



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA
PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA- NÍVEL
MESTRADO**

Monique de Oliveira Paulo

**MATEMÁTICA E INTERDISCIPLINARIDADE: um desafio para os professores
de duas escolas públicas de Manaus**

Manaus

2013

Monique de Oliveira Paulo

Bolsista pela FAPEAM

**MATEMÁTICA E INTERDISCIPLINARIDADE: um desafio para os professores
de duas escolas públicas de Manaus**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós Graduação em Educação e Ensino de Ciências da Universidade do Estado do Amazonas - UEA.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Josefina Barrera Kalhil

Manaus

2013

Monique de Oliveira Paulo

**MATEMÁTICA E INTERDISCIPLINARIDADE: um desafio para os
professores de duas escolas públicas de Manaus**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a
obtenção do título de Mestre pelo Curso de Mestrado em
Educação em Ciências na Amazônia, da Universidade
do Estado do Amazonas - UEA.

Aprovado em _____ de _____ de _____

BANCA EXAMINADORA

Presidente Prof^a. Dr^a. Josefina Barreira Kalhil (presidente)
Universidade do Estado do Amazonas – UEA

Prof. Dr. Yuri Expósito Nicot (membro interno)
Universidade do Estado do Amazonas – UEA

Prof. Dr. Nilomar Vieira de Oliveira (membro externo)
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a JESUS, Mestre dos Mestres!

A minha mãe Tereza, ao meu pai Marivaldo, meus primeiros “professores”, pela fidelidade, compreensão e pelas palavras de incentivo.

Aos meus irmãos, Newdon e Erivaldo, pela paciência que tiveram comigo nos dias mais estressantes desta caminhada.

A minha sobrinha linda, Jaqueline de Freitas Paulo, de apenas 8 anos, aluna do Colégio Militar da Polícia Militar (CMPM) de Manaus, a qual sei que está trilhando um excelente caminho como estudante, pelo carinho e admiração que tem por mim.

Ao pastor Daniel Nunes de Sena e à pastora Ana Sobreira de Sena, pelas orações constantes.

A minha orientadora, Prof. Dra. Josefina Barrera Kalhil, professora que me acompanha desde a graduação, pelo aprendizado, afeto, companheirismo e principalmente por ter confiado no meu trabalho.

Ao grupo de pesquisa Alternativas Inovadoras para o Ensino de Ciências na Amazônia (AIECAM), pelas experiências compartilhadas.

Aos professores do Curso de Mestrado Acadêmico: Dr. Evandro Ghedin, Dr. Augusto Fachín Terán, Dr. Amarildo Menezes, Dra. Ierecê Barbosa e Dr. Yuri Expósito Nicot.

Aos diretores das escolas pela permissão para que eu pudesse realizar tal pesquisa, pelo acolhimento e profissionalismo de ambos.

Aos amigos verdadeiros, sempre presentes nos momentos mais difíceis, pelas palavras de fé, pelo carinho, apoio e colaboração.

Aos professores, sujeitos desta pesquisa, pela atenção e cooperação de todos.

Aos alunos que me receberam com carinho.

Aos pedagogos e pedagogas pelo apoio.

Aos demais funcionários das escolas que me receberam com muito respeito.

E porque não às escolas onde estudei? Agradeço com boas lembranças às Escolas Estaduais: Tomé de Medeiros Raposo, Bom Pastor e Dorval Porto. Também à Fundação Nokia de Ensino e Centro Educacional Batista das Américas, onde pude concluir meu Ensino Médio em 2005.

A Universidade do Estado do Amazonas - UEA, onde me graduei em 2010.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGEECA, pelo apoio e aprendizado durante esses dois anos, em especial aos secretários do programa: Karen Suano e Robson Bentes, não só pela assistência nas horas dos trâmites burocráticos, mas pela amizade crescente.

A FAPEAM pelo apoio financeiro.

“Renova-te
Renasce em ti mesmo.
Multiplica os teus olhos, para verem mais.
Multiplica os teus braços para semeares tudo.
Destrói os olhos que tiverem visto.
Cria outros, para visões novas.
Destrói os braços que tiverem semeado, para
se esquecerem de colher.
Sê sempre o mesmo.
Sempre outro. Mas sempre alto.
Sempre longe.
E dentro de tudo.”

Cecília Meireles

RESUMO

A presente dissertação nasceu de uma pesquisa voltada para a interdisciplinaridade, a qual foi elaborada com o objetivo de fazer uma análise das concepções dos professores de Matemática, sujeitos da pesquisa, a cerca do ensino interdisciplinar através do currículo. Neste trajeto também foram analisadas as práticas desses profissionais. A pesquisa foi realizada em duas Escolas da rede pública estadual de ensino, localizadas na cidade de Manaus. Para atingir nosso objetivo optamos pelo método qualitativo de pesquisa fundamentado em Creswell (2007) e Gil (2010). Para nortear tal processo, adotamos como abordagem epistemológica a fenomenologia, pois esta nos possibilitou conhecer os aspectos ontológicos relatados pelos participantes da pesquisa. Os dados foram obtidos através das técnicas de observação (em sala de aula) e entrevistas (feitas com os professores). Participaram da pesquisa, sete professores, quatro professores da primeira escola e três da segunda, ambas pertencentes à mesma coordenadoria distrital. De posse dos resultados, verificamos que a maioria dos professores tem uma ideia geral de interdisciplinaridade e sabem da exigência das propostas curriculares sobre o ensino interdisciplinar, porém, não foi isso que encontramos na prática da maioria desses professores. Desta forma, a existência de uma ação interdisciplinar como apoio ao processo ensino-aprendizagem continua sendo, sem dúvida, um grande desafio.

Palavras-chave: Matemática. Interdisciplinaridade. Currículo. Professores.

