%	26	65%	40	100%
Vinculo Empregatício						
Efetivo	10	25%	18	45%	28	70,0%
Processo Seletivo Simples	4	10%	7	17,50%	11	27,5%
Integrada			1	2,50%	1	2,5%
Total	14	35%	26	65%	40	100%
Jornada de Trabalho						
20 horas	5	12,5%	9	22,5%	14	35,0%
40 horas	9	22,5%	17	42,5%	26	65,0%
Total	14	35%	26	65%	40	100%
Atuação na área de formação					-	
Sim	8	20%	19	47,5%	27	67,5%
Não	6	15%	7	17,5%	13	32,5%
Total	14	35%	26	65%	40	100%

Os professores entrevistados 65% são do gênero feminino e 35% do gênero masculino. Com isso, corrobora-se a representação maciça das mulheres na profissão. Observa-se 27,5% estão com idade entre 20-30 anos, sendo que 12,5% são do gênero feminino e 15% são do gênero masculino. Nesse grupo configura-se um perfil de jovens na profissão, o que evidencia uma nova geração de professores que por razões imbricadas nas particularidades de cada um não revelaram, até porque, não foi perguntado o motivo que os levaram a escolher a profissão. Dentre os professores 30% estão entre 31-40 anos, sendo 22,5% feminino e 7,5% masculino.

Entretanto 32,5% dos professores estão entre 41-50 anos, onde 22,5% feminino e 10% masculino. Nessa categoria ocorre um percentual significativo no grupo de pessoas consideradas com um nível de experiência de vida que comporta a idade, mas que isso não deve ser sinônimo de legitimar todo um arcabouço de conhecimentos adquiridos na vida pessoal ou profissional.

No entanto, representados pelo gênero feminino 5,26% ocupa a categoria de 51-60 anos, evidenciando assim, um número muito baixo na atuação profissional nessa idade. Por outro lado, dividindo 5% entre gênero masculino 2,5% e feminino 2,5%, estão os professores entre 61-70 anos atuando em sala de aula. Esse grupo de professores está cumprindo o tempo de serviço para se aposentar.

Uma categoria de relevância no contexto da pesquisa é a formação dos professores. Nesse sentido, a formação dos profissionais de ensino sofreu muitas mudanças com a nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB). Segundo Libâneo (2005), a Lei 9.394/96 estabelece nos artigos 61 a 67 fundamentos para a formação básica e superior e de especialista determinando os locais para essas formações, bem como, a valorização dos profissionais da educação. Portanto, a responsabilidade de formar professores para atuar nas diversas áreas do saber vai envolver um contexto político, social, cultural e econômico. “A análise da profissionalização dos educadores deve ser efetuada levando em conta condições históricas, culturais, políticas e sociais em que a profissão é exercida” (LIBÂNEO, 2005, p. 276).

O Gráfico 1, ilustra que 75% dos professores entrevistados estão licenciados, sendo 52,5% do gênero feminino e 22,5% do gênero masculino. Isso demonstra conformidade com o Art. 87, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 1996, ao instituir para a Década da Educação que nenhum professor seria admitido em sala de aula se não atendessem as exigências de estarem

habilitados em nível superior. Com isso, o Conselho Nacional de Educação determinou, até 2007, para os professores adequarem-se às novas exigências.

Na categoria bacharelado, 25% desse percentual se divide em 12,5% para o feminino e 12,5% para o masculino. Para o bacharel atuar como professor deve adequar-se a Lei 93.94/96.

Como está expresso nos artigos 61 e 67, a formação docente para a educação básica deve ser realizada em cursos superiores de licenciatura plena, sendo admitida a formação mínima de nível médio, na modalidade normal, para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro últimas séries iniciais do ensino fundamental – o que significa que, para atuar nas quatro últimas séries da educação fundamental e na educação média, é exigida a licenciatura plena (LIBÁNEO, 2005, p. 273).

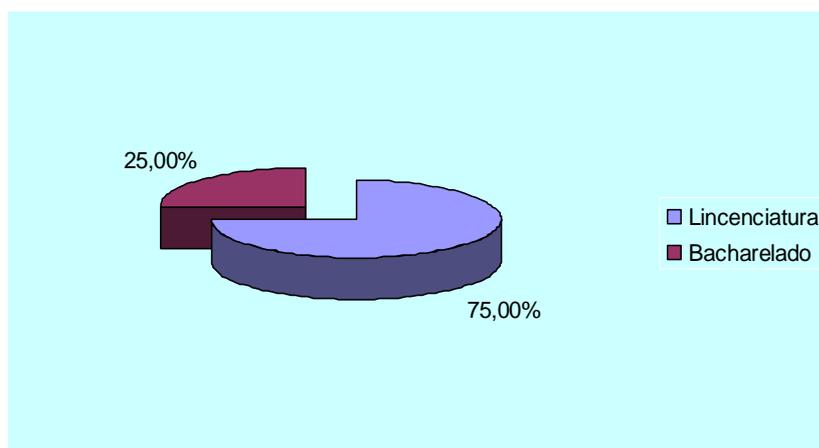


Gráfico 1 – Formação dos professores entrevistados

Considerando a atuação de bacharéis como professores, deve-se antes de tudo, considerar diversos fatores que envolvem todo um processo a partir das necessidades impostas. Ao estado, instância que tem o dever de dispor a educação para todos os segmentos da sociedade, mas que apresenta um quadro deficiente pela falta de professores, e do indivíduo, por não ter oportunidade na área de sua formação, busca na docência o seu direito ao trabalho para garantir, numa luta igualitária, sua sobrevivência. Essa afirmação é decorrente de dados empíricos observadas em discussões e reflexões coletadas no espaço escolar.

Por outro lado, a busca pela formação permanente dos professores ainda é insípida, isso é demonstrada na categoria pós-graduação onde, do grupo de quarenta (40) professores entrevistados, somente doze (12) têm especialização,

entretanto nesse subgrupo, constata-se que no gênero masculino 8,33% possuem especialização e 8,33% mestrado, perfazendo um total de 16,67%. Observa-se que 83,33% do gênero feminino, possuem especialização.

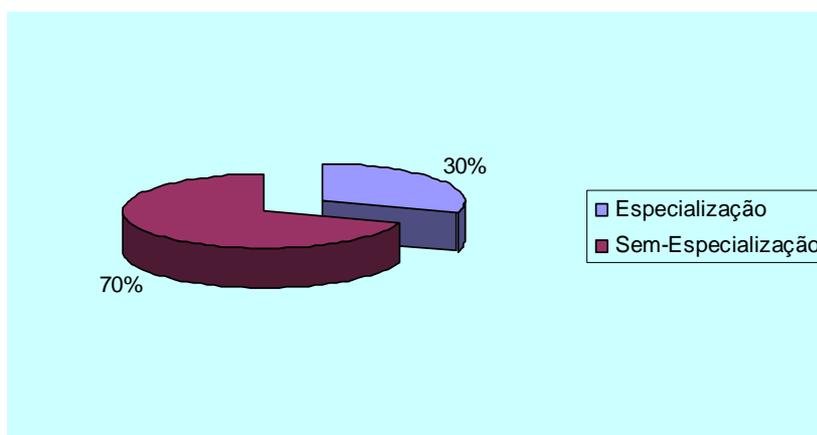


Gráfico 2 – Formação permanente dos professores

Ao visualizar o Gráfico 2 constata-se que, 11 especialistas representam um percentual de 30% do total geral dos entrevistados e a grande maioria que não possui especialização apresenta um percentual significativo de 70%, devendo ser uma categoria de preocupação, porque a importância em elevar a qualidade da educação depende da qualificação desses professores. Os principais obstáculos a serem enfrentados para que haja uma corrida na busca de qualificação profissional é a pouca condição econômica e a falta de tempo desses profissionais.

Vale ressaltar que os programas de pós-graduação *stricto e latu senso* são programas que visam estabelecer a articulação entre a formação inicial e permanente do professor. Cabem as instituições, faculdades, centros de formação, e departamentos educacionais promoverem discussões que venham legitimar, a partir das políticas públicas de educação, propostas que ressignifiquem o compromisso com a formação permanente dos professores.

A categoria para o tempo de docência entre 1-10 anos é de 32,5% para o gênero feminino e 22,5% para o gênero masculino, totalizando 55% dos entrevistados. Para o tempo de 11-20 anos indica-se 20%, sendo que 10% para o gênero feminino e 10% para o gênero masculino. Nesse aspecto a pesquisa demonstrou o percentual inferior ao tempo de 21-30, em que 22,5% estão com o gênero feminino e a penas 2,5% para o masculino totalizando 25% para essa variável.

O vínculo empregatício, outra categoria observada, traz as variáveis, efetivo, contratado ou processo seletivo simplificado e integrado. As características para cada variável se devem ao processo executado para a contratação de professores para atuar nas escolas de ensino básico. Definindo, como efetivo o professor aprovado por concurso público, contratado para aquele professor que passou por um processo de seleção simplificado onde a Secretaria de Educação, por veículos de comunicação, preferencialmente os jornais da cidade, busca nas instituições formadoras, graduandos do 5º período. Esse perfil é uma exigência contida no edital para que o graduando possa submeter-se ao exame de seleção que comporta apresentação de documentos comprobatórios para posterior análise e, conseqüentemente, a aprovação. O professor integrado é o formado no curso técnico de magistério e, por questões políticas, foram integrados ao cargo.

Após caracterização dessa categoria: 70% dos entrevistados são efetivos, ou seja, concursados, onde 45% estão para o gênero feminino e 25% para o gênero masculino. Já os professores contratados detêm 27%,5, onde 17,5% estão do gênero feminino e 10% estão no gênero masculino. Para a variável integrada apenas 2,5% representa o gênero feminino.

A jornada de trabalho dos professores, no âmbito estadual, é de 20 horas aulas e 40 horas aulas, divididos por turnos, matutino, vespertino e noturno. Dos professores entrevistados: 65% desenvolvem atividades para 40 horas, sendo 42,5% para o gênero feminino e 22,5% para o gênero masculino. Esses dados são importantes porque evidenciam uma problemática muito discutida no âmbito das instituições educacionais que é o fator tempo para o planejamento das aulas, uma vez que a tônica do momento educacional é perseguir e legitimar a qualidade da educação, como bem enfatiza o Plano de Desenvolvimento da Educação. “[...] o Brasil, tem de oferecer a seus habitantes oportunidades iguais de receber, ao longo da vida, uma educação de qualidade que possibilite a formação de pessoas capazes de assumir uma postura crítica e criativa perante o mundo” (BRASIL, 2007, p. 21).

Foi observado, no contexto da pesquisa, que alguns professores têm uma carga horária de 60 horas, ou seja, um professor trabalha na rede estadual 40 horas e 20 horas na rede municipal. Essa variável torna-se significativa para corroborar, a partir, de um Estudo de Caso, a carga extensiva do professor. O problema evidenciado traz para o bojo das discussões um dos obstáculos que comprometem

profundamente o processo ensino-aprendizagem e, portanto, todo o arcabouço formativo do professor quanto à aprendizagem do aluno.

A jornada de trabalho para o professor vai além do âmbito escolar. Isso se deve ao fato de que os professores levam tarefas como: correções de provas, testes, trabalhos de pesquisa, preenchimentos dos diários escolares e preparação das aulas para o domicílio familiar, dessa forma comprometendo a sua participação importante de socialização com a família e com o descanso. Ao analisar esses aspectos, a partir de relatos vivenciados no Estudo de Caso, os professores sentem-se obrigados a não quererem rótulos de irresponsáveis porque estabelecem padrões de responsabilidade e o compromisso com as notas, pois são fixados prazos para a entrega dos resultados das avaliações pelas Secretarias de Educação.

Para os professores inseridos na categoria de 20 horas aulas: 22,5% são do gênero feminino e 12,5% são do gênero masculino, totalizando 35% dos entrevistados. Nessa categoria, os professores possuem um tempo a mais em relação aos professores que trabalham 60 horas. Assim sendo, do professor de categoria 20 horas espera-se que possa estabelecer momentos para suas atividades de planejamento, atividades sociais, interação familiar e para o descanso. Isso são somente proposições, até porque, poderão desempenhar outras atividades profissionais.

A última categoria analisada é a atuação na área de formação, que comporta breve discussão para apresentar os dados. No Brasil, os cursos de licenciaturas visam formar professores para atuar na Educação Básica e que pode estender-se ao Ensino Superior. Para isso, é preciso que esse profissional busque, constantemente, a qualificação necessária para ingressar nessa modalidade de ensino.

A Educação Básica está caminhando para uma reforma que reconhece a necessidade de superar a visão fragmentada do conhecimento. Esse reconhecimento abre caminhos para uma reforma de pensamento preconizada por Morin (2003) como tão necessária e incerta. O próprio reconhecer que a visão fragmentada do conhecimento não está mais dando conta da compreensão da realidade nos defronta com o incerto. Porém, o incerto não é sinônimo de que nada esteja sistematizado, organizado, mas uma condição de preparação e, até, de formação para que o sujeito aprendiz arme-se para enfrentar os problemas reais, vivenciados numa sociedade em constantes transformações.

Para isso a educação do presente e do futuro se apresenta sob a ótica da totalidade, cabendo para o momento, reflexões filosóficas, epistemológicas e metodológicas. Diante desse pensamento, o que se pretende é relacionar o reconhecimento da educação de que a formação do professor precisa incorporar a complexidade da realidade e a visão sistêmica que venha engendrar uma perspectiva globalizadora no ensino. À medida que esse caminhar acontecer, tanto na formação, como na atuação do professor, emergirá a compreensão da complexidade da realidade que armará sujeitos capazes de se posicionar em frente à problemática de um mundo globalizado.

O Gráfico 3, demonstra que 67,5% dos professores atuam na área de sua formação, onde 47,5% estão no gênero feminino e 20% no gênero masculino; dos 32,5% que não atuam na área de formação apresenta-se para 17,5% no gênero feminino e 15% no gênero masculino. Para esses dados se observou que existem professores que ministram até três disciplinas em uma única turma, onde o licenciado em Ciências, Geografia História, Inglês, Português complementam sua carga horária com o Ensino de Artes ou Ensino Religioso, sendo os casos específicos dos professores (**GPMB16C; RRFBE36E; EQFL15C; CPML15C; CRFL36E**).