ABSTRACT

This work grew out of an investigation focused on interdisciplinarity, which was prepared with the purpose of making an analysis of teachers' conceptions of mathematics, research subjects, about the interdisciplinary teaching across the curriculum. In this path were also analyzed the practices of these professionals. The survey was conducted in two public schools located in the city of Manaus. To achieve our goal we chose a qualitative research method based on Creswell (2007) and Gil (2010). To guide this process, we adopted epistemological approach to phenomenology, as this enabled us to know the ontological aspects reported by the research participants. Data were obtained through the techniques of observation (in the classroom) and interviews (made with teachers). Participated in the survey, seven teachers, four teachers of the first school and three of the second, both belonging to the same district coordination office. With the results, we found that most teachers have a general idea of interdisciplinarity and we know the requirement of curriculum proposals on interdisciplinary teaching, however, it was not what we found in the practice of most of these teachers. Therefore, the existence of an interdisciplinary approach to support the teaching-learning process remains undoubtedly a challenge.

Key-words: Mathematics. Interdisciplinarity. Curriculum. Teachers.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

TABELAS

Tabela 1: Identificação dos sujeitos pertencentes à escola E1.....	43
Tabela 2: Identificação dos sujeitos pertencentes à escola E2.....	44

QUADROS

Quadro 1 – Concepção de interdisciplinaridade e as dificuldades para trabalhá-la.....	64
Quadro 2 – Fragmentos extraídos da das falas dos professores.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

ENS – Escola Normal Superior

FAPEAM – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PPP – Projeto Político Pedagógico

PSC – Processo Seletivo Contínuo

SEDUC – Secretaria Estadual de Educação

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UEA – Universidade do Estado do Amazonas

UFAM – Universidade do Estado do Amazonas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
1.1 Interdisciplinaridade: um breve histórico.....	16
1.2 Conhecendo a interdisciplinaridade proposta por Japiassu e Fazenda.....	17
1.3 Matemática e interdisciplinaridade: o que dizem os PCN's.....	21
1.4 A interdisciplinaridade e sua dimensão epistemológica	25
1.5 O currículo do escolar e a Fragmentação do Conhecimento.....	28
1.6 O estado da arte	33
2. METODOLOGIA DA PESQUISA	36
2.1 As escolas.....	39
2.1.1 Os projetos desenvolvidos nas escolas-campo.....	39
2.1.2 Forma de contato com os participantes	41
2.1.3 Procedimentos Éticos	42
2.2 Os sujeitos da pesquisa.....	42
2.3 Coleta dos dados: técnicas e instrumentos da pesquisa	44
2.4 Observando a prática docente.....	45
2.5 Entrevistando os docentes	50
3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	63
3.1 Análises e discussão dos dados	63
3.2 Resultados da pesquisa.....	66
CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
REFERÊNCIAS	74
APÊNDICES	74
A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE	74
B – Roteiro de observação.....	75
C – Roteiro de entrevista	76
ANEXOS	77
A – Planejamento Bimestral	78
B – Carta convite	79
C – Ata de defesa da Dissertação	80

INTRODUÇÃO

Por sua universalidade, a Matemática ocupa uma posição de grande relevância no núcleo científico e social, pois, possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, em que a Matemática não esteja presente. Alguns matemáticos, como Galileu Galilei (1564 - 1642) e Leibniz (1646 - 1716), já viam a Matemática como linguagem, a qual é necessária à fundamentação do raciocínio em todas as ciências e também serve para descrever e formular as leis que regem a natureza. Outros a reconhecem como uma ciência geral existente desde os primórdios da existência humana, que contribuiu e contribui para muitas de suas ações. Neste trabalho, defendemos que a Matemática é ciência, está presente na evolução científica e assume o papel de uma ciência investigativa, com linguagem própria tornando-se um elemento integrador importante junto às demais ciências.

Atualmente, vivemos a era da globalização e as nações estão interligadas por fatores econômicos, ambientais, entre outros. Nesse contexto pós-moderno, surge o pensamento complexo, proposto por Morin (2005), que reflete sobre questões atuais e busca um maior debate sobre Ciência, Sociedade e Educação. Sabendo que o ensino da Matemática está inserido nestas questões, fomos em busca de tentar, dentro de questões educacionais, definir nosso objeto de pesquisa, sempre levando em consideração a árdua tarefa que é fazer pesquisa em educação.

Para iniciarmos nossa trajetória, queremos aqui destacar a Matemática no campo pedagógico através do pensamento complexo, porém, devemos estar cientes que pensar a complexidade no ensino é refletir sobre a integração das disciplinas, é compreender que a Física precisa da Matemática que por sua vez está ligada à Química e interligada à Biologia, entre outros. O pensamento complexo contempla a fragmentação e a incerteza do conhecimento científico, mostrando que a verdade científica e educacional de hoje pode não valer mais amanhã.

Diante de problemas educacionais como alto índice de reprovação, evasão e fracasso escolar, encontramos o ensino de Matemática, particularmente, como um fator de contribuição para esse cenário. Talvez isso aconteça pelo fato de que, no cotidiano escolar, alguns estudantes ainda tem uma visão preconceituosa sobre a Matemática, considerando-a como um mundo diferente, feito para pessoas “extremamente inteligentes”, uma disciplina escolar em que não é qualquer um que pode ser bom aluno. Isso gera, de forma psicológica,

certa animosidade entre os estudantes e a Matemática, o que é preocupante, pois isso pode, mais tarde, vir ter um reflexo negativo no desenvolvimento acadêmico desses estudantes.

A motivação pelo presente trabalho teve início a partir de uma pesquisa realizada para a conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Amazonas, assim como pela experiência docente, através do estágio supervisionado, com alunos do 2º ano do ensino médio da rede estadual de ensino de Manaus, no qual foi trabalhada uma proposta de intervenção para o ensino da Geometria, contendo exemplos de conteúdos de Física, pertinentes também ao 2º ano.

Ao longo dos anos, na atuação docente, presenciei situações que me incomodavam profissionalmente, como por exemplo, a dificuldade apresentada pela maioria dos alunos no que diz respeito ao aprendizado das disciplinas de Matemática, Física e Química. Outro fato que sempre me deixava insatisfeita era a forma com que estas disciplinas eram ensinadas, muitas vezes de forma isolada, sem o mínimo de conexão entre os conteúdos. Desde a época da graduação em Matemática, sempre surgiram questionamentos sobre o porquê das dificuldades no ensino de Matemática. Seria por causa da didática do professor? Dessa forma, o foco da pesquisa está centrado basicamente nos professores, profissionais que acreditamos que precisam ser ouvidos, para uma melhor compreensão dessa realidade escolar.

Percorrendo este trajeto, verificamos que a prática de professores que visam superar esta visão fragmentada do conhecimento e construir projetos de cunho interdisciplinar, assume um papel estratégico frente ao compromisso destes profissionais com a construção do conhecimento dos seus alunos, com o preparo para o posicionamento e atuação consciente do estudante frente aos diferentes problemas sociais que se apresentam. Mas também reconhecemos que essa prática se torna cada vez mais difícil, pois ainda nos deparamos com o tradicionalismo nas escolas e as disciplinas sendo trabalhadas de forma isolada.

Em relação ao tradicionalismo, Libâneo (1994) destaca que, no campo da educação brasileira, ele é representado pela tendência pedagógica intitulada de *pedagogia liberal* a qual é subdividida em tradicional, renovada e tecnicista. O segundo grupo é formado pela *pedagogia progressista*, uma tendência atual subdividida em libertadora e crítico social dos conteúdos.

O ensino com tendência liberal tradicional é marcado por aulas expositivas, com ênfase nos exercícios, cópias, leituras, repetição, memorização de conceitos, fórmulas e conteúdos trabalhados de forma isolada, características que ainda fazem parte do cenário escolar. Nesse sentido, o ensino tradicional tem como foco e objeto o conhecimento, onde o aluno assume um papel de passividade e é visto como um recipiente vazio onde se deposita

conhecimento. A sala de aula é um local onde é feita a transmissão desses conhecimentos especializados, denominados de disciplinas e ali não há espaço pra perguntas que questionem a interdisciplinaridade.

Mas relacionar Matemática com qualquer outra disciplina é, sem dúvida, um desafio para os docentes da área, pois muitos professores ainda preferem trabalhar os conteúdos de sua disciplina de forma isolada, individual. Sobre isso enfatiza MORIN (2000, p. 43): “a inteligência parcelada, compartimentada, mecanicista, disjuntiva e reducionista rompe o complexo do mundo em fragmentos disjuntos, fraciona os problemas, separa o que está unido, torna unidimensional o multidimensional”. O autor ainda ressalta que o “progresso dos conhecimentos especializados que não se podem comunicar uns com os outros provoca a regressão do conhecimento geral”.

No entanto, sabemos que a disponibilidade para o efetivo trabalho interdisciplinar é uma tarefa de difícil construção, ou seja, a passagem do tradicional para o estado de integração com outra disciplina requer um crescente aumento das colaborações entre os professores envolvidos, e para que estas colaborações se efetivem, tais profissionais têm que superar diferentes obstáculos e estar sempre abertos ao diálogo pedagógico, à integração e às trocas recíprocas.

Preocupada com o ensino de Matemática nas escolas públicas estaduais de Manaus, elaborei primeiramente um projeto de pesquisa voltado especificamente para a interdisciplinaridade entre as disciplinas de Física e Matemática através de uma análise do currículo escolar e da prática docente. Com a ajuda da orientadora, professora Dra. Josefina Barrera Kalhil, iniciei o estado da arte, através da seleção, leitura e análise dos artigos, teses e dissertações já publicados e que também estão voltados para essa temática.

Após a qualificação, optamos pela modificação do projeto, ampliando-o para a análise de uma possível perspectiva interdisciplinar entre Matemática e as demais disciplinas do currículo escolar, ou seja, buscamos observar e analisar, através da visão que os professores de Matemática têm sobre interdisciplinaridade. Dessa forma, nossa pesquisa, traz o seguinte problema científico: **O que os professores de Matemática do Ensino Médio de duas escolas públicas de Manaus pensam sobre o ensino de Matemática através da perspectiva interdisciplinar?**

A fim de fornecer subsídios necessários para lançar luz ao nosso problema, se faz necessário estabelecermos alguns objetivos. Assim, esta pesquisa tem como objetivo geral: **Analisar os critérios dos professores de Matemática sobre o ensino de Matemática a partir de uma perspectiva interdisciplinar nessas duas escolas públicas de Manaus.**

Dentro desse contexto, os objetivos específicos são:

- 1) Descrever como se apresenta o ensino de Matemática nas escolas investigadas quanto ao planejamento, à prática pedagógica do professor e à avaliação.
- 2) Identificar se nessas escolas há alguma relação interdisciplinar entre Matemática e outras disciplinas.
- 3) Delimitar os fatores que estão presentes na prática desses professores de Matemática, relacionados com a interdisciplinaridade.
- 4) Identificar se é e como é trabalhada a interdisciplinaridade por esses professores de Matemática do Ensino Médio.

Para atingirmos cada um desses objetivos precisamos fazer algumas perguntas, as quais serão norteadoras da pesquisa:

- ✓ Como se apresenta o ensino de Matemática nas escolas investigadas quanto: ao planejamento, à prática pedagógica e à avaliação?
- ✓ O que é possível de ser observado sobre ações interdisciplinares no ensino de Matemática nessas escolas?
- ✓ O que os professores de Matemática dessas escolas dizem sobre perspectivas interdisciplinares no ensino de Matemática?
- ✓ Quais os critérios desses professores sobre interdisciplinaridade?

Esta dissertação estará estruturada em três capítulos: No capítulo 1, são apresentados os fundamentos teóricos, os quais sustentam a proposta, trazendo um histórico da interdisciplinaridade. Também trata da Matemática na relação interdisciplinar de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's. Esse capítulo apresenta, ainda, a dimensão epistemológica acerca do tema de pesquisa e também traz um enfoque em currículo no ensino médio e a fragmentação do conhecimento e por fim o estado da arte da pesquisa.