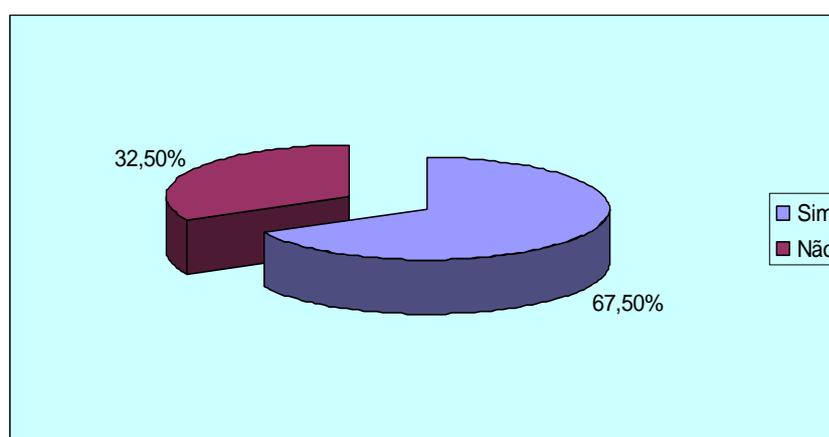


Gráfico 3 – Atuação na área de formação

3.6.3.2. Análise das respostas dos professores

Os professores responderam a seis questionamentos, onde, as unidades de análise ou respostas foram organizadas com a codificação alfa numérico, seguindo a

ordem a partir da letra inicial da disciplina que ministra conforme demonstra o Quadro 7.

Quadro 7 – Análises das respostas dos professores

QUESTÕES	RESPOSTAS OU UNIDADES DE ANÁLISE	QUANTIDADE
1. Qual sua concepção sobre:		
a) Transversalidade	<ul style="list-style-type: none"> • Temas 	12
	<ul style="list-style-type: none"> • Conteúdos 	06
	<ul style="list-style-type: none"> • Não tenho conhecimento 	22
b) Interdisciplinaridade	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho em equipe de professores 	30
	<ul style="list-style-type: none"> • Relação entre as disciplinas 	10
c) Transdisciplinaridade	<ul style="list-style-type: none"> • Não sabem 	40
2. Na sua formação lhe foi apresentada propostas para desenvolver a prática da transversalidade?		
Estrutura Curricular	<ul style="list-style-type: none"> • Não 	32
Estágio Supervisionado	<ul style="list-style-type: none"> • Sim 	08
3. Obstáculos dos cursos de formação para desenvolver a transversalidade	<ul style="list-style-type: none"> • Investimento na educação 	07
	<ul style="list-style-type: none"> • Currículo 	33
4. Ocorre prática da transversalidade na escola que trabalha?		
Sim. Como ocorre	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos 	02
	<ul style="list-style-type: none"> • Feiras Culturais 	02
	<ul style="list-style-type: none"> • Aula de Inglês, Arte e Religião. 	01
	<ul style="list-style-type: none"> • Temas transversais 	03
Não. Por que,	<ul style="list-style-type: none"> • Não nos foi passado 	32
5. O que deve ser feito para efetivar a prática da transversalidade nas escolas	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento no início do ano 	02
	<ul style="list-style-type: none"> • Ter nos cursos de formação e melhorar o currículo 	34
	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclagem dos professores 	04
6. Vantagens da transversalidade na formação do professor para o ensino básico	<ul style="list-style-type: none"> • Assuntos do dia-a-dia 	06
	<ul style="list-style-type: none"> • Vai clarear a realidade do aluno 	02
	<ul style="list-style-type: none"> • Não sabem 	32

As unidades de análises foram organizadas a partir da codificação alfa numérico demonstrados no Quadro 6, portanto, seguiu-se a ordem a partir da letra inicial da disciplina que ministra a aula.

De forma a não ser redundante nas análises decorridas não serão aqui, explicitadas as questões individualmente, porque no universo de entrevistas, esse, é o que teve maior número de entrevistados. Com isso, optou-se agrupar os professores a partir de suas respostas similares ou que mais se aproximasse de um nível de concepção aos questionamentos feitos.

O momento da entrevista vivida no espaço escolar revelou-se como um cenário de investigação complexa e dinâmico, inusitado e controvertido, certa e incerta de encontros e desencontros, mas que, ao final mostrou-se um fecundo compromisso com a vontade de querer mudar e o querer conceber novas alternativas que alimentem a solidariedade, a compreensão humana, a relação professor-aluno no convívio escolar. Nessa percepção é que a transversalidade se apresenta como alternativa para consolidar esse processo de querer mudar, pois têm em sua dimensão pedagógica todos esses ingredientes que estão em constante movimento na vida escolar.

Transversalidade representa um dos principais elementos que potencialmente podem distorcer a aplicação mecânica da lei na realidade das aulas, nas quais a tradicional estruturação dos currículos ao redor das disciplinas obrigaria o professorado a buscar formas alternativas de organizar os conteúdos do currículo (YUS, 1998, p. 23).

Nessa sinergia, foi possível refletir em um dos problemas da escola atual, a didática do professor, principalmente dos professores de Ciências que, por uma diversidade de fatores, tendem a um ensino arcaico sem contextualização, sem investigação e sem compreensão de uma realidade crítica sobre a Ciência, a Tecnologia e a Problemática Ambiental Contemporânea.

Sendo objetivo da pesquisa, estender-se à formação do professor para poder propor uma alternativa que venha efetivar a prática da transversalidade na formação de professores de Ciências, se buscou nas experiências relatadas, palavras soltas que pudessem levar o pesquisador a construir elos de uma palavra à outra para legitimar os objetivos proposto.

Percebeu-se na análise das respostas que: dos quarenta (40) professores entrevistados, somente doze (12) concebem transversalidade como temas, ou seja, 30%. Destaque-se, por exemplo, “Transversalidade são temas que o professor pode trabalhar na escola, temas que não são dos conteúdos, como Gravidez na adolescência” (CRFL36E).

Isso se deve a dois movimentos, aonde o primeiro vem das orientações estabelecidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (1998), onde visando, fortalecer a interação entre escola, comunidade e outras instituições integram no currículo escolar, temas que possibilitem reconhecer a complexidade dos fatos que marcam a vida real brasileira. Partindo desse reconhecimento são incluídas temáticas que estejam presentes nessa realidade. Assim pela urgência social conclamada a partir dos problemas contemporâneos emergiram os Temas Transversais como Ética e Sociedade, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde, Orientação Sexual e Trabalho e Consumo. Esses temas convergem à reflexão da problemática ambiental contemporânea deflagrada pela exploração irracional dos recursos naturais e valorização do Ser pelo Ter, como também leva ao aprendizado a uma abrangência maior do aprendizado. Ao mesmo tempo, em que se amplia o conhecimento, se deve trabalhar, a conscientização da necessidade de uma transformação do arcabouço conceitual. Nesse aspecto resultará não mais em processos de ensino mecanizado, mas sistematizados, onde a lógica é ressignificar o próprio conceito de aprendizagem.

O segundo se deve ao curso de licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Amazonas, pela proposta em desenvolvem a transversalidade a partir da disciplina Educação Ambiental, que não só desenvolve atividades diante dos temas propostos pelos PCNs, mas por uma infinidades de temáticas problematizadoras e potencializantes existentes na realidade global como: Desigualdade Social, Fome Violência Desmatamento, Biopirataria, Aquecimento Global, Corrupção, Educação, Biodiversidade, Recursos Hídricos, Energias Renováveis, Racionalidade Ambiental etc.

Dos professores entrevistados vinte e dois (22) não conhecem o termo transversalidade, a falta de conhecimento por parte de alguns professores não revelou impacto. Havendo por parte do pesquisador a compreensão devido à formação desses professores não contemplarem em suas formações iniciais a abordagem transversal.

“Eu não tenho nenhuma concepção sobre transversalidade, eu não trabalho a transversalidade, eu não trabalho a interdisciplinaridade e também não trabalho a transdisciplinaridade, eu pouco trabalho a minha disciplina diretamente. Como eu vou trabalhar a disciplina Matemática com três aulas semanais e fazer uma aula onde pudesse eu trabalhar todas essas concepções” (**MQML15C**).

A Lei 9.394/ 96 das disposições gerais contidas no Art. 4 estabelece, para o Ensino Básico, a carga horária mínima anual de oitocentas (800) horas distribuídas por no mínimo duzentos (200) dias letivos. Dessa forma, foi possível evidenciar na fala do professor (**MQML15C**) que não se cumpre às horas estabelecidas de ensino e, conseqüentemente, não há tempo disponível para desenvolver a transversalidade e nem a interdisciplinaridade, termos esses que falou desconhecer por não ter vivenciado essa abordagem em sua formação.

A concepção de que transversalidade é conteúdo foi evidenciada por seis (6) professores. Segundo Zabala (1998), os conteúdos expressam o que deve ser aprendido em relação às matérias ou disciplinas. Isso demonstra a visão conteudista expressada naturalmente na concepção dos professores. Desse modo, a transversalidade está sendo confundida, pois existe uma diferença entre temas e conteúdos. Os temas “passeiam” por entre as disciplinas, enquanto os conteúdos são estáticos verdadeiros “príncipes” diante de suas disciplinas, ou seja, o conteúdo só compete ao professor trabalhar em sala de aula e em sua área específica, já os temas fazem à disciplina “passear”, descentralizando a hegemonia conteudista disciplinar. Com isso, (**CRFL36E**) ao expressar que a transversalidade são temas e não conteúdo, isso demonstra duas concepções para o termo no âmbito escolar: uma para conteúdos e outra para temas.

Diante da perspectiva transversal os temas são assuntos urgentes que precisam ser trabalhados de forma a conduzir reflexões para novas posturas, novas atitudes, novos hábitos e novos valores e que não estão circunscritos nos conteúdos, mas promovendo atitudes que venham potencializar a conduta humana. Os conteúdos buscam cumprir seus objetivos conceituais atitudinais e procedimentais atendendo exclusivamente a disciplina. (GAVÍDIA, 2002).

A compreensão sobre interdisciplinaridade vem sendo definida para aquilo que ela propõe. Dez (10) professores responderam que é a relação, interação entre disciplinas, isto foi revelado na expressão verbal dos professores que compreendem

a interdisciplinaridade, mas não sabem desenvolvê-la no espaço escolar, exemplificando ações individuais e confusas para a abordagem interdisciplinar. “É a relação entre as disciplinas, você enquanto educador, puxar um assunto que pode ser do outro colega que você acha que pode ser bem aceito na sua disciplina” (**RRFBE35I**).

A interdisciplinaridade deve ser entendida e, compreendida em sua plenitude epistemológica, teórica e metodológica. O não entendimento sob os aspectos apontados certamente, recairá em atitudes incorretas e posturas babélicas. Japiassú (1976). É importante refletir esses aspectos, pois é ela que norteará as atividades escolares interdisciplinares visando à reciprocidade e a solidariedade no contexto escolar.

O ensino interdisciplinar nasce da proposição de novos objetivos, de novos métodos, de uma nova pedagogia, cuja tônica primeira é a supressão do monólogo e a instauração de uma prática dialógica. Para tanto, faz-se necessária a eliminação das barreiras entre as disciplinas e entre as pessoas que pretendem desenvolvê-las (**FAZENDA, 1999, p. 32**).

As barreiras a serem superadas para que a sua aplicabilidade ocorra de fato na escola, está centrada na acomodação seguida da formação fragmentada do professor. Para ser educador interdisciplinar tem que ter atitude, estar aberto para o diálogo, a reciprocidade, a humildade. Tais atitudes deverão romper com o paradigma cartesiano, expondo-se aos novos, com isso propiciando e garantindo uma nova forma de ensinar e aprender.

Para trinta (30) dos entrevistados, a interdisciplinaridade é concebida como trabalho em equipe. Porém se observou nas escolas onde os professores foram entrevistados e na afirmação do professor (**CPML15C**) que “isso não existe nas escolas” equipes interdisciplinares, mesmo considerando em sua exemplificação que a Biologia e a Geografia fariam um ótimo trabalho conjunto. As dificuldades são perceptíveis, na atuação dos professores, porque não se permitem constituir equipes interdisciplinares por diversos fatores intrínsecos, imbricados nas particularidades de cada um.

“Seria o trabalho de todos os professores, de uma equipe de professores, voltados para o objetivo único, trabalhando não só conteúdos, no meu caso não só de Ciências mais Ciências Humanas, por exemplo, Biologia com a Geografia daria um ótimo trabalho” (**CPML15C**).

A formação de uma equipe de professores das diferentes áreas de conhecimento é a característica fundamental para o desenvolvimento da prática interdisciplinar. Sem essa heterogeneidade não há interdisciplinaridade. Retornando à Fazenda (1999) recomenda-se eliminar as principais barreiras para que efetivamente se caminhe para o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e contextualizado. Nesse aspecto existem barreiras intransponíveis no contexto escolar, como a falta de conhecimento do professor que está na escola, ministrando sua disciplina. Esse professor traz como herança de sua formação, o desconhecimento dessa abordagem tão necessária no ensino. Portanto, a atitude em transpor essa barreira já torna presente, a solidariedade, a compreensão e compromisso com o ensino. Para esse momento a escola deve ser o espaço de estímulo para os professores, nesse espaço devem se articular, se integrar e se solidarizar para suprir as “mazelas” do desconhecimento para novas abordagens, necessárias à um ensino renovador e transformador.

Na Educação, o uso dos conceitos de transversalidade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade têm conotação de um ensino inovador comprometido com a real necessidade de aprender “para a realidade” e “na realidade”. Essa necessidade partiu do reconhecimento de que a educação atual deve utilizar pedagogias alternativas que incorporam novas modalidades de ensino visando corresponder ao reconhecimento dos fenômenos complexos do processo aprender a aprender na realidade. Desse modo considerando a análise das respostas para as concepções sobre transdisciplinaridade, causou surpresa, todos os quarenta (40) professores desconhecerem o termo. “Esse conceito eu não me atrevo muito a falar porque eu não conheço” (**CPML15C**); “Ai pra mim já é complicado esse conceito” (**RRFBE35I**); “Ai, fica difícil” (**PQFB15C**); “Como que eu posso falar, é alguma coisa de disciplina” (**CPML16E**).