No capítulo 2 temos o percurso metodológico a ser seguido, também apresentamos a caracterização da pesquisa (natureza de pesquisa, abordagem do problema, seus objetivos, técnicas e instrumentos), características das escolas e os sujeitos da pesquisa. Ainda nesse capítulo, comentamos o que pretendemos com a observação da prática docente e os aspectos observados, assim como as entrevistas com os professores. No terceiro e último capítulo estão os resultados finais da pesquisa. Este capítulo contém a discussão da análise dos dados da pesquisa, os quais estão organizados para responder as questões de estudo. Nele também são apresentadas as considerações finais a cerca do tema e, por fim, as referências citadas nesta dissertação.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E O ESTADO DA ARTE

“Nem tudo que se enfrenta pode ser modificado, mas nada pode ser modificado até que seja enfrentado.”

Albert Einstein

1.1 – Interdisciplinaridade: um breve histórico

Em uma perspectiva histórica, segundo Ivani Fazenda (2011), a interdisciplinaridade surgiu na França e na Itália em meados da década de 60, num período marcado pelos movimentos estudantis que, dentre outras coisas, reivindicavam um ensino mais sintonizado com as grandes questões de ordem social, política e econômica da época. A interdisciplinaridade teria sido uma resposta a tal reivindicação, na medida em que os grandes problemas da época não poderiam ser resolvidos por uma única disciplina ou área do saber.

No final da década de 60, a interdisciplinaridade chegou ao Brasil e logo exerceu influência na elaboração da Lei de Diretrizes e Bases Nº 5.692/71. Desde então, sua presença no cenário educacional brasileiro tem se intensificado e, recentemente, mais ainda, com a nova LDB Nº 9.394/96 e com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Porém, ainda não se tinha uma clara compreensão do tema e a presente pesquisa nos mostra que isso permanece até os dias hoje. Pensava-se na interdisciplinaridade como uma atitude educativa, talvez fosse uma síntese dos vários conhecimentos acerca de um único tema, ou ainda seria uma postura de ação e não de reflexão, ou talvez fosse um novo método de trabalho.

Discutia-se a formação de equipes interdisciplinares no planejamento e ação educativa dentro de uma modalidade curricular, então em vigor nos anos 70, quando, segundo Fazenda (2011), houve um avanço na reflexão sobre interdisciplinaridade, principalmente com a publicação do livro *Interdisciplinaridade e patologia do saber*, de Hilton Japiassú, em 1976. Considerada pela autora como a primeira produção significativa sobre o tema no Brasil, essa obra está dividida em duas partes: a primeira contém uma síntese de questões que envolvem interdisciplinaridade e a segunda apresenta pressupostos fundamentais para a metodologia interdisciplinar.

Nos anos 80 avançou-se mais na compreensão do tema. Em meados dos anos 90, adota-se uma postura mais interativa diante do saber, visando à possibilidade de trabalhar em equipe e respeitando as diferenças de cada área do ensino. Defendemos a interdisciplinaridade

como uma atitude na qual os profissionais de diversas áreas do conhecimento podem agregar seus diferentes olhares diante de um objeto de estudo e com isso, formarem um novo conhecimento, uma nova definição desse objeto. Acredito que as palavras-chave para a construção da interdisciplinaridade são: diálogo, troca, respeito e humildade. Defendemos isso porque a interdisciplinaridade reconhece que nenhum especialista ou educador sabe tudo e também reconhece que no processo de aprendizagem e de descoberta científica, existe um lugar importante para a incerteza. Nesse sentido, é importante ousar, ser criativo e trabalhar dialogando.

1.2 - Conhecendo a interdisciplinaridade proposta por Japiassú e Fazenda.

Tomando as afirmações de Japiassú (1976) como referências, percebemos que a interdisciplinaridade consiste em um trabalho comum, tendo em vista a interação de disciplinas científicas, de seus conceitos básicos, dados, metodologias, com base na organização cooperativa e coordenada do ensino.

Essa concepção só é possível quando se fazem presentes educadores dotados de um verdadeiro espírito crítico, abertos para a cooperação, o intercâmbio entre as diferentes disciplinas, com um constante questionamento da realidade. Por outro lado, exige a prática de pesquisa, a troca e organização de ideias, a construção do conhecimento, em um processo de indagação e busca permanente. À medida que fica claro o seu sentido com a prática que possibilita a escola investir coletivamente na elaboração de conhecimentos significativos, torna-se possível uma nova atitude pedagógica e a luta pela reformulação das estruturas de ensino.

O processo de ensino-aprendizagem escolar é complexo, influenciado por fatores de diversas naturezas, sendo alguns deles relacionados à atuação docente. Ao exercer sua função de professor, o educador utiliza-se de concepções e princípios que norteiam diretamente a sua prática. Dessa forma, o sucesso da interdisciplinaridade na escola está intimamente ligado à prática pedagógica do professor, mesmo que o faça sozinho. Para Severino (1995), não deve ser descartada a possibilidade de que um professor possa desenvolver um trabalho interdisciplinar sozinho. Como esclarece o autor, o saber interdisciplinar pode se realizar “ainda que mediado pela ação singular e dispersa de indivíduos” (p. 172).

O objetivo não deve ser chamar à cena várias disciplinas. Como discutimos anteriormente, a interdisciplinaridade é um meio, não um fim. O que determina a urgência da

presença de outras disciplinas é a natureza do objeto. De acordo com Prado (1999), interdisciplinaridade é a fórmula em que se misturam conteúdos de várias disciplinas abraçadas por um tema comum. Para Fazenda (1999), “a interdisciplinaridade nomeia um encontro que pode ocorrer entre seres – *inter* – num certo fazer – *dade* – a partir da direcionalidade da consciência, pretendendo compreender o objeto, com ele relacionar-se, comunicar-se”. Logo, a interdisciplinaridade caracteriza-se pela ausência de um significado único, possuindo diferentes interpretações, mas em todas elas está presente uma nova atitude em busca da unidade do pensamento..

Ivani Fazenda (1994, p. 82) nos trás como proposta algumas atitudes de um professor interdisciplinar:

Entendemos por atitude interdisciplinar uma atitude diante de alternativas para conhecer mais e melhor, atitude de espera antes dos atos consumados, atitude de reciprocidade que impele à troca, que impele ao diálogo – ao diálogo com pares idênticos, com pares anônimos ou consigo mesmo – atitude de humildade diante da limitação do próprio saber, atitude de perplexidade ante a possibilidade de desvendar novo saberes, atitude de desafio – desafio perante o novo, desafio em redimensionar o velho – atitude de envolvimento e comprometimento com os projetos e com as pessoas neles envolvidas, atitude, pois, de compromisso em construir sempre, da melhor forma possível, atitude de responsabilidade, mas, sobretudo, de alegria, de revelação, de encontro, de vida.