A transdisciplinaridade de fato, não é vivenciada e muito menos mencionada no contexto escolar, diferente da transversalidade e interdisciplinaridade; sua difícil compreensão leva a aversão dessa abordagem no processo educativo e nas conversas formais dos professores e no planejamento. Nesse sentido conceber a transdisciplinaridade é tarefa difícil para os professores que ainda não alcançaram à interdisciplinaridade. Para a escola evidenciar essa abordagem é necessário primeiramente transpor as barreiras da transversalidade e conseqüentemente da

interdisciplinaridade e aí, pensar em um ensino transdisciplinar transpondo as fronteiras do conhecimento.

A reflexão para o momento se faz com Random em sua epistemologia transdisciplinar, quando questionou Dallaporta, astrofísico da Universidade de Pádua perguntando se a transdisciplinaridade pode mudar a ordem das disciplinas humanas e científicas. Nesse contexto em que se percebeu que os professores desconhecem o termo, Dallaporta responde ao Random primeiramente, conceituando o que é transdisciplinaridade.

Em minha opinião a transdisciplinaridade consiste em reaproximar entre si duas ciências situadas em dois diferentes níveis do saber, um mais baixo e o outro mais alto; por exemplo: as ciências naturais, que atuam no plano corporal, com determinados aspectos psíquicos e espirituais que o ser humano possui. É essencialmente através desses aspectos que podemos aspirar a uma unificação que se estenda para além do campo dos conhecimentos de caráter natural. (DALLAPORTA, 2000, apud RANDOM, 2000, p. 96).

Comparando as análises das respostas dos professores com os coordenadores corrobora-se o total desconhecimento do termo no campo de formação e atuação da educação. Com isso, a transdisciplinaridade permanece no plano utópico de sua legitimação, afirmado por Fazenda (1999).

O segundo questionamento do roteiro de entrevista teve o objetivo de conhecer propostas apresentadas na Estrutura Curricular e no Estágio Supervisionado para desenvolver a prática da transversalidade. Resultados, trinta e dois (32) professores não tiveram e oito (8) sim. Aos que tinham propostas citaram a disciplina Educação Ambiental I e II no currículo e no Estágio Supervisionado onde planejavam e elaboravam roteiros de atividades sobre temas atuais e implementavam juntos aos alunos do Ensino Fundamental, da rede pública estadual e municipal de ensino, na Escola de Educação Ambiental da Universidade Federal do Amazonas.

No item três, os professores apontam os obstáculos a serem enfrentados para que os cursos de licenciaturas formem professores para desenvolver a prática da transversalidade. Trinta e três (33) revelaram diversas expressões não definindo os obstáculos, mas apontando o início de sua formação como o grande problema por não terem sido formados para o desenvolvimento das abordagens apresentadas. “Nos cursos, lá na faculdade, onde deveria ter um direcionamento

mais profundo na grade curricular” (MQMBM26); “Eu, acho que o ordenamento das disciplinas lá na faculdade não tem nada disso” (**GPFL15C**); “Eu colocaria a culpa da questão mais de cima, lá na formação, onde a Universidade não faz nada disso de transversalidade e nem de interdisciplinaridade e muito menos essa transdisciplinaridade” (**IRFLE26E**); “A Universidade que não coloca para o aluno que vai ser professor isso” (**ERML25E**); “Que os cursos de licenciaturas venham colocar pra nós lá no começo de quem faz a licenciatura e dizer o que tem que fazer e como fazer, porque nenhuma licenciatura tem isso.” (**PSF36E**).

Após leitura das expressões descritas, ocorreram momentos de reflexões para tentar ser fiel as interpretações das respostas. As narrativas denotam uma análise profunda e o âmago da questão está no currículo. Goodson (1997) define currículo, como um meio de ordenar e gerenciar um conjunto de idéias políticas econômicas e sociais. Esse meio tornou-se documento e, em seu arcabouço, descansa um gerenciamento histórico e metodológico que rege a formação profissional. Assim, o modelo curricular existente nas instituições que formaram ou ainda irão formar professores nas suas estruturas trazem a tradição mantida estável e incapaz de responder às novas necessidades da educação do futuro.

Outro obstáculo apontado foi à falta de investimento na educação onde sete (7) professores evidenciaram esse obstáculo em suas respostas. O Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação (Fundeb) é responsável em redistribuir os recursos vinculados à educação que atende da Creche ao Ensino Médio. Toda a receita pública é recolhida pelo Tesouro Federal, estadual e municipal de posse dos recursos e com a lei orçamentária aprovada, o Poder Executivo divide e distribui em quotas trimestrais de forma a segurar e controlar as despesas.

O Brasil tinha uma meta a cumprir até 2005 de investimento para a educação de 5,5% porém as reformas sofridas nas décadas de 90 não permitiram investir. Hoje o Brasil investe 4% do Produto Interno Bruto (PIB) na educação. Saviani (2008) diz que esse percentual devia subir para 8%, pois só assim entraríamos para o grupo dos países que mais investem em educação. Lamentavelmente a ordem econômica e política nacional não concebem ainda que a educação seja o fator mais importante de uma sociedade que busca desenvolvimento científico e tecnológico. Em 2007, o investimento do Governo Federal foi de R\$ 2 bilhões, a meta para esse ano é de R\$ 3 bilhões e para o ano de 2009 R\$ 4,5 bilhões.

Seguindo o roteiro de entrevista na análise do quarto item que perguntou aos professores se na escola onde trabalham, ocorre a prática da transversalidade, foram identificados trinta e dois (32) que afirmaram que não ocorre. “Não sei como desenvolver” (**GQFL16C**); “Sinceramente não sei pra onde vai e nem como vai” (**MTML16C**) “Nós não sabemos o que fazer para trabalhar com isso” (**ERMLE26E**). Apenas dois (2) disseram realizar por projetos que são desenvolvidos na escola; dois (2) quando ocorrem as Feiras Culturais; um (1) pratica nas aulas de Inglês, Artes e Religião e três (3) desenvolvem a partir dos Temas Transversais.

A análise registrada identificou os instrumentos que supostamente os professores utilizam para desenvolver a transversalidade: projetos, feiras culturais, a tríade disciplinar Inglês, Artes e Religião e os temas transversais. Os dados apresentados estatisticamente demonstraram que não ocorre a prática da transversalidade, e quando ocorre, não está na dimensão que contempla o referencial teórico que o orienta.

A iniciativa de trabalhar com projeto emanam das necessidades do cotidiano escolar. Em razão disso, o projeto ganha característica interdisciplinar compatibilizando as várias disciplinas nas abordagens. “Na escola nós trabalhamos a transversalidade e a interdisciplinaridade com o projeto Gravidez na Adolescência, hoje nós temos muitas adolescentes grávidas na escola, o projeto é desenvolvido por todos os professores” (**ERMLE26E**).

Os projetos escolares, sobretudo, os direcionados para a realidade escolar potencializam desenvolver novas atitudes, uma vez que integram os alunos para a real situação do cotidiano. Segundo Hernandez (1998), o que se pretende com os projetos é aproximar o aluno à sua própria vida. Porém, vale ressaltar as interpretações equivocadas em pensar que ao realizar projetos se esteja praticando a transversalidade. Para que ocorra essa prática deve se levar em consideração todo um planejamento que venha organizar as ações transversais. “Eu desenvolvi um projeto de leitura, onde eu trabalhava vários textos científicos e os meus alunos tinham que traduzir do Inglês para o Português” (**IPFA15C**). Destacou que a professora entrevistada ministra aulas de Inglês e Português para a mesma turma.

O trabalho em equipe é característica marcante da transversalidade e da interdisciplinaridade com isso, confunde muitos professores como (**IPFA15C**), pois associam projetos disciplinares com as abordagens citadas. As Feiras Culturais também são exemplos dessas percepções equivocadas onde, 8% apontaram suas

práticas transversais a partir das Feiras Culturais. Nessa mesma linha, se inseri na análise conclusiva de que os professores têm visão equivocada para o desenvolvimento da transversalidade. “Nós trabalhamos nas Feiras Culturais e Científicas, onde participam todas as disciplinas e todos os professores” **(HQML16E)**.

A transversalidade constitui uma complexidade estrutural das ações desenvolvidas no processo ensino e aprendizagem, tornando o eixo organizador de toda equipe de professores. Porém as Feiras Culturais são espaços onde, alunos demonstram atividades de pesquisa disciplinar, considerada sob a perspectiva da transversalidade, como instrumentos de ações pontuais. Portanto, sem um planejamento organizado e sistematizado, a partir das inter-relações complexas existentes em todo o processo de elaboração, implementação e avaliação, não se pode considerar ações que conduzam para a sua prática. “A organização é um elemento-chave para a introdução de inovações didáticas.” (YUS, 1998, p.77).

A percepção de justaposição de disciplinas é outra variável equivocada sobre a prática da transversalidade. Os professores que ministram duas ou até três disciplinas a concebem como prática por atuar em diferentes áreas do saber.

“Eu hoje posso dizer que utilizo a questão da transversalidade porque eu pesquiso muito nas disciplinas que leciono para os alunos de forma atrativa que empolgue que saia um pouco daquela rotina. Então acho que nesse sentido tenho procurado trazer novidades para esses alunos” **(RRFBE36E)**.

Conforme dados apresentados, a prática da transversalidade é incipiente nas escolas, fato evidenciado e detectado tendo como um dos motivos, a formação de professores. A situação torna-se, em parte, grave porque as transformações aceleradas decorrentes do conhecimento científico e tecnológico não param o tempo. A sociedade reconhece e a escola também essa aceleração, e se confronta diante da necessidade de mudanças com a urgência para a compreensão dessa realidade e isso, só é possível a partir de novos direcionamentos no currículo de formação de professores, nas novas posturas pedagógicas e atuação desses profissionais que já estão no mercado de trabalho.

Para atender a essas mudanças são necessárias novas alternativas pedagógicas. O processo de formação de professores de Ciências necessita incorporar aspectos que possam envolver habilidades sistematizadas para a

compreensão dos fenômenos da vida real. À medida que novas reformas passem a ser incorporadas na formação inicial do professor será, conseqüentemente, refletida na aprendizagem do aluno.

Outro aspecto fundamental de que se pensa acontecer a prática da transversalidade a partir dos temas transversais: “Nós praticamos a transversalidade, quando ocorre o planejamento bimestral escolhemos o tema que a escola está precisando trabalhar e aí juntos, trabalhamos ao mesmo tempo o tema” (CSFLE36E). Segundo a professora é no planejamento bimestral que ocorre a seleção do Tema Transversal, onde o critério utilizado acontece a partir dos problemas reais da escola, identificado por professores, pelo pedagogo ou até mesmo pelo gestor.

O tema escolhido é o de maior urgência social, com isso, a perspectiva anunciada, não compete definir como a prática da transversalidade. Nesse sentido, a investigação caminhou para uma análise de maior profundidade e evidenciou uma “pseudo-transversalidade” sendo realizada na escola, ou seja, a organização, a análise da realidade escolar e a participação da equipe só aconteceram para o critério seleção do tema, após isso, cada um silenciou e planejou individualmente as suas diretrizes disciplinares, para desenvolver o tema proposto dentro de cada disciplina, permanecendo no método tradicional de isolamento.

O que deve ser feito para efetivar a prática da transversalidade nas escolas foi o próximo questionamento. As respostas apresentadas se agruparam em: trinta e quatro (34) responderam ter nos cursos de formação, melhorando o currículo; dois (2) com o planejamento e quatro (4) reciclar os professores.

Anteriormente ficou enfatizado que a formação dos professores é o principal obstáculo a ser superado, para que a prática da transversalidade se efetive na escola. No entanto, o planejamento no início do ano aparece como uma alternativa para efetivar sua prática. Nesse sentido, a participação do investigador nos momentos dos planejamentos escolares foi de vital importância, pois o cenário descrito é de grupos de pessoas desenvolvendo um trabalho individualmente. A escola deve estimular esse momento para a valorização da participação em equipe. Um dos grandes desafios hoje na prática pedagógica é estabelecer hábitos para desenvolver trabalhos de equipe, uma vez que pressupõe encontros e relações inter-pessoais. Nesse aspecto é de fundamental importância a participação do gestor escolar para orquestrar o planejamento, sua execução e avaliação.

Segundo Vasconcelos, (2006) o relacionamento inter-pessoal por ser uma categoria de subjetividade não se dá para planejar de forma concreta, uma vez que envolve emoções. Assim, ao longo do século XX, foi dada maior relevância para essa categoria, o próprio processo científico retoma estudos para essa perspectiva, tendo como ponto de reflexão a relação sujeito-objeto, dissociado da visão cartesiana determinista e que hoje o paradigma da complexidade resgata. Sendo, esse regate salutar da objetividade e subjetividade do sujeito e objeto que planejamento deve incorporar na organização, elaboração e implementação.

O mundo torna-se cada vez mais um todo. Cada parte do mundo faz, mais e mais, parte do mundo e o mundo, como um todo, está cada vez mais presente em cada uma de suas partes. Isto se verifica não apenas para as nações e povos, mas para os indivíduos. (MORIN, 2000, p. 67).

À medida que se começa a refletir sobre a participação integrada da atividade humana, percebe-se a organização de cooperação e isso se remete à idéia de trabalho conjunto. “Ao cooperar com outros de acordo com um plano, desfaz-se o trabalhador dos limites de sua individualidade e desenvolve a capacidade de sua espécie” (MARX, 1980, p. 378).

Nesse sentido o planejamento traz uma carga valorativa no fazer pedagógico do professor, uma vez que ameniza e tenta superar uma visão arcaica de uma sociedade dividida por classes, um pensar individual, uma vez que cabe aqui lembrar que a união faz a força e nesse sentido a força necessita de uma organização conjunta para se aplicar. A transversalidade requer essa união, essa força para a sua implementação no contexto escolar, mesmo sem o seu devido embasamento teórico e metodológico.

Segundo o Plano de Desenvolvimento da Educação a União amplia o seu compromisso com a formação de professores trazendo como parceira desse compromisso a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Dessa forma lhe compete não só o Ensino Superior, mas todos os níveis, caracterizando-se como uma agência de fomento visando atender às necessidades do Ensino Básico. Com isso, aumenta a perspectiva para que a formação continuada do professor marche para uma qualificação que responda as urgências atuais.

Reportando-se aos quatro professores que responderam: “tínhamos que voltar a sala de aula, se reciclar porque muitos, ainda não têm facilidade e muitos

não sabem trabalhar com transversalidade” (**GPMB16C**); “A Secretaria deveria fazer mais cursos de capacitação, como nesse caso pra trabalhar com a transversalidade e a interdisciplinaridade, ela não faz” (**RRFLE36E**).

A atualização pedagógica ao qual o professor expressou como reciclagem é um processo de alta relevância para o momento atual vivenciado no campo da investigação. As observações corroboram para a diretriz apontada pela professora (**GPMB16C**). Nesse contexto, a atualização é estabelecida a partir de direcionamentos políticos e econômicos, sem esses pilares torna-se inviável pensar em um processo para viabilizar aos professores embasamento prático para desenvolverem a transversalidade e, conseqüentemente, a interdisciplinaridade a partir das perspectivas citadas.

A escola sendo um espaço democrático cabe aos professores refletirem sobre suas práticas pedagógicas visando estabelecerem parâmetros para mudanças de atitudes, reconhecendo o trabalho de equipe, só assim poderá caminhar para as suas próprias atualizações pedagógicas e, para esse momento, o papel do gestor é fundamental para orientar as novas propostas de mudanças. “A prática reflexiva é, antes de tudo, uma ação coletiva. Ela abre espaço para o debate amplo e criação de novas hipóteses que possibilitam a profissionalização e a evolução da própria profissão” (TRINDADE, 2007, p. 157).

A última análise da categoria comportou aos professores responder quais as vantagens da transversalidade na formação do professor para o Ensino Básico. A composição de respostas estabeleceu-se na mesma narrativa de repostas analisadas anteriormente, onde: trinta e dois (32) não sabem dizer que vantagens, até por revelarem que não desenvolvem a transversalidade; seis (6) professores apontam como vantagem “Os alunos iriam estudar assuntos do seu dia-a-dia” (**GPMB16C**); e dois (2) “A vantagem seria clarear a realidade do aluno” (**CPML16E**).

A visão fragmentada da realidade trouxe um profundo determinismo dos fatos. A sociedade do século XXI discute em ordem mundial uma educação para o desenvolvimento sustentável que comporta até em uma educação sem fronteiras para conter a aceleração irracional dos recursos naturais. Essa irracionalidade está sendo a atual realidade vivida por essa sociedade que prescreve nas novas alternativas de compreensão dos problemas de um mundo globalizado, onde a nova ordem é pensar e agir local e globalmente.

A formação do professor e do aluno de hoje deve está inserido nesse contexto dos fatos reais, onde a compreensão de sua realidade poderá fazer diferenças no mundo a partir de novos valores, hábitos e atitudes. Aprender na realidade e para a realidade comporta no cenário educativo a sua atual exigência preconizada por uma nova ordem de educar.

É certamente fundamental para a pedagogia está interessada nas fascinantes descobertas da bio-semiótica [...] nossas realidades dependem de nossos campos semânticos. Nossa simbiose com nossos semelhantes e com a natureza, e por isso também nossa ética e nossa atitudes sociais e políticas, dependem das referências nas quais amarramos nossa concepção da realidade (ASSMANN, 2007, p. 173).

A multi-referencialidade da investigação descortina a atual situação para a perspectiva da prática da transversalidade nas escolas. No mundo contemporâneo as mudanças de paradigma impõem aos professores a responsabilidade de novos e mais criteriosos meios de conduzir o fazer pedagógico.

Centrados em uma formação disciplinar determinista, muitas vezes a necessidade de mudar encontra barreiras arraigadas nas tendências tradicionais de uma estrutura curricular rígida que não se permitem a inovação. Com isso, direcionar propostas inovadoras adequando-se a elas constitui um verdadeiro esforço em romper com um conhecimento fragmentado. Nessa perspectiva, o grande desafio do professor hoje é garantir o significado do conhecimento em abordagens transversais para que o aluno do Ensino Básico possa pensar de forma crítica a respeito do mundo em que vive.

4. PERSPECTIVAS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS – A PRÁTICA DA TRANSVERSALIDADE

O Ensino de Ciências no Brasil é um campo vasto de pesquisa em relação aos métodos e procedimentos para ensinar, aprender, compreender e acompanhar as revoluções tecno-científicas de uma sociedade em elevado processo de globalização. A propósito, as dificuldades de formar professores de Ciências envolvem precedentes nos quais situam-se inúmeras investigações nessa área, com os currículos, métodos, instrumentos pedagógicos e a prática do professor. O esforço que tem sido feito para uma melhoria no ensino quanto aos métodos, ainda é estático e descontextualizado, porque converge ao ponto crucial do ensino a formação do professor de ciências.

Dentro da função de ensinar ciências têm um personagem importante para o seu desenvolvimento, o professor, que deve buscar perspectivas inovadoras de ensino, com isso, lançar-se além do processo de sua formação. Esse movimento abrirá caminhos para as reflexões epistemológicas das questões em que se baseiam os eixos formativos, como a sólida formação teórica e prática aliada ao compromisso social, o trabalho coletivo e a articulação entre a formação inicial e continuada (CARVALHO; PEREZ, 2006).

Com isso, a necessidade de serem desenvolvidas novas propostas para o ensino de ciências, propicia uma abertura para uma das características que esse ensino tem como ponto crucial, a dinâmica de contextualização dos fenômenos químicos, físicos e biológicos, todos contemplados em uma dimensão que se pretende para a compreensão da vida cotidiana. Nesse sentido, precisam ser retomados pressupostos básicos para a redimensionalização dos currículos com vista a contemplar a realidade e romper com a compartimentalização do conhecimento. Segundo Moreira (2004), a fragmentação e a linearidade continuam marcando o ensino de Ciências na formação de professores e na sua atuação em sala de aula em todo território nacional.

Sob esse aspecto, a pesquisa realizada corrobora a afirmação, pois se evidenciou nas universidades públicas do Estado do Amazonas que formam professores de ciências, a inércia, o desconhecimento dos novos paradigmas para a educação, tensões e, ao mesmo tempo, movimentos no currículo na tentativa de

galgar novos horizontes que apontam melhorias na prática pedagógica para o ensino básico a partir da formação do professor.

4.1. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores

Para Saviani (2008) a educação é o motor do desenvolvimento econômico, portanto deve ser oferecida de forma sistematizada em âmbito nacional e desenvolvida com o maior investimento. No Brasil se situa como sendo uma das prioridades, o desenvolvimento científico e tecnológico, mas se defronta com um problema central, a qualidade na educação. Com isso, o Ministério de Educação e Cultura (MEC) lançou em 2007, o Plano Nacional de Desenvolvimento da Educação (PNDE), focado para a qualidade da educação, e logo, a idéia de responsabilização com o slogan “Todos pela Educação”, trazendo essa preocupação para o bojo das prioridades.

A sociedade foi conclamada a ser parceira nas propostas desenvolvidas para a aceleração no desenvolvimento da educação visando alcançar o foco principal, a qualidade do ensino. Portanto, pensar em qualidade de ensino, é pensar por excelência, a formação do professor. “A precondição para se atingir níveis melhores de qualidade de ensino é a preparação dos professores”. (SAVIANI, 2008, p, 10).

A formação em nível superior de todos os professores que atuam na Educação Básica em âmbito nacional, ganhou destaque pelo MEC em maio de 2000, ao encaminhar o Parecer nº. 009/2001 de 08.05.2000, ao Conselho Nacional de Educação (CNE) para apreciação de um projeto de Resolução para instituir as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores, caracterizado como “um conjunto de princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização institucional e curricular de cada estabelecimento de ensino e aplicam-se a todas as etapas e modalidades de ensino” (BRASIL, 2008). A Resolução CNE/CP 1 foi aprovada em 18.02.2002, instituindo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica em nível superior, curso de graduação plena.

A estrutura organizacional das diretrizes se fundamenta nesse conjunto de normatizações para ancorar na organização curricular de cada instituição, direcionamentos significativos para contemplar a formação plena do professor no

âmbito de sua profissão. Com base no foco na qualidade da educação a proposta visa contemplar, também, as competências a serem estabelecidas na prática do professor.

As diretrizes deixam claro, a autonomia da instituição na construção do Projeto Político Pedagógico, porém, as coordenações dos cursos precisam reavaliar seus projetos com objetivo de se adequarem às novas diretrizes. Aceitar as perspectivas de mudanças é uma tarefa desafiadora, porém de significados que retoma a avaliação de processos, principalmente na educação, e o instrumento facilitador para atender as necessidades das mudanças no que tangem as propostas educacionais está centrado no Projeto Político Pedagógico porque ele é o processo de articulação, de significação da ação, que desarticula todo um fenômeno de intenções individualistas, propondo planejamento participativo de amplitude, de transformações. (VASCONCELLOS, 2006).

Nesse sentido, a proposta contempla delineamentos a serem seguidos a partir da organização curricular de cada instituição. Portanto, as diretrizes são claras ao propor a articulação entre a formação do profissional, dentro de uma visão interdisciplinar, prescrevendo uma das perspectivas chaves da pesquisa que vem delinear sua problemática, a partir da formação de professores de Ciências. Diante desse quadro, o que revelou a pesquisa em seu lócus de investigação, é que as coordenações necessitam adequar-se aos novos direcionamentos, principalmente dos cursos de licenciaturas da Universidade Federal do Amazonas, uma vez, que a Universidade do Estado do Amazonas, pela sua emergência recente teve seus Projetos Pedagógicos dos cursos de licenciaturas adequados às Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores.

Os cursos de licenciaturas em Física, Química e Biologia da Universidade Federal do Amazonas, em seus Projetos Políticos Pedagógicos, não se encontram na expectativa das diretrizes, para a prática da transversalidade. A pesquisa evidenciou a necessidade de novas propostas que possam contemplar as perspectivas que preconizam o artigo 11, parágrafo III da Resolução CNE/CP 1, quando trata de organização da matriz curricular e dos espaços curriculares visando eixo articulador entre disciplinaridade e interdisciplinaridade. O coordenador (BBMC3S) frisou que esse processo não está institucionalizado. Com isso, permanece na instituição a nostálgica visão compartimentalizada.

Com a nova LDBEN as reformas ocorridas na formação dos profissionais de ensino trouxeram mudanças que versam sobre os aspectos sociais, políticos e econômicos refletidos somente na figura do professor. Antes da reforma, o profissional de ensino era formado por duas modalidades, nível técnico de segundo grau a partir dos Institutos de Educação e a atual licenciatura no nível Superior.

As reformas educacionais trouxeram muitas alterações para a vida dos professores, bem como para sua formação. As mudanças socioeconômicas apresentam novas exigências e fazem com eles vivam tempos paradoxais. Por um lado, têm suas tarefas ampliadas, são muito exigidos, mas por outro, nada lhes é oferecido em troca. A carreira continua apresentando as dificuldades existentes há muito tempo (LIBÂNEO, 2005, p. 271).

As Diretrizes Curriculares Nacionais conduziram suas orientações para contemplar atitudes de mudanças significativas quanto às perspectivas interdisciplinares. Porém, a pesquisa identificou a inércia na qual se encontram algumas licenciaturas sobre as ações interdisciplinares. A verdade é que a compartimentalização as coloca na condição disciplinar, estanques da realidade, alimentando a incapacidade da articulação dialógica entre os diferentes cursos de formação de professores.

A dinâmica do trabalho interdisciplinar se faz necessária, no âmbito das coordenações, muito embora, existam movimentos que apontem mudanças para a construção de Projeto Político Pedagógico real, como é o caso do curso de Ciências Naturais, da UFAM que, em sua base já contempla as diretrizes nacionais, mas, encontra barreiras para a efetiva operacionalização da prática da transversalidade devido aos obstáculos identificados nas entrevistas com coordenadores dos cursos. “Se você me perguntar se existe um projeto político pedagógico em relação ao estágio supervisionado do curso de Biologia eu não consigo perceber, tem o projeto pedagógico, mas o projeto político pedagógico, esse nós teríamos que construir” (BBMC3S).

As diretrizes propostas para o projeto pedagógico de cada curso devem atender as necessidades atuais do Ensino Básico. Para o momento é válido destacar as concepções que tem o Projeto Pedagógico e o projeto político pedagógico. Conforme narra Boutinet (2002) projeto pedagógico atende somente o contexto educacional, não se restringe ao externo da instituição, mas no sentido de que os personagens principais desse projeto são os alunos e os professores;

enquanto que o Projeto Político Pedagógico ou educacional envolve vários sujeitos da sociedade tornando-se multireferencial. Talvez seja, a chave para atingir uma reforma significativa no campo de currículo, pois a visão restrita, reducionista, também está arraigada na concepção do Projeto Pedagógico.

No entanto o Projeto Político Pedagógico a qual o coordenador (BBMC3S) revelou que, esse eles teriam que construir, é mais abrangente e requer a participação de todos, não somente alunos e professores, mas envolve o contexto social, político, econômico e cultural (VASCONCELLOS, 2006). Em relação às concepções que se tem sobre projeto pedagógico se pôde evidenciar que as dimensões a qual se quer alcançar estão inseridas no Projeto Político Pedagógico. Esses instrumentos requerem discussões de relevância, tanto no contexto de formação, quanto de atuação, pois o projeto educativo é um documento que estabelece normatizações para atender aos objetivos fundamentais da educação.

Uma preocupação que a pesquisa se debruçou, foi para a experiência que os coordenadores têm no campo da educação, pois isso dificulta as discussões relevantes contidas nas diretrizes, nos momentos deliberativos de decisões, análises e avaliações dos currículos de formação, especificamente, ao que compete ao Estágio Supervisionado e a Prática de Ensino de Ciências. Nesse sentido, Terrazzan (2005) diz que “esses coordenadores não têm nenhuma formação pedagógica e não têm nenhuma experiência profissional ou mesmo aproximação com a Educação Básica”. Assim, as diretrizes em seu Art. 4, parágrafo I e II estabelecem considerações a um conjunto de competências na prática pedagógica, em especial ao currículo que são necessários para as orientações do estágio supervisionado e à prática no ensino de ciências.

Um dos pontos positivos a destacar da pesquisa, são as linhas em que se situam as instituições investigadas, de um lado Universidade Federal do Amazonas reagindo em ações pontuais, impondo-se ao “velho paradigma” e outra, a Universidade do Estado do Amazonas aos “novos paradigmas” buscando estruturar a matriz curricular dos cursos, de todas as licenciaturas, nas novas abordagens que atendam a educação atual, seguindo assim, o que preconizam as diretrizes, porém, não significa que as ações teoricamente descritas sejam efetivamente implementadas.