Assim, construir a disponibilidade para o interdisciplinar não significa privar o professor de seus conhecimentos e da visão de sua área, mas sim permitir que ele aprenda a respeitar visões diferentes da sua, e, ainda que, encontrando dificuldades, busque uma percepção mais integrada, a qual se faz necessária para uma melhor compreensão do objeto a ser estudado.

Apresentamos a interdisciplinaridade não como a estratégia que irá salvar nossos alunos ou como solução para acabar com a fragmentação do saber escolar, mas como um complemento que possibilita a melhoria do ensino, em particular, o ensino de Matemática. Deixamos aqui a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino-aprendizagem de qualquer conteúdo matemático. No entanto, conhecer possibilidades e alternativas de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática.

A interdisciplinaridade consiste na prática da interação entre os componentes do currículo, sendo um processo que se desenvolve de acordo com as necessidades específicas de

cada contexto. Além de sua forte influência na legislação e nas propostas curriculares, a interdisciplinaridade ganhou força nas escolas, principalmente no discurso e na prática de professores dos diversos níveis de ensino.

Tomando a interdisciplinaridade como foco de nossa pesquisa, percebemos que se trata de um tema instigante e fascinante, bem amplo e dinâmico, pois seu entendimento e concepção podem ser ampliados conforme as experiências de cada sujeito. Sobre a interdisciplinaridade há uma vasta literatura, não porque o assunto seja tão amplo, mas sim por não se ter chegado a um consenso sobre a delimitação do que seria interdisciplinaridade. Barbosa (2003, p. 105) afirma que “A interdisciplinaridade não parece ter uma definição estanque, a cada texto novo que leio, a cada pesquisa que encontro, vislumbro um novo aspecto, uma nova definição”.

Em busca de estabelecer estes conceitos e longe de querer estabelecer um significado preciso, preferimos categorizar este termo conforme Japiassu (1976), por isso optamos por uma breve apresentação e conceitualização de outros termos adjacentes como transdisciplinaridade, multidisciplinaridade e pluridisciplinaridade. Preocupado com a incidência dessa questão no âmbito educacional, Jantsch (1972) propôs uma detalhada classificação evolutiva das alternativas de interação ou integração desses distintos campos disciplinares. Para uma melhor compreensão, observe, previamente, o modelo de Jantsch adaptado por Silva (2001):

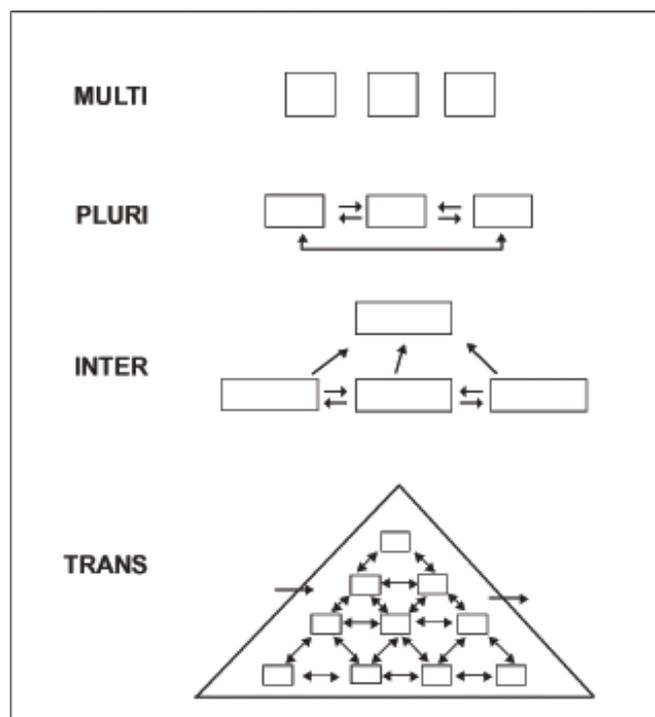


Figura 1. Modelo de Jantsch (adaptado por Silva, 2001, p.4)

De acordo com a Figura 1, a multidisciplinaridade representa o primeiro nível de integração entre os conhecimentos disciplinares. Muitas das atividades e práticas de ensino nas escolas se enquadram nesse nível, o que não as invalida. No entanto, é preciso entender que há estágios mais avançados que devem ser buscados na prática pedagógica. Segundo Japiassú (1976), a multidisciplinaridade se caracteriza por uma ação simultânea de uma gama de disciplinas em torno de uma temática comum. Essa atuação, no entanto, ainda é muito fragmentada, na medida em que não se explora a relação entre os conhecimentos disciplinares e não há nenhum tipo de cooperação entre as disciplinas.

A pluridisciplinaridade implica na justaposição de diferentes disciplinas científicas que, em um processo de tratamento de uma temática unificada, efetivamente desenvolveriam relações entre si. Seria, portanto, ainda um sistema de um só nível (como na multidisciplinaridade), porém os objetivos aqui são comuns, podendo existir algum grau de cooperação mútua entre as disciplinas.

De todo modo, envolvendo campos disciplinares situados num mesmo nível hierárquico, há uma clara perspectiva de complementaridade, sem, no entanto, ocorrer coordenação de ações nem qualquer pretensão de criar uma axiomática comum (Vasconcelos, 1997). Na representação gráfica esquemática desta modalidade, as setas simbolizam a comunicação cooperativa. É importante ressaltar que alguns estudiosos não chegam a estabelecer nenhuma diferença entre multidisciplinaridade e pluridisciplinaridade.

A interdisciplinaridade representa o terceiro nível de interação entre as disciplinas e segundo Japiassú (1976), sendo caracterizada pela presença de uma axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definida no nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade. A Interdisciplinaridade é a interação entre as disciplinas ou áreas do saber. Mas, essa interação pode acontecer em níveis de complexidade diferentes.