Ainda nesse sentido, o Art. 11 ao se referir à matriz curricular que deve expressar o eixo articulador entre disciplinaridade e interdisciplinaridade se encontra

em déficit devido ao tratamento didático que não se tem para legitimar esse eixo de integração. Portanto os projetos políticos e pedagógicos das licenciaturas possuem o instrumento que permeia a prática da transversalidade, mas não é vivenciado na prática por não ter uma proposta didática metodológica para legitimá-la.

A Universidade do Estado do Amazonas já elaborou o seu projeto Político Pedagógico para operacionalizar o que preconizam as Diretrizes Curriculares Nacionais unificando nos quatro primeiros períodos os cursos de Física, Química e Biologia numa tentativa de desenvolver a visão mais abrangente do conhecimento sem perder de vista suas especificidades formando o professor de Ciências Naturais do Ensino Fundamental e os professores de Física, Química e Biologia do Ensino Médio. Portanto a Educação Ambiental entendida como lócus para a prática da transversalidade se encontra inserida nos cursos de licenciaturas em Geografia, Física, Química, Biologia, Pedagogia, conforme Quadro.

Quadro 8 - Situação da Educação Ambiental nos cursos de Licenciaturas da UEA

Licenciaturas	Resoluções		Educação Ambiental nos Currículos Plenos das licenciaturas
	Conselho Acadêmico	Conselho Universitário	
Letras			Não consta no currículo pleno
Matemática			Não consta no currículo pleno
História			Não consta no currículo pleno
Pedagogia	001/2007 26.11.2007	021/2008 24.01.2008	Educação Ambiental – 5º Não tem pré-requisito Carga Horária: 60 Horas teóricas Crédito: 04
Geografia	006/2005 07.12.05	030/05 22/12/05	Educação Ambiental – 8º período Não tem pré-requisito Crédito: 03 Carga Horária: 60 horas, onde 30 horas são teóricas e 30 horas práticas.
Biologia	008/2005 07.12.2005		Educação Ambiental – 5º período Pré-requisito: Didática Crédito: 04

			Carga Horária: 90 horas, onde 30 horas teóricas e 60 horas práticas. Constam dos componentes curriculares de estágio – Temas Transversais
Química	009/2005 20.12.05	04/2006 27.04.2006	Educação Ambiental – 5º período Pré-requisito: Didática Crédito: 04 Carga Horária: 90 horas, onde 30 horas teóricas e 60 horas práticas. Constam dos componentes curriculares de estágio – Temas Transversais
Física	010/2005 20.12.2005	05/2006 27.04.2006	Educação Ambiental – 5º período Pré-requisito: Didática Crédito: 04 Carga Horária: 90 horas, onde 30 horas teóricas e 60 horas práticas. Constam dos componentes curriculares de estágio – Temas Transversais

Um fator significativo e fundamental na Universidade do Estado do Amazonas é a não departamentalização em sua estrutura, isso flexibiliza as ações que facilitam atitudes de articulação e cooperação para um ponto comum, a inserção da transversalidade a partir da Educação Ambiental. Enquanto isso, a Universidade Federal do Amazonas precisa retomar as discussões sobre uma possível reforma emergencial no que tange, principalmente, os cursos de licenciaturas para se adequar às Diretrizes Curriculares Nacionais.

Tendo em vista o contexto atual da Educação Ambiental nas instituições públicas que formam professores, e sendo apontada pela pesquisa como o processo legitimador da prática da transversalidade, pode-se perceber que a sua existência nos currículos dos cursos de licenciaturas plenas demonstrados no Quadro 8 ainda não contempla o espaço transversal preconizado pela proposta. Nesse sentido,

deve-se tomar o cuidado para que as ações desenvolvidas pelo processo da Educação Ambiental não sejam direcionadas para o “adestramento ambiental”.

A incorporação dos Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de licenciaturas em Ciências de Física, Química e Biologia deve incorporar a nova proposta estabelecendo o espaço permanente da transversalidade para o trabalho coletivo, de modo que possam por em prática todo o conjunto de ações efetivas; isso pode iniciar pelas coordenações pedagógicas dos respectivos cursos.

4.2. Inserção da transversalidade nos currículos de licenciaturas em ciências

As constantes revoluções científicas e tecnológicas perceptíveis pela eficiência da mundialização da comunicação do mundo globalizado, posicionaram a sociedade contemporânea frente as atuais crises de antagonismo e “loucura humana” desenfreada por um progresso a qualquer preço, exaurir os recursos naturais para dar conta das necessidades de uma sociedade altamente consumidora. Porém o problema não está só na utilização desses recursos, mas na sua intensificação da sua transformação, ocorrendo mudanças de valores que estão centrados no modelo de produção capitalista nutrindo assim uma fecunda desigualdade social, evidenciada como um dos problemas ambientais na malha de inter-relações pelo paradigma da complexidade.

A sociedade contemporânea reconhece a urgência para novas posturas frente à problemática ambiental mundial e, nesse sentido, a realidade se apresenta de forma a considerar esses problemas não isolados, mas que envolve uma diversidade de fatores, em que a sua compreensão isolada, não dá conta de compreender o problema em toda a sua magnitude, porque são problemas sistêmicos, interligados, portanto não compreendidos por uma visão reducionista, imperialista do paradigma cartesiano, que ainda permeia o ensino e aprendizagem.

Segundo Morin (2003) estamos vivenciando uma crise planetária e a educação deve caminhar para uma reforma de ensino, pois somente por ela, pode-se chegar à reforma de pensamento que se retroalimenta reformando o ensino. Portanto, é preciso substituir um pensamento que separa e isola, por um que teça a realidade vivida, impondo-se as certezas e dialogando com as incertezas.

Nesse aspecto emergencial de mudanças de paradigma, Santos (2006) traz para o bojo da reflexão a emergência da cidadania social e reconhece que os

problemas da sociedade contemporânea são difíceis de resolver porque são complexos. Assim sendo, os vários problemas, de ordem mundial, são decorrentes da complexificação da vida real e exigem um novo olhar da educação para responder, de maneira satisfatória, aos problemas emergenciais da pós-modernidade.

Capra (1982) destacou o ponto de mutação da real urgência em romper com o paradigma cartesiano questionando a objetividade da Ciência. Nesse aspecto a educação deve demonstrar-se diante dessa perspectiva de mudança na forma de perceber a realidade, e conseqüentemente, uma nova visão para a construção do conhecimento. Essa nova forma de olhar aconteceu em várias áreas do conhecimento, no início do século XX, onde a Física Clássica retraiu-se a partir do novo olhar de mundo, permitido pela Física Quântica.

Diante da necessidade de um novo olhar de mundo, a percepção para os problemas atuais curva-se ao reconhecer a interdependência de todos os fenômenos sociais, econômicos, políticos, culturais, éticos, ecológicos e religiosos inseridos na questão problematizadora. O arcabouço que comporta toda a problemática contemporânea decorre de um modelo de desenvolvimento centrado no paradigma dominante de progresso, a qualquer preço, que norteia o mundo ocidental. Segundo Foladori (2001) os problemas ambientais são decorrentes de toda a organização social e econômica de acúmulo de capital.

Diante de seu antagonismo, o desenvolvimento a qualquer preço ocultou barbáries e coloca o planeta Terra em perigo imerso em uma crise planetária onde o inimigo, não é outro, se não o próprio homem (MORIN, 2005).

Os limites dessa problemática do modelo de desenvolvimento vigente apontam para o surgimento de uma filosofia e uma ética ambiental. Segundo Leff (2001), com isso a educação tradicional reconhece que os seus instrumentos pedagógicos estão obsoletos para dar conta da complexidade da problemática ambiental. Nessa perspectiva geraram uma percepção crítica do processo ensino aprendizagem arraigada no ensino disciplinar e determinista, em que a partir do paradigma da complexidade, do paradigma, holístico, sistêmico e biocêntrico tentam resgatar o elo existente entre o homem e a natureza.

Deflagrada a crise planetária da civilização moderna, o meio ambiente tornou-se o principal sujeito da questão ambiental, norteando para um profundo repensar a nova pedagogia ambiental que surge da necessidade de reorientar a

educação para uma prática de valorização entre a teoria e a prática para a compreensão da realidade. “A pedagogia do ambiente implica tomar o ambiente em seu contexto físico, biológico, cultural e social, como uma fonte de aprendizagem, como uma forma de concretizar as teorias na prática a partir das especificidades do meio” (LEFF, 2001, p. 258).

Diante dessa pedagogia e de uma nova ordem em romper com um desenvolvimento problematizador e alcançar o desenvolvimento humano é que se situa a educação do futuro, com abordagens para potencializar a formação de valores, atitudes e competências para atuar, frente a uma sociedade mundo com sistemas socioambientais complexos. A epistemologia ambiental, em seu percurso, prescreve uma nova racionalidade para aprender o ambiente e defini-lo dentro de uma concepção interdisciplinar de sua compreensão, regido por um paradigma que tece as relações ontológicas existentes tornando-se totalizante e globalizante.

A década de setenta foi um marco para as discussões que envolviam o meio ambiente, decorridas três décadas em que o mundo situou-se em profundas reflexões para a questão ambiental e a adequação da transição da modernidade para a pós-modernidade, a educação se refez para alcançar os pontos-chaves dessa questão. Nesse sentido a reforma de pensamento educativo ancora novas perspectivas de pensar uma outra forma de educar, educar para o meio ambiente. Assim a educação adquiriu a adjetivação de Educação Ambiental, sendo, portanto a própria educação se resignificando para responder à crise ambiental do presente e do futuro se não houver uma reforma de pensamento.

A real situação aos problemas ambientais externaliza as preocupações sobre a formação de professores. Portanto, torna-se necessário formar professores na perspectiva da transversalidade, para responder as atuais necessidades da vida real. “A Transversalidade repousa na incorporação de uma perspectiva ética e de um posicionamento crítico ante a realidade” (SANTOS, 2008, p.129).

Pensar em um currículo transversal que possibilite a adequação da Educação Ambiental nos cursos de licenciaturas em Ciências é resignificar a aquisição de conhecimentos na amplitude transversal, pois ocorre investimento numa sistematização consciente de uma prática pedagógica para o desenvolvimento de competências e habilidades negadas por uma forma de ensinar e aprender linearmente.

Não é preciso ser um erudito em temas educativos para notar a grande potencialidade dos temas transversais na educação integral das pessoas e na construção de uma sociedade mais justa e solidária, uma das grandes finalidades educativas do novo sistema que de nenhum modo seriam alcançados, com o simples desenvolvimentos das áreas curriculares ou saberes acadêmicos tradicionais que formam o “currículo vertical” de dito sistema (YUS, 1998, p. 49).

A inserção da Transversalidade nos currículos pressupõe os espaços de encontro das diversas áreas do saber, visando priorizar o conhecimento do objeto em sua totalidade. Assim, estimulando o trabalho em equipe, rompe com as atitudes individualistas. Desta forma os conteúdos são atravessados, não de maneira a seguirem uma linearidade, mas encontrando sentidos e interconexões, que só a prática da transversalidade pode perceber sentir e legitimar.

Nessa perspectiva a interdisciplinaridade será vivenciada nesse processo, pois ambas se retroalimentam, na dimensão didática estabelecida pela transversalidade e na dimensão epistemológica nutrida pela interdisciplinaridade. (BRASIL, 1998). Esses encontros, sendo explorados na prática transversal, promoverão mudanças de atitudes face à compartimentalização do conhecimento produzido nas instituições de ensino. Portanto, o processo de formação de professores, deve procurar dar ênfase às metodologias que busquem a prática da transversalidade caminhando para legitimação da interdisciplinaridade, abrindo caminhos para romper com as fronteiras estabelecidas no ensino disciplinar cartesiano, refletindo sobre a possível proposta transdisciplinar na educação. A abordagem transdisciplinar vem sendo vivenciada no âmbito do ensino superior, pelo Centro de Educação Transdisciplinar (CETRANS), a partir da Física que já possui um elevado grau de sistematizações epistemológicas no que tangem as inquietudes da educação atual (NICOLESCU, 1999).

4.3. Repercussão da prática da transversalidade no ensino básico

Segundo Libâneo (2005) a educação básica tem a finalidade de formar cidadão para exercerem a plena cidadania com direito ao trabalho e ao seu desenvolvimento pessoal e intelectual. Assim, o Ensino Básico tem início na Educação Infantil e se estende até o Ensino Médio. Nesse sentido a docência para o

ensino básico deve contextualizar a aprendizagem a partir da realidade do aluno e a escola deve possibilitar que a prática pedagógica do professor possa conduzi-lo para o desenvolvimento de suas competências e habilidades.

A pesquisa em seu desenvolvimento investigativo, no contexto escolar, observou a real necessidade que os professores têm em conhecer novas metodologias de ensino. Arraigados na tendência tradicional e livresca tornam suas práticas tediosas e descontextualizadas, o aluno por sua vez, está condicionado a memorizar, registrar e repassar o aprendizado de forma pontual que não tem relação com a sua realidade vivida.

Com a estagnação do saber científico, torna-se crucial que a escola seja revivida para que possa estabelecer, em parte, aquilo que preconizam os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências. Nesse sentido, o aluno não tem expectativa de potencializar o interesse pela investigação, questionar, participar e criticar o processo científico e tecnológico desenvolvidos para a sociedade. É perceptível o paradoxo entre a realidade escolar e a realidade sócio-cultural que vive o aluno; antes de adentrar a escola ele se relaciona em grande parte com a televisão, cinema, computador, vídeo game e internet e quando chega à escola se posiciona frente a aulas expositivas que não contextualiza sua vida sociocultural com conhecimento científico e tecnológico impregnado na sua necessidade atual.

Para tanto, a responsabilidade é complexa, abrangendo a formação de professores, a condição socioeconômica e cultural que deve ser objeto de aperfeiçoamento permanente, a organização escolar, o bem-estar do professor e dos alunos. É nesse contexto que a prática da transversalidade surge como panacéia para ressignificar o fazer pedagógico do professor. Porém, é necessário reestruturar a casa, a começar pela base, o currículo de formação de professores para que possam ser instrumentalizados e capazes de redimensionar para o Ensino Básico o conhecimento que sistematize a realidade sociocultural interligada com a realidade científica e tecnológica.