A transdisciplinaridade representa um nível de integração disciplinar além da interdisciplinaridade. Trata-se de uma proposta relativamente recente no campo epistemológico. Japiassú (1976) a define como sendo uma espécie de coordenação de todas as disciplinas e interdisciplinas do sistema de ensino inovado, sobre a base de uma axiomática geral. Implica criação de um campo novo que idealmente desenvolverá uma autonomia teórica e metodológica perante as disciplinas que o compõem. Vasconcelos (1997) assinala que a transdisciplinaridade significa uma radicalização da interdisciplinaridade.

A partir dos autores citados, podemos afirmar que interdisciplinaridade trata-se de um redimensionamento epistemológico das disciplinas científicas e da reformulação total das

estruturas pedagógicas de ensino, de forma a possibilitar que as diferentes disciplinas se interajam em um processo de intensiva reflexão, sempre voltadas para um objeto comum entre elas. É um elo entre os profissionais do ensino, sustentado pela reciprocidade e reflexão mútua, fazendo com que estes agentes do ensino tenham uma atitude diferenciada perante os obstáculos educacionais.

1.3 – Interdisciplinaridade no ensino da Matemática: o que dizem os PCN's

Quando falamos de interdisciplinaridade no ensino, não podemos deixar de considerar a contribuição dos PCNs, que são um conjunto de propostas que trazem sugestões, objetivos e fundamentação teórica dentro de cada área, com o intuito de subsidiar o trabalho docente. A interdisciplinaridade é definida nos PCNs como a dimensão que “questiona a segmentação entre os diferentes campos do conhecimento produzida por uma abordagem que não leva em conta a inter-relação e a influência entre eles, questiona a visão compartimentada (disciplinar) da realidade sobre a qual a escola se constituiu” (BRASIL, 1998, p. 30).

Em relação a perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não objetiva a criação de novas disciplinas e nem a abolição de nenhuma delas, ao contrário torna-se forte aliada na resolução de problemas e na compreensão de fenômenos. Conforme os PCNs (2000):

Na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos (BRASIL, 2002, p. 34-36).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Parecer CEB/CNB no. 15/98, instituídas pela Resolução nº. 4/98, entre outras disposições, determinam que os currículos se organizem em áreas – “a base nacional comum dos currículos do ensino médio será organizada em áreas de conhecimento” – estruturadas pelos princípios pedagógicos da interdisciplinaridade, da contextualização, da identidade, da diversidade e autonomia, redefinindo, de modo radical, a forma como têm sido realizadas a seleção e organização de conteúdos e a definição de metodologias nas escolas em nosso país.

Em contrapartida, documentos oficiais vinculados a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) e aos Parâmetros Curriculares Nacionais apontam que atualmente, em muitas escolas públicas, o ensino de ciências ainda é caracterizado pela memorização e reprodução de conceitos desprovidos de significados pelos estudantes (BRASIL, 1998).

Nossa inquietação é a prática tradicionalista, linear imposta pelo paradigma cartesiano que alguns professores de Matemática insistem em realizar. Defendemos que a prática do ensino de Matemática de forma dinâmica, criativa e não mecanizada, deveria ser objetivo fundamental para o docente da área, mostrando assim, seu compromisso com uma educação de qualidade. Porém, ainda há nas escolas da rede pública, uma parcela considerável de alunos com muita dificuldade em Matemática, problema que começa na educação básica, geralmente, no Ensino Fundamental.

Muitas vezes, os professores acabam por atribuir à Matemática a responsabilidade pelas dificuldades na aprendizagem de seus alunos e não à forma de ensinar. Erros de alunos na resolução de equações do segundo grau, no cálculo de coeficientes angulares de retas tangentes às curvas através da utilização de gráficos, na solução de sistemas de equações, entre outros assuntos, são comuns, reforçando a ideia de que se trata de falta de conhecimento matemático.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), publicados em 1999, reforçaram para o meio educacional a necessidade de integrar as disciplinas por intermédio de práticas interdisciplinares.

Tínhamos um ensino descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações. Ao contrário disso, buscamos dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender. (1999, p. 13)

Ainda com relação ao conhecimento dividido em disciplinas, ou seja, compartimentalizado, os PCN's destacam que

Cada disciplina ou área de saber abrange um conjunto de conhecimentos que não se restringem a tópicos disciplinares ou a competências gerais ou habilidade, mas constituem-se em sínteses de ambas as intenções formativas. Ao se apresentarem dessa forma, esses temas estruturadores do ensino disciplinar e seu aprendizado não mais se restringem, de fato, ao que tradicionalmente se atribui como responsabilidade de uma única disciplina. Incorporam metas educacionais comuns

às várias disciplinas da área e das demais e, também por isso, tais modificações de conteúdo implicam modificações em procedimentos e métodos, que já sinalizam na direção de uma nova atitude da escola e do professor. (2006, p.13)

De imediato se verifica que os PCNs reconhecem a disciplinarização do conhecimento e apresentam a interdisciplinaridade como um convite ao desenvolvimento de qualificações humanas mais amplas, para que a escola atenda às expectativas dos alunos. Esses conhecimentos mais amplos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo, nada mais são que as competências gerais esperadas para a área. Cabe ressaltar que os PCNs não reduzem a contextualização ao cotidiano físico do aluno, mas sugerem como ponto de partida a sua realidade vivida, com vistas à intervenções e julgamentos.

De acordo com os PCNs (1998), na resolução de problemas, sugere-se que se oportunize ao aluno o contato com situações cotidianas para que possa desenvolver modelos matemáticos, compreendendo seu significado agregado ao conceito físico. O professor deverá estabelecer um trabalho interdisciplinar com a Matemática no sentido de minimizar as dificuldades encontradas na matemática aplicada e programar estratégias de ensino, com vistas a desenvolver as habilidades e competências dos alunos.

Atualmente muito se discute sobre algumas habilidades que as escolas devem desenvolver nos estudantes, por exemplo, a que diz respeito à compreensão dos conceitos geométricos e áreas afins, não deve acontecer de forma isolada e sem relação com outros conceitos, mas de uma maneira ordenada e que conduza o aluno à resolução adequada e significativa de problemas, como apontam os PCNs.