4.4. Educação Ambiental: um processo para a prática da transversalidade

A Educação Ambiental é um processo de reconstrução de novos valores, sociais, políticos, econômicos, éticos e ecológicos enfatizados na Conferência de Estocolmo sendo uma recomendação imprescindível para o futuro do planeta. A Lei 9.795 de 27.04.99 dispõe sobre Educação Ambiental em seu Art. 1º.

Entendem-se por educação ambiental os processo por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidade, atitudes e competências voltadas para s conservação do meio ambiente, bem uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (ROCCO, 2002, p. 225)

Em 1975, o processo se consolida a partir da Carta de Belgrado, documento legitimador desse processo elaborado no Seminário Internacional de Educação Ambiental, sendo estabelecidos os objetivos para o conhecimento global, conscientização e sensibilização, mudanças de comportamento, desenvolvimentos das competências e avaliações permanentes.

A Conferência Intragovernamental de Educação Ambiental, ocorrida em Tbilisi (1977), na antiga União Soviética representou a continuação do Seminário Internacional; visou uma avaliação dos principais problemas ambientais do mundo contemporâneo. O documento final dessa conferência propôs diretrizes bem mais específicas para legitimar o processo da Educação Ambiental.

O Brasil, no ano de 1992, foi sede para a Conferência das Nações Unidas, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável conhecida mundialmente como Rio-92, nesse encontro houve a aprovação de documentos mais consistentes com objetivos de ordem política mais abrangentes relativos às questões do meio ambiente. Após dez anos da Rio-92 a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, em Joanesburgo (África do Sul), discute os recursos ambientais do planeta como água, saneamento, energia, a produção agrícola, a biodiversidade e a saúde, dando ênfase a um novo modelo de desenvolvimento, o sustentável.

O contexto histórico ao qual a educação está localizada observou a urgência de resgates de valores básicos para uma vida igualitária, solidária e humanizada. Os problemas são percebidos e sentidos por aqueles que estão na pirâmide de desenvolvimento rotulados de pobres, miseráveis e excluídos. A ordem de progresso, a qualquer preço, ceifa o direito e a integridade da condição humana.

Nesse sentido, o que tem sido feito de imediato e prático para amenizar a situação real?

Decorridos anos de debates, projetos, sanções de leis, implementações para a solução dos problemas socioambientais que evoluem com a Ciência e a Tecnologia, o que se pode avaliar nesse processo de ressignificação da educação, as ações que foram deflagradas para a solução dos problemas, ou os instrumentos que foram elaborados e implementados. Nesse aspecto a pesquisa responde em primeira instância que o pouco que se fez, e o que ainda se pretende fazer, não estão amenizando, reduzindo e tão pouco acabando com os problemas da sociedade contemporânea. Portanto, seja esse o momento de ressignificar o instrumento legitimador dessas ações, pois estamos caminhando para um adestramento ambiental que não condiz com os pressupostos de todo um debate de ordem mundialmente estabelecido pelas conferências, reuniões e documentos redigidos internacionalmente.

A concepção de que a Educação Ambiental é uma outra educação converge para esse adestramento, pois os processos de produção para esse saber ambiental não têm a dimensão apregoada pelo paradigma da complexidade, prescrevendo-se um saber restrito, somente à uma única ciência, a Ecologia, e nesse sentido, a complexidade dos problemas não podem ser vistos na ótica de uma única disciplina, mas de um contexto multidisciplinar que, ligados transversalmente, podem ressignificar o instrumento legitimador do processo da Educação Ambiental.

Lamentavelmente, as ações deflagradas, hoje, no processo da Educação Ambiental, atendem exclusivamente a visão ecológica, decorrentes de uma concepção restrita ao ambiente físico, ou seja, somente aos problemas da água, do desmatamento, da poluição, do aquecimento global, excluindo-se toda uma rede de interconexões de sistemas que se retroalimentam mutuamente. Compreender essa realidade é possível, a partir da transversalidade e, conseqüentemente, da interdisciplinaridade, para isso, a abertura que se tem é a inserção da abordagem da transversalidade a partir da Educação Ambiental, nos currículos dos cursos de licenciaturas em Ciências.

A Lei Nº. 9.795, de 27.04.97 dispõe sobre a Educação Ambiental e no artigo 10, inciso 3º diz “Nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da Educação Ambiental, quando se fizer necessário, é facultada a criação de disciplina específica” (ROCCO, 2002, p. 228). Com isso, a

pesquisa fundamentou-se na Educação Ambiental como disciplina, a partir da necessidade real do aspecto metodológico, para desenvolver a prática da transversalidade no âmbito de formação de professores.

A referida lei, ainda em seu Capítulo II, parágrafo 3, inciso I, estabeleceu o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à incorporação da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidade de ensino. Porém, o modelo atual de formação de professores não contempla para essa perspectiva, porque a rigidez do currículo não permite romper com suas barreiras disciplinares centradas no paradigma cartesiano determinista. Portanto, a proposta se faz crucial para os objetivos a qual se propôs a pesquisa no campo da investigação.

Para a real situação da problemática ambiental destaca-se o Projeto de Lei 3.831/08 que tramita no Congresso para aprovação da inserção da Educação Ambiental como disciplina obrigatória nos cursos de licenciaturas. Nesse aspecto, é relevante o projeto para a atual realidade que se coloca no contexto da educação e da pesquisa. No entanto, há uma preocupação nas diretrizes metodológicas do projeto para o desenvolvimento da disciplina.

Nessa nuance, está à proposta da prática da transversalidade na formação do professor, consolidando-se nos objetivos que a pesquisa evidenciou a partir da Educação Ambiental que desenvolverá sua real dimensão didática, prescrita no Art. 17 das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores. Esse artigo preconiza como critério de organização curricular, a alocação de tempos e espaços curriculares que devem se expressar em eixos em torno do qual se articulem dimensões disciplinares e interdisciplinares, sendo a Educação Ambiental o eixo da Transversalidade que, conseqüentemente, executará a mobilidade para a interdisciplinaridade acontecer no processo de formação do professor.

A concepção de eixo transversal dentro do currículo se refere a um tipo de ensino que deve estar presente na educação obrigatória, como guardião da interdisciplinaridade, nas diferentes áreas do conhecimento, não como unidades didáticas isoladas, mas como eixos fundamentais dos objetivos, conteúdos e princípios de procedimento, encarregado das interconexões entre as matérias clássicas [...] (SANTOS, 2008, p. 125).

Nessa questão, Santos (2008) ainda evidencia que a Transversalidade pode ser abordada a partir de várias possibilidades, destacadas a seguir, porém no âmbito

da formação de professores, a proposta, se inseriu na legitimação dos espaços de transversalidade a partir das instituições investigadas.

- a)** a formação de linhas que se cruzam todas as disciplinas, mantendo sua organização escolar tradicional;
- b)** eixo centralizador da aprendizagem que aglutina em torno de si e das diferentes matérias;
- c)** espaços de transversalidade como ponto de encontro entre vários enfoques.

Retomando o contexto legislador da Educação Ambiental, percebe-se que suas ações ganham dimensões em todo o território nacional; os instrumentos se consolidam com a criação do Fórum Permanente de Educação Ambiental do Estado do Amazonas instituído desde 1997. Esse fórum constituiu espaço democrático para discutir e fomentar as políticas públicas direcionadas para a Educação Ambiental.

Assim o Governo do Estado criou a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental – CIEA-AM, através do Decreto Nº. 25.043, de 01.06.2005 atribuindo-lhe a competências de “promover a discussão, a gestão, a coordenação, o acompanhamento, avaliação e a implementação da Política de Educação Ambiental do Estado do Amazonas”.

Com isso, a Lei Nº. 3.222, de 02.01.2008 instituiu a Política de Educação Ambiental do Estado do Amazonas, em seu artigo 17, que estabeleceu “a inserção da Educação Ambiental em todos os cursos de formação de professores, a nível de graduação, contemplará horas de estágio supervisionado para a prática da transversalidade” (AMAZONAS, 2008).

O Ensino de Ciências na Amazônia conclama para a incorporação da dimensão ambiental devido a sua projeção no cenário mundial, vista com grande preocupação decorrida da problemática ambiental contemporânea. Nesse sentido, o amplo consenso que envolveu a Política Nacional de Educação Ambiental com a Política Estadual de Educação Ambiental do Amazonas visa estender um espectro de instrumentos legisladores para a consolidação do processo da Educação Ambiental no processo formal e não formal.

Contextualizando o cenário amazônico, aliada a essa necessidade de incorporar novas abordagens metodológicas, integrando os resultados das análises

a partir das entrevistas realizadas com os coordenadores dos cursos de formação e dos professores que atuam na rede estadual de ensino, se evidenciou urgência em legitimar, no processo de formação de professores de Ciências, uma proposta que venham transversalizar conhecimentos, a partir da realidade para que possam reconhecer as potencialidades da região que oferece um berço promissor no campo da investigação científica e cultural.

Com isso, a disciplina Educação Ambiental se constitui um processo crucial para o desenvolvimento da prática da transversalidade para dar conta da complexidade que envolve o conhecimento científico e tecnológico no contexto do ensino amazônico devido a sua biodiversidade complexa, portanto, sendo necessário um enfoque integral para a compreensão dos fenômenos reais da Amazônia.

Os instrumentos legais prescrevem a nova perspectiva frente aos desafios de um ensino que contextualize a realidade com os fenômenos complexos; admitindo a inserção da Educação Ambiental nos currículos das licenciaturas, como espaços de Transversalidade, e incorporando o que preconiza a Lei 9.795, a pesquisa propõe:

1. A Educação Ambiental como disciplina em dois períodos em todos os cursos de licenciaturas. A Educação Ambiental I, com carga horária de 60 horas, a proposta indica a seguinte ementa; a partir do 5º período, justificada pela necessária maturidade teórica do professor em formação. Quadro 9.

A inserção da Educação Ambiental nos currículos das licenciaturas, em específico de Ciências, (Física, Química e Biologia) convergirá para a criação de grupos multidisciplinares no espaço da prática transversal. Esse espaço será constituído por alunos das licenciaturas de Física, Química, Biologia e Ciências Naturais, onde será executado o suporte teórico e metodológico em que os estudos das unidades temáticas apresentadas na ementa da disciplina Educação Ambiental I, deve contemplar em seus aspectos didáticos.

Quadro 9 – Educação Ambiental I – Componente da Transversalidade nas Licenciaturas

EMENTA		
CURSO Licenciaturas		A PARTIR 5º PERÍODO
DISCIPLINA Educação Ambiental I		
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60		CRÉDITOS: 03
TEORICA: 30	PRÁTICA: 30	
<ul style="list-style-type: none"> • A Questão Ambiental e sua complexidade • Paradigmas Emergentes: Construção do Conhecimento: Transversalidade, Interdisciplinaridade, Transdisciplinaridade e a Questão Ambiental. • Relações Históricas entre Sociedade, Ambiente e Educação. • Educação Ambiental: Origem e Fundamentação. Conceitos, metodologias, evolução e marcos referenciais internacionais e nacionais. • Legislação e Educação Ambiental: Política Nacional, Programa Nacional de Educação Ambiental (PNEA); Política Estadual de Educação Ambiental do Estado do Amazonas. • Educação Ambiental Formal e Não-Formal • Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável 		

O espaço transversal se constitui e se legitima a partir desses grupos no momento da contextualização das atividades executadas com as diversas áreas do saber. Assim, as estratégias estabelecidas, valem-se de todo um aporte metodológico para a prática da transversalidade e, conseqüentemente, da interdisciplinaridade. Com isso, a visão linear determinista sede lugar a uma visão interdisciplinar, onde os fenômenos do cotidiano se fazem presentes na formação do professor ampliando os horizontes para um novo olhar de mundo, em novas posturas frente à problemática que envolve principalmente, a Amazônia.

Um dos obstáculos evidenciados na pesquisa para a implementação da prática da transversalidade na formação do professor foi à visão compartimentalizada das instituições que são estruturadas em departamentos como é o caso da Universidade Federal do Amazonas. Manter-se no paradigma determinista, é manter-se em total inércia diante das transformações do conhecimento a qual perpetua no Ensino Básico um processo de ensino e aprendizagem sem contexto do cotidiano do aluno, que se confronta com as inovações tecno-científica, cada vez mais presentes na sua realidade de vida.

A transversalidade vem sendo concebida como uma alternativa para a compreensão da problemática ambiental contemporânea. A pesquisa constatou a ausência da prática da transversalidade na formação de professores de Ciências nas instituições públicas do Ensino Superior, conseqüentemente, este vem sendo o principal obstáculo revelado pelos professores que atuam no Ensino Básico e os que desenvolvem ficou caracterizado como uma pseudo-transversalidade. A prática da transversalidade nos cursos que apresenta a Educação Ambiental em seus currículos é dificultada pelas turmas isoladas, pertencentes, as licenciaturas com horários diferentes que dificulta a formação de equipes multidisciplinares.

Identificou que os temas transversais quando são enfatizados como integrantes dos Projetos Pedagógicos das escolas, sua prática está condicionada principalmente às áreas de conhecimento da Geografia e Ciências Naturais, não adquirindo o caráter transversal para a construção da interdisciplinaridade, condição *sine qua non* no tratamento da questão ambiental. Diante do exposto a pesquisa identificou que os instrumentos utilizados pelos professores como prática da transversalidade são projetos, feiras culturais e por professores que atuam em até três disciplinas, caracterizando a necessidade de uma multiformação para praticar a interdisciplinaridade.

Portanto, a inclusão da abordagem transversal a partir da disciplina de Educação Ambiental permitirá direcionamentos indicados pelas Diretrizes Curriculares, bem como pelo ensaio da ruptura do conhecimento disciplinar linear na primeira etapa da disciplina.

2. A Educação Ambiental II será o espaço da prática da transversalidade, participando da carga horária do Estágio Supervisionado de quatrocentas horas (400) determinadas pela

legislação vigente das Diretrizes Curriculares Nacionais. Para isso, considerando como condição *sine qua non* a formação de equipes multidisciplinares, é de fundamental importância que os horários sejam conjugados convergindo turmas integradas por professores em formação, das diferentes áreas do conhecimento. A Educação Ambiental II com carga horária não inferior a noventa (90) horas, conforme proposta no Quadro 10.