Os PCNs (2000) apontam algumas considerações com relação ao ensino de Matemática categorizado como tradicional que predominou no período anterior à Matemática Moderna:

A insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Há urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologia compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama.

Os PCNs orientam para o desenvolvimento de um currículo que contemple uma formação que possa contribuir com a sociedade, para isso as escolas devem tentar modificar a realidade do ensino centrado em procedimentos mecânicos, reformulando os objetivos do currículo, revendo seus conteúdos e buscando uma metodologia adequada às exigências da

sociedade. Assim, o trabalho interdisciplinar precisa “partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários” (BRASIL, 1999, p. 88).

Não se trata de criar novas disciplinas, e sim de integrar os saberes, para que o aluno possa tentar resolver problemas sociais contemporâneos. Isso nos revela uma concepção de instrumental da interdisciplinaridade como apontam os PCNs:

Na perspectiva escolar a interdisciplinaridade não tem pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender fenômenos sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos. (2002, p. 34).

No final de 2002, foram publicados os PCNs+ são orientações educacionais complementares aos PCNs, as quais visam a organização pedagógica da escola em torno de três princípios orientadores: a interdisciplinaridade, a contextualização e as competências e habilidades. Neles são feitas algumas colocações e sugestões em relação ao ensino interdisciplinar. Em um primeiro momento os PCNs+ (2002) destacam a importância do trabalho coletivo dos professores e de articular o trabalho das disciplinas.

Para melhor compreensão desses princípios, faremos uma relação na tentativa de definir a proposta. Entendemos que contextualizar identificar e localizar um conhecimento determinado no mundo, sempre o relacionando com os demais conhecimentos adquiridos em sala de aula e fora dela, para que isso se efetive, se faz necessário um trabalho interdisciplinar.

Em sua estrutura, o documento ressalta que “assim como a interdisciplinaridade surge do contexto e depende das disciplinas, a competência não rivaliza com o conhecimento; ao contrário, se funda sobre ele e se desenvolve com ele” (PCN 2002, p.14). Na sequência, reafirma que “a forma mais direta e natural de se convocarem temáticas interdisciplinares é simplesmente examinar o objeto de estudo disciplinar em seu contexto real, não fora dele” (Idem).

Acrescenta ainda que é necessário desfazer falsas semelhanças entre as disciplinas e que a busca de tal aproximação deveria apoiar-se mais em objetivos pedagógicos que epistemológicos. Parece haver uma confusão entre interdisciplinaridade e multidisciplinaridade, já que o trabalho coletivo estaria mais próximo desta última. Mas, posteriormente fica mais clara a posição do PCN+ (2002) em relação à interdisciplinaridade:

“ela surge da contextualização e deve ser buscada no plano pedagógico, o que faz sentido se considerarmos que estamos tratando de saberes escolares, resultado de uma transposição didática”.

Sabendo da individualidade de alguns professores diante dos conteúdos de Matemática, relatamos, baseados nos PCNs, a importância de sua integração às outras disciplinas. Essa integração permite que os alunos trabalhem os conhecimentos científicos, desenvolvendo habilidades para operá-los, revê-los e reconstruí-los através da reflexão teórica, e da sua aplicação no cotidiano. A necessidade de práticas interdisciplinares para as aulas de Matemática se torna relevante para os professores abordarem tanto conteúdos abstratos, como para motivar os alunos no processo de ensino e aprendizagem.

1.4 – A interdisciplinaridade e sua dimensão epistemológica

A atividade educacional está intimamente ligada aos acontecimentos que moldam a sociedade, a presença de determinadas ideologias reflete o impacto desses acontecimentos na estruturação do projeto pedagógico pelas instituições educacionais vigentes. Entender a concepção filosófica de uma pesquisa é essencial para a compreensão do objeto adotado. Nossas concepções filosóficas buscam validar as diversas partes que compõem esta dissertação, desde a escolha e delimitação do tema até a análise dos dados.

Muito falado, mas pouco executado, o método de ensino interdisciplinar ainda luta para romper a barreira dos preceitos educacionais positivistas. Conforme a perspectiva epistemológica, da ciência, disciplinas nada mais são do que um saber organizado, constituído por um conjunto de teorias, conceitos e métodos voltados para melhor compreensão de fenômenos. Ou seja, são campos do saber que possuem objetos e formas específicas de entendimento e de aproximação desses objetos. Segundo a perspectiva pedagógica, disciplinas adquirem sentido de conhecimentos a serem abordados por meio de matérias específicas.

Para Morin (2005, p. 44), certas concepções científicas mantêm sua vitalidade porque se recusam a separação disciplinar. A especialização do conhecimento científico é uma tendência que não aconteceu por acaso. Ao contrário, se dá pela possibilidade do próprio progresso do conhecimento, é expressão das exigências analíticas que caracterizam o processo de desenvolvimento da ciência, advinda dos gregos e que foi massificado no século XVII. Além das diferenças que os separam, eles copartilham de uma mesma perspectiva metódica:

através do método indutivo, dividir o objeto de estudo para estudar minuciosamente seus elementos constituintes e, depois, recompor o todo a partir daí.

Apesar dos membros do Círculo de Viena terem buscado elementos científicos para justificar a constituição de uma "ciência unificada" e terem, por via do método indutivo, tentado encontrar a verdade concreta ou uma concepção científica de mundo, o positivismo, desde sua gênese, seguiu contribuindo para uma espécie de fragmentação ou especialização dos saberes, com o afastamento das fronteiras entre as disciplinas e, por consequência, com a divulgação de uma concepção positiva de mundo, de natureza e de sociedade. A interdisciplinaridade, como reação a essa concepção, vem com a proposta de romper com a fragmentação das disciplinas, das ciências, enfim, do conhecimento.