Quadro 10 - Educação Ambiental II – Componente da Transversalidade nas Licenciaturas

EMENTA		
CURSO Licenciaturas	A PARTIR DO 6º PERÍODO	PRÉ-REQUISITO DIDÁTICA EDUCAÇÃO AMBIENTAL I
DISCIPLINA Educação Ambiental II		
CARGA HORÁRIA TOTAL: 90		CRÉDITOS: 04
TEÓRICA: 30	PRÁTICA: 60	
<ul style="list-style-type: none"> • Educação e o Imperativo do mundo contemporâneo • O paradigma da Complexidade e a Educação • Educação Transdisciplinar – Fundamentos e sua construção • A Interdisciplinaridade – necessidade das Ciências Modernas. • Transversalidade – caminho para a construção da interdisciplinaridade • Transversalidade no Ensino Básico – planejamento, implementação e avaliação de propostas dos Temas Transversais. • Estágio Supervisionado 		

Sob esse aspecto, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores, em seu Art.13 direciona para a coordenação da dimensão prática do

futuro docente promover a articulação das diferentes práticas, numa perspectiva interdisciplinar. (BRASIL, 2008). Sendo assim, a intencionalidade da evolução metodológica da transversalidade deve se impor à inércia que assolam as coordenações.

A formação das equipes multidisciplinares poderá ser o início do processo da prática da transversalidade, onde estarão reunidas, em uma mesma carga horária, estabelecendo vínculos no mesmo espaço, as licenciaturas em Física, Química, Biologia e Ciências Naturais, assim como outros cursos de licenciaturas (Geografia, História, Letras, Matemática). Esse encontro é o lócus legitimador da transversalidade sendo vivenciada a partir do Estágio Supervisionado.

As Diretrizes Curriculares para o estágio regulamenta a partir do Parecer CNE/CP 28/2001 a carga horária dos cursos de formação de professores para a Educação Básica. No Art. 1, parágrafo I estabelece quatrocentas (400) horas de prática como componente curricular, ao longo do curso e no parágrafo II quatrocentas (400) horas de estágio curricular supervisionado a partir da metade do curso.

Com isso, às quatrocentas horas (400) estabelecidas são contempladas com a prática da transversalidade e das áreas de conhecimento para a ementa. Diante disso, na disciplina Educação Ambiental II as áreas do conhecimento irão se debruçar sobre o plano das atividades a serem seguidas para elaborar o planejamento transversal, consolidando a prática da Transversalidade eliminando o verticalismo e o horizontalismo isolados prescritos nas estruturas curriculares. Nesse momento a dialogicidade deve permear todo o processo, pois cada disciplina tem em suas especificidades instrumentos significativos para os recursos que serão definidos, no momento do planejamento transversal, que se constituem entre cada idéia, cada definição contextualizada no espaço.

Para a Educação Ambiental II a ementa proposta deve priorizar os pré-requisitos da Didática e da Educação Ambiental I, pois o futuro professor deve ter sustentação teórica e prática para desenvolver e elaborar seus instrumentos pedagógicos para a prática de ensino, pois sem eles, nada irá adiantar para o planejamento, implementação e avaliação, fundamentais para o processo transversal.

Assim, os professores em formação nas licenciaturas estarão desenvolvendo as atividades para o planejamento transversal, visando à

implementação no Ensino Básico. A supervisão do estágio deve orientar e conduzir minuciosamente o processo, passo a passo, em que cada disciplina irá contribuir de forma significativa no tratamento transversal.

Os objetivos que deverão alcançar com a prática da transversalidade, no processo de formação de professores, e seu desenvolvimento no Ensino Básico são: capacidade para desenvolver atitudes e competências para enfrentar os desafios tecnológicos e científicos e os problemas ambientais do mundo contemporâneo, bem como estender ao processo ensino aprendizagem a contextualização dos conceitos científicos. Dessa forma, justifica-se a proposta para todos os cursos de licenciaturas em Ciências, que possibilitem formar professores capazes de atuar no Ensino Básico de modo a estabelecer e legitimar a sua prática pedagógica na abordagem transversal-interdisciplinar.

A Educação Ambiental se faz presente nos cursos de licenciaturas de Ciências, porém precisa ser revista em sua carga horária, pré-requisito e periodização comum a todos os anos de formação de professores.

Desta forma as coordenações precisarão trabalhar nos espaços transversais, convergindo ofertas de turmas conjugados em horários comuns para permitir a formação de equipes multidisciplinares nos Estágios Supervisionados.

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O Relatório Delors elaborado pela “Comissão Internacional Sobre a Educação para o Século XXI” presidida por Jacques Delors prescreveu os pilares da educação atual: aprender a conhecer, aprender a fazer; aprender a viver juntos e a aprender a ser, esses pilares definiu novas abordagens de ensinar e aprender. A compreensão dos fenômenos persegue metodologias que possam ressignificar a forma de construir o conhecimento. Portanto, ensinar e aprender requer sistematizações do real e o irreal para potencializar o fazer e, conseqüentemente, aprender a conviver sem antagonismo, se redescobrimo como ser cultural, social, e político.

A ordem inteligível hoje é reformar o pensamento, para reformar o ensino. Para isso, deve perpassar por esses pilares, mas diante de uma visão compartimentalizada é difícil a superação dos obstáculos. O aprender a conhecer comporta, antes de tudo, se permitir conhecer alternativas que possam dar significado a compreensão da realidade, mas para isso, é fundamental a compreensão da visão de mundo que se coloca diante ao paradigma da Ciência.

O paradigma dominante que deu à Ciência e a Tecnologia o poder decisório nas verdades científicas, onde tudo comprovadamente científico é considerado confiável, e às vezes, até inquestionável, permitiu criar modelos decisórios que culminaram com o surgimento de uma sociedade pré-seletiva, onde hoje, se pode “selecionar” genes para a reprodução humana, gerando indivíduos mais aptos com características pré-selecionadas ou, até mesmo, a preferência pelo sexo do bebê, retardar o envelhecimento humano ou até quem deve viver ou morrer.

Nesse aspecto a racionalidade científica a partir da visão mecanicista impregnou a sociedade contemporânea em uma vertente tradicionalmente tecnocrática que negligência a compreensão do real, em toda a dimensão complexa, que retroalimenta a dinâmica de conceber que o todo está nas partes e as partes estão no todo, com isso, ocultando a relação sujeito e objeto, peças estruturantes de todo o saber integrador e socializador do conhecimento.

A Ciência Moderna legitimou a luta contra o conhecimento globalizante e nessa visão histórica se herdou um sujeito disciplinar sem habilidades de detectar as relações do real e da complexidade existente no seu próprio interior. Essa característica herdada pelo paradigma reducionista chega ao século XXI com a

propositura de substituição, ou seja, o sujeito do novo século configura-se na totalidade onde o elemento **incerteza** deve permanecer no pensamento e na ação e que não há verdades absolutas, para que a relatividade do discurso científico possa de certa forma, abalar a crença e a confiança que depositam na Ciência.

As análises críticas de cunho filosófico e epistemológico revelaram que as verdades científicas são mutáveis. Dessa forma, a objetividade e a racionalidade científica foram questionadas e, em contra partida, o caráter subjetivo retorna ao elo estruturante do conhecimento ao perceber a necessidade de integrar e socializar o sujeito e o objeto no processo de construção do conhecimento científico. Assim sendo, com a crise paradigmática existencial da Ciência Moderna emergiram as abordagens pedagógicas como: interdisciplinaridade, transversalidade e a transdisciplinaridade para a compreensão mundo globalizado a partir do contexto social, econômico, político, cultural, ecológico e religioso.

Com os estudos da Física Quântica emergiu a Ciência Contemporânea trazendo perspectivas para uma nova compreensão científica e, diante da necessidade de mudanças de paradigmas na Educação, o Ensino de Ciências em todo o seu contexto histórico traz para o bojo das discussões descritas no estudo em questão, suas tendências que preconizavam e preconizam o ensino científico no Brasil, onde a ordem científica e tecnológica teve e, tem ainda hoje, grande influência mundial.

O aprendizado científico no Ensino Básico, principalmente no Brasil, traz nas raízes grandes preocupações que permeiam o espaço escolar desde a aprendizagem do aluno até a formação de professores para ensinar Ciências. Hoje, o Ministério de Educação e Cultura buscou parceria com a CAPES para amenizar a falta de professores com formação em Ciências, principalmente para as disciplinas Física e Química. Os diversos problemas que perseguem o Ensino de Ciências abriram um campo profícuo de investigação nas teorias de aprendizagem, nas metodologias e modalidades didáticas.

No decorrer do quadro teórico, relataram-se as proposições das principais tendências que influenciaram e influenciam o ensino científico e, nesse sentido, foi feito a reflexão após muitas leituras sobre o Ensino de Ciências e as análises dos currículos dos cursos de Química, Física, Ciências Naturais e Biologia das instituições envolvidas na pesquisa, somados ao Estudo de Caso feito nas escolas públicas estaduais que evidenciaram a tendência tradicional, presente, tanto na

formação de professores quanto na sua prática escolar. Assim sendo, concretiza-se a formação plenamente arraigada no currículo tradicional disciplinar.

Concluiu-se que a tendência que envolve o ensino científico depende da concepção de aprendizagem da Ciência que consta na ordem do cenário mundial, cujo eixo articulador foi o processo acelerado da industrialização.. Dessa forma, aconteceram várias mudanças que envolveram a educação, a sociedade, a política e a economia, desde a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases em 1961, resultando em reformas no ensino que incorporaram as idéias pedagógicas tecnicista.

Baseada na neutralidade científica e sustentada na racionalidade, a tendência tecnicista traz em seus pressupostos a objetividade operacional semelhante ao processo de produção fabril. Com isso, a escola desenvolve a formação cidadão-trabalhador, ou seja, a educação buscou modelar o processo ensino-aprendizagem racional retirando a subjetividade da elaboração e construção do conhecimento, para que pudesse operacionalizar os objetivos previamente descritos para otimizar a eficiência.

Diante da forte tendência tecnicista que permeou a educação nos anos setenta, cumpre citar a relevância que teve a tendência escolanovista para o Ensino de Ciências preconizadas pelas idéias de John Dewey e apresentadas ao contexto da educação brasileira pelo educador Anísio Teixeira, visando à ênfase no processo de aprendizagem do método científico como principal metodologia para o aprendizado das Ciências da Natureza. Essa tendência priorizou não só o método científico como trouxe para o arcabouço do ensino a valorização do aluno no processo ensino-aprendizagem.

Em função da concepção da Ciência no cenário mundial como o principal fator desencadeante para legitimar o paradigma que rege o saber científico, registrou-se na história desse saber, um movimento que buscou romper com o racionalismo científico. A Ciência Integrada, na década de setenta, do século passado, foi um marco histórico no Ensino de Ciências que reconheceu a necessidade de integrar os saberes das Ciências da Natureza, Física, Química, Biologia com a Matemática, no âmbito da escola, porém não houve grande repercussão devido à insistência na fragmentação como necessidade de aprofundamento do conhecimento.

Com o processo de democratização pelo qual passou o Brasil, na década de oitenta, com a valorização das idéias de Piaget, o Ensino de Ciências renova-se com

perspectivas cognitivistas valendo até uma similaridade com o escolanovismo ao defender um preceito antigo “aprender a aprender” e que hoje está presente em muitos discursos pedagógicos. As nuances do construtivismo começam a fazer parte da metodologia para ensinar Ciências e trouxe uma contribuição valorosa, principalmente para o ensino científico renovando as técnicas como da Redescoberta, do Problema e do Projeto, muito difundidos na didática do Ensino de Ciências.

O construtivismo adquiriu dimensão no campo educacional brasileiro e influenciou a base de formulação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, preconizados pelo Ministério de Educação, no ano de 1997, para orientar o currículo escolar. Dessa forma, muitas das diretrizes apontadas pelos PCNs constam no Relatório Delors.

A descrença no saber científico, a crise ambiental e o reconhecimento da importância da tecnologia para a melhoria da qualidade de vida fortaleceu a tendência Ciência Tecnologia e Sociedade, ambas indissociáveis. A cultura científica e tecnológica expressa a razão, os valores da realidade, estabelecendo o desenvolvimento social a inovação e a criatividade.

No decorrer da pesquisa detectou-se que o maior desafio para evolução de uma pedagogia interdisciplinar está na formação de professores. Para a dinâmica de aprender conhecimentos sistematizados se deve incluir um componente a mais na aprendizagem científica, a Transversalidade.

As mudanças que ocorreram nas últimas décadas na Educação serviram de ensaio e reconhecimento para uma questão crucial, a formação docente, e a pesquisa delineou minuciosamente e concluiu que não se podem alterar métodos sem capacitar pessoas, para que efetivamente as mudanças façam à diferença.

A realidade vivenciada no decorrer do presente estudo revelou dados sobre a formação de professores de Ciências nas instituições públicas. Com isso, permitiu conclusões e recomendações que determinam a inclusão da disciplina Educação Ambiental nos currículos dos cursos de Física, Química e Biologia, com a sugestão de estender para todas as licenciaturas, visando à prática da Transversalidade que desencadeará a melhoria no processo ensino-aprendizagem no Ensino Básico.

Situando a pesquisa do ponto de vista operacional da educação atual, a formação de professores necessita incorporar o tratamento transversal, considerando a perspectiva da educação atual em ressignificar os objetivos para a

formação do cidadão de modo a atender as transformações constantes da sociedade contemporânea.

A pesquisa partiu das análises de documentos e entrevistas para discutir os dados de modo a permitir identificar o *locus* da problemática e a solução para a consolidação da proposta apresentada, apontando para a transversalidade nos liames do saber, na formação inicial e continuada de professores.

Por tudo isso, se evidenciou que a partir das necessidades da educação atual o cenário de formação e atuação de professores de licenciaturas em Ciências não vem atendendo as necessidades vigentes para uma compreensão da realidade, justaposto pelas transformações no campo da educação científica mundial. Assim, concluiu-se que os cursos de licenciaturas em Ciências, Química, Física e Biologia, da Universidade Federal do Amazonas, desconhecem a prática da Transversalidade em seus currículos de formação. No entanto, se tem perspectivas de que, se fosse institucionalizado esse processo aconteceria, pela experiência no Curso de Licenciatura em Ciências Naturais. Nesse sentido, experiências da prática da Transversalidade vêm sendo requisitadas, não a partir dos espaços transversais, em consequência das orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais que preconizam temas de urgências sociais para serem implementados no Ensino Fundamental.