A superação dos limites que encontramos na produção do conhecimento e nos processos pedagógicos e de socialização exige que sejam rompidas as relações sociais que estão na base desses limites. No plano epistemológico (da relação sujeito/objeto), imposto e mediado pela teoria científica que dá sustentação lógica a essa relação, Frigotto (1995) diz que a interdisciplinaridade precisa, acima de tudo, de uma discussão de paradigma, situando o problema no plano teórico-metodológico. Precisamos, segundo ele, perceber que a interdisciplinaridade não se efetiva se não rompermos a visão fragmentada.

Para falarmos de interdisciplinaridade é necessário relembrarmos os fundamentos do paradigma tradicional e da complexidade, pelo fato de o primeiro valorizar a disciplinaridade, e o segundo, a totalidade dos saberes. O paradigma da complexidade, ou pensamento complexo, tem como objetivo relacionar várias disciplinas e formas de ciência, no entanto sem as misturar.

Em sua proposta de um novo pensamento através do paradigma da complexidade, Morin (2005) apresenta na epistemologia da complexidade, no seu sentido próprio, a capacidade de interligar, ou seja, a capacidade de juntar e reconstruir aquilo que nunca deveria ser separado. Essa perspectiva sugere uma nova epistemologia para a prática educativa, para a construção do conhecimento em todos os níveis, e, atualmente, na universidade, considerada como instituição social, onde se dá o desenvolvimento do conhecimento científico e da formação humana e profissional.

O caráter revolucionário do desenvolvimento científico foi descrito por Thomas Kuhn em seu livro *A estrutura das revoluções científicas* de 1962 (a edição brasileira do livro utilizada nesta dissertação é a de 2005). Kuhn desenvolveu sua teoria epistemológica em estreita relação com a história das ciências. Para ele, o progresso do conhecimento científico não ocorre numa linha contínua, mas sim a partir de mudanças paradigmáticas.

Kuhn (2005, p. 43) considera paradigma como um conjunto de crenças e valores compartilhados por uma determinada comunidade científica. Nos períodos de ciência normal, os problemas e as soluções encontradas devem estar alinhados ao paradigma adotado. No momento em que os problemas e as soluções não se encaixarem dentro do padrão ou modelo, ocorre o que Kuhn (2005) chama de anomalias, gerando crise na ciência, proporcionando as revoluções científicas, como se pode verificar ao citarmos os paradigmas tradicional (cartesiano) e emergente da ciência (complexidade).

No paradigma cartesiano enfatiza, por exemplo, o universo é uma “maquininha”, com peças fixas e movimentos previsíveis, num tempo e espaço absoluto. Sua lógica de sustentação é oriunda da Física e da Matemática, prescrevendo o conhecimento em quantificações e medidas. Neste paradigma, o conhecimento é mais científico e racional, no momento em que o pesquisador consegue diferenciar as identidades dos sujeitos e dos objetos. Aqui, o objeto existe fora do sujeito e busca-se uma “verdade objetiva”. Esse paradigma era sustentado pelos princípios de causalidade, linearidade e determinismo e esses princípios contribuía para o individualismo dos conhecimentos ali construídos.

Percebe-se, ainda, a valorização da disciplinaridade, vista como um “território” docente, onde o professor passa a se considerar o “dono” da disciplina ou de determinada área de conhecimento, dificultando, ainda mais, o diálogo entre os professores e alunos. Não pretendemos aqui excluir e nem desvalorizar a formação do professor, pelo contrário, parte-se do pressuposto de que a área de especialização do professor possa conviver com outros entrelaçamentos, visando sempre complementar para enriquecer e desenvolver uma nova visão em relação ao todo.

Essa visão está centrada nos pressupostos do racionalismo cartesiano ou do positivismo, enfatizando o “recorte”, tentando decompô-lo em elementos, cada vez mais simples e fundamentais, resultando nas propriedades do conjunto, ou seja, o todo corresponde à soma de suas partes, e vice-versa. Japiassu (2006a, p. 2) argumenta que:

Chegamos a um ponto em que o especialista se reduziu ao indivíduo que, à custa de saber cada vez mais sobre cada vez menos, terminou por saber tudo (ou quase tudo) sobre o nada, em reação ao generalista que sabe quase nada sobre tudo. Ora, um saber em migalhas revela uma inteligência esfacelada. O desenvolvimento da especialização, com todos os seus inegáveis méritos, dividiu o território do saber. Cada especialista ocupou como proprietário privado, seu minifúndio de saber onde passou a exercer, de modo ciumento e autoritário, seu minipoder.

A perspectiva epistemológica da interdisciplinaridade não pressupõe unicamente a integração, mas a interação das disciplinas, de seus conceitos e diretrizes, sobretudo, traz a ideia de trabalhar as diferenças, criando a partir disso, novos caminhos epistêmicos e metodológicos como forma de compreender e enriquecer conhecimentos sobre as mais diversas áreas do saber. Para isso, a discussão é pertinente no sentido de buscar as conexões possíveis para compreender o processo da construção do conhecimento, o qual dependerá também de uma nova visão da escola, principalmente dos professores, no que diz respeito à articulação entre saberes nas relações interdisciplinares.

1.5 – O currículo escolar e a fragmentação do conhecimento

Palavras e expressões como currículo, grade curricular, atividades curriculares, matérias de ensino, disciplinas escolares, componentes curriculares e programas fazem parte da rotina de quem atua na educação escolar. Seu emprego em textos, documentos diversos e no discurso de educadores, nas mais diferentes situações, parece algo tão “natural” que raramente as pessoas se dão conta da carga histórica e conceitual que cada termo possui.

Ao estudarmos o termo currículo, verificamos que defini-lo não é uma tarefa muito fácil, mas é importante na produção de novas perspectivas educacionais no mundo contemporâneo. Buscamos apoio nos teóricos, Apple (1982), Cesar Coll (1999) e Gimeno Sacristán (2000), Goodson (2005), entre outros que oferecem elementos que ajudam no enriquecimento de informações acerca de currículo. No sentido etimológico, a palavra currículo vem do latim – curriculum – e significa percurso, carreira, curso, pista de corrida, ato de correr, assim como afirma Gimeno Sacristán (2000):

O termo currículo provém da palavra *currere* que se refere à carreira, a um percurso que deve ser realizado e, por derivação, a sua representação ou apresentação. A escolaridade é um percurso