A escola em sendo uma instituição democrática e socializante percebe a real situação da educação atual, tenta incorporar, mas as ações que estão sendo implementadas caracterizam-se como uma “pseudo-transversalidade”. Com isso se propõe a inserção da Transversalidade a partir da Educação Ambiental em todos os currículos de licenciaturas, onde especificamente os de Ciências (Biologia, Física e Química) da Universidade do Estado do Amazonas estão caminhando nessa direção, porém a abordagem transversal não ocorre devido à falta dos “espaços transversais” para o seu desenvolvimento, mas a proposta apresentada pontua a ação para que se efetive na prática.

Educar hoje, principalmente no contexto amazônico, é uma tarefa difícil para as metodologias tradicionais que levam a construir o conhecimento somente nos livros, conduzindo os alunos para a memorização, não reconhecendo o potencial de um laboratório natural, a Amazônia, que na realidade é o espaço onde se deve fazer acontecer a Ciência, não somente no âmbito da pesquisa aplicada, mas explorada desde o Ensino Básico. A valorização desse espaço tem sido apresentada ao

mundo como sendo preocupação mundial para a conservação e preservação do planeta.

Nesse sentido, a responsabilidade de educar na Amazônia e para a Amazônia possibilita a partir do Ensino de Ciências estabelecerem entre o homem e a natureza a equidade, perpassando por mudanças de atitude básicas como a observação da realidade, para a compreensão dos problemas, invocando instrumentos que possam solucioná-los e as habilidades para serem desenvolvidas a partir das potencialidades regionais, que possibilitam a sobrevivência do homem em seu contexto natural.

Diante da situação em que se fazem necessárias as reformas processuais e comportamentais, tornam-se cada vez mais prementes, por um lado a educação, tentando dar respostas a problemática ambiental e por outro a consolidação da prática da transversalidade para, efetivamente, responder aos problemas decorrentes da visão compartimentalizada do conhecimento.

As reformas empreendidas pelo governo, nos últimos anos, para a melhoria da educação indicam perspectivas dos novos paradigmas acenando para as mudanças emergenciais do processo de ensinar e aprender, dada a complexidade de todo o arcabouço teórico e metodológico que o Ensino de Ciência tem. A inserção da Transversalidade a partir da Educação Ambiental, deve se dar ao nível de formação interdisciplinar em nível superior.

No contexto das recomendações estruturais para a inserção da transversalidade, se recomenda:

- Inserir a Educação Ambiental nos currículos de formação de professores como dimensão didática para a prática da Transversalidade, contemplando a formação de turmas multidisciplinares, com representatividade dos diversos cursos de licenciaturas; isto é uma mudança significativa na estrutura curricular engessada das universidades;
- Criar o Centro Interdisciplinar de Ensino, no âmbito das universidades, caracterizado como espaços interdisciplinares a partir da articulação curricular transversal, com a participação das coordenações das diferentes licenciaturas;

- Implementar e legitimizar o Planejamento Transversal como instrumento metodológico para orientar as ações interdisciplinares no Estágio Supervisionado.

A Transversalidade nos currículos promove a prática que, necessariamente, deve atender à realidade contemporânea, principalmente no contexto regional, onde gerará capacidade técnica pedagógica adequada, para a atual necessidade educacional superando a visão compartimentalizada do saber, caminhando para a concretização da Transdisciplinaridade.

Os espaços serão legitimados com a integração das Áreas de Exatas e Biológicas, representadas pela Física, Química, Biologia, Ciências Naturais, e Matemática, incluindo as Ciências Humanas – Letras, Geografia, História, Artes, diante de suas especificidades distintas, tendo em comum, a compreensão dos fenômenos que envolvem a realidade humana. Nesse espaço de vivências heterogêneas se compartilhará a ótica unidiferencial com a multireferencial totalizante e globalizante para o objeto de estudo, a construção do conhecimento contextualizado.

A Transversalidade é situação *sine qua non* para uma aprendizagem sistematizada que irá contribuir para o Ensino de Ciências, potencializando a compreensão do mundo físico, químico e biológico, não somente em seu aspecto ecológico, mas em toda a realidade que lhe é apresentada, inserindo o professor e, conseqüentemente, o aluno para um conhecimento de dimensões que possam alcançar a compreensão de toda a teia que envolve a vida no planeta Terra.

Portanto, a Transversalidade deve ser dimensionada para os professores que estão atuando nas escolas. Nessa perspectiva, a proposta corroborada pela necessidade investigada nas escolas recomenda que:

- A Secretária de Educação e Qualidade de Ensino do Estado do Amazonas capacite os professores a partir de oficinas transversais para adequá-los as necessidades que ela mesma, o quanto gestora de qualidade de ensino, se mostra perseguir novas abordagens para a melhoria do ensino;

- Criar a Coordenação Interdisciplinar de Ensino - CIE nos Distritos que coordenam as escolas estaduais para orientar, acompanhar e avaliar as ações interdisciplinares;
- Constituir com a gestão escolar e os professores de suas respectivas escolas os Núcleos Interdisciplinares Escolares – NIE, estimulando a prática da Transversalidade.

Os procedimentos para a realização das oficinas se darão da mesma forma inicial, a construção das equipes multidisciplinares, legitimando os espaços transversais, seguindo as diretrizes para a elaboração do planejamento transversal.

Com a criação da Coordenação Interdisciplinar de Ensino as oficinas de capacitação ganharão uma estrutura sólida para que haja o comprometimento e a legitimação do compromisso com a melhoria do Ensino Básico. As ações implementadas serão acompanhadas visando atender aos objetivos propostos.

Sem dúvida a proposta não se limita somente às licenciaturas de Ciências, podendo ser dimensionada as outras licenciaturas. Está em pauta a reformulação curricular a partir do Projeto Político Pedagógico para adequar-se as Diretrizes Curriculares Nacionais que preconizam a dimensionalidade interdisciplinar como eixo articulador no processo de formação de professores do Ensino Superior.

REFERÊNCIAS

- AMAZONAS. **Política de Educação Ambiental do Estado do Amazonas**. Manaus: Diário Oficial do Estado do Amazonas, 2008.
- ARANHA, M. L. de A. **História da Educação**. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 1996.
- ASSMANN, Hugo. **Reencantar a Educação**: Rumo à sociedade aprendente. 10 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.
- BARDIN, I. **Análise do Conteúdo**. Lisboa: Edições, 1979.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto, 1994.
- BOUTINET, Jean-Pierre. **Antropologia do projeto**. 5 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
- BRANCO, Samuel Murgel. **Ecossistêmica**: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA. 1999.
- BRASIL. **Plano Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Brasília: MEC/PDE, 2007.
- BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB. 2006.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos Temas Transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CAPRA, F. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982.
- CARVALHO, Anna M. Pessoa de; PÉREZ, Daniel Gil. **Formação de Professores de Ciências**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 9 ed. São PAULO: Cortez, 2008.
- CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Rio de Janeiro: Vozes, 2006.
- COIMBRA, José, Ávila. **O outro lado do meio ambiente**. São Paulo: Cetesb, 1985.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade e o Reflexo na Educação**. Palestra no Programa de Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia: Manaus, UEA- ENS, 2007.

- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athenas, 1997.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; MARTA, Maria Pernambuco. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo, Cortez, 2002.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- DEMO, Pedro. **Conhecimento Moderno**: sobre ética intervenção do conhecimento. Rio de Janeiro: Vozes, 1997.
- DEWEY, John. **Como Pensamos**. 2 ed. São Paulo: Nacional, 1952.
- DEWEY, John. **Revista Nova Escola**: a revista do professor, São Paulo, nº. 159, p. 23-29, jan.- fevereiro 2003.
- DEWEY, John. **A Filosofia em Reconstrução**. São Paulo: Nacional, 1958.
- DOLL Jr, William E. **Currículo uma perspectiva pós-moderna**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- FAZENDA, Ivani, Catarina. **Interdisciplinaridade**: um projeto em parceria. São Paulo: Loyola, 1999.
- FOLADORI, Guillermo. **Limites do Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Editora Universidade Estadual de Campinas, 2001.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 36 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FRIAÇA, A. et al. **Educação e Transdisciplinaridade III**. São Paulo: Triom, 2005.
- GALLO, Silvio. **A formação de professores na sociedade do conhecimento**. São Paulo: Edusc, 2004.
- GASKELL, George. **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. 4 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.
- GAVIDIA, Valentín. A construção do conceito de transversalidade. In: ÁLVARES, Nieves Maria. **Valores e Temas Transversais no Currículo**. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
- GOODSON, I. A. **A construção social do currículo**. Lisboa: Educa, 1997.
- GRINSPUN, Mirian Paura Sabrosa Zippin. **Educação Tecnológica**. São Paulo: Cortez, 1999.
- GROUP 21. **O homem do futuro**: um ser em construção. São Paulo: Triom, 2001.

HENNING, Georg J. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2 ed. Poro Alegre: Mercado Aberto, 1994.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação**: Os projetos de trabalho. Porto Alegre: ArteMed, 1998.

JAPIASSÚ, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

LEFF, Enrique. **Aventuras da Epistemologia ambiental**: Da articulação das Ciências ao diálogo dos saberes. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental**. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

LIBÂNIO, José Carlos; OLIVEIRA, J.F. de; SEABRA, Mirza. **Educação Escolar**: Políticas estrutura e organização. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MACEDO, Roberto Sidnei. **Currículo**: campo, conceito e pesquisa. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

MARIOTTI, H. **As Paixões do Ego**: Complexidade, Política e Solidariedade. São Paulo: Palas Athena, 2000.

MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. 1 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1980.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O Desafio do Conhecimento**: pesquisa qualitativa. 10 ed. São Paulo: Hucitec, 2007.

MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. **Educação em Ciências**: Produção de Currículos e Formação de Professores. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2004.

MOREIRA, Herivelton; CALEFFE, Luiz Gonzaga. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MORIN, Edgar. **A Religação dos saberes**. O desafio do século XXI. 5 ED. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MORIN, Edgar; KERN, Anne Brigitte. **Terra-Pátria**. 5 ed. Porto Alegre: Sulina, 2005.

MORIN, Edgar. **Educar na era planetária**: O pensamento complexo como método da aprendizagem pelo erro e incerteza humana. São Paulo: Cortez, 2003.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

NARDI, Roberto; BASTOS, Fernando; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. **Pesquisas em ensino de ciências**: contribuições para a formação de professores. 5 ed. São Paulo: Escrituras, 2004.

NICOLESCU, Basarab. **O Manifesto da Transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como Fazer Pesquisa Qualitativa**. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

OLIVEIRA, Renato José de. **A escola e o ensino de ciências**. Rio Grande do Sul: Unisinos, 2000.

PAZ, A. A. Magalhães. **As concepções dos profissionais da educação do ensino fundamental (1ª a 4ª séries) do Distrito Federal sobre a saúde na escola: onde está a criatividade**, 2006. Disponível em: <http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/10650688.html> Acesso em 27/10/2008.

PÉREZ, Daniel GIL. **Algumas tendências inovadoras espontâneas: Aportes y limitaciones**, 2006. Disponível em: <<file:///C:/Documents%20and%20Settings/jbkalhil/Meus%20documentos/mestrado/mestrado/mestrado>> Acesso em 5/12/2006.

PHILIPPI Jr., Arlindo. Et al. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo. Signus, 2000.

RANDOM, MICHEL. **O pensamento Transdisciplinar e o Real**. São Paulo: Triom, 2000.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Um discurso sobre as ciências**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Pela Mão de Alice: O social e o político na pós-modernidade**. 11 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

SANTOS, Elizabeth da Conceição Santos. **Transversalidade e Áreas convencionais**. Manaus: Valer, 2008.

SANTOS, Elizabeth da Conceição Santos. **Educação Ambiental**. Manaus: Editora da Universidade do Estado do Amazonas, 2007.

SANTOS, Elizabeth da Conceição Santos; MEDINA Nana Meninni. **Educação Ambiental**: Uma metodologia participativa de formação. 3 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

SAVIANI, Dermeval. O país deve crescer a partir da escola. **Revista Educação**, São Paulo, nº. 138, p. 6-10, outubro 2008.

SOMMERMAN, A; MELLO, M. F; BARROS, V. M. **Educação e Transdisciplinaridade II**. São Paulo: Triom, 2002.

TERRAZAN, Eduardo A. **As Diretrizes Curriculares para a formação de professores da Educação Basca e os impactos nos atuais cursos de licenciaturas**. Disponível em: < <http://www.proto.ufsc.br/reforma/eduterr.htm> > Aceso em: 26/11/2005.

TRINDADE, Diamantino Fernandes; TRINDADE, Lais dos Santos. **Os caminhos da Ciência e os caminhos da Educação**: Ciência, História e Educação na sala de aula. São Paulo: Madras, 2007.

TRINDADE, Diamantino Fernandes; TRINDADE, Lais dos Santos. **O ponto de mutação no Ensino de Ciências**. São Paulo: Madras, 2005.

TRINDADE, Diamantino Fernandes; TRINDADE, Lais dos Santos. **Temas Especiais de Educação e Ciências**. São Paulo: Madras, 2004.

TRINDADE, Diamantino Fernandes; TRINDADE, Lais dos Santos. **A História da História da Ciência**: uma possibilidade para aprender ciências. São Paulo: Madras, 2003.

UNESCO. **Nuevas tendencias em la enseñanza integrada de las ciencias**: Formación de Professores. Paris: Editora de la Unesco, 1977.

VASCONCELLOS, Celso dos S. **Planejamento**: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico. 16 ed. São Paulo Libertad, 2006.

VASCONCELLOS, Maria José Esteves de. **Pensamento Sistemico**: O Novo Paradigma da Ciência. 5 ed. São Paulo: Papirus, 2002.

WEIL, Pierre; D'AMBRONCIO Ubiratan; CREMA, Roberto. **Rumo à Transdisciplinaridade**: Sistemas Abertos de Conhecimento. São Paulo: Summus, 1993.

YIN, Robert K. Estudo de Caso: **Planejamento e Métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YUS, Rafael. **Temas Transversais**: Em Busca de uma Nova Escola. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZABALA. Antonio. **Enfoque globalizador e pensamento complexo**: uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

ZABALA. Antonio. **A Prática Educativa**. Como Ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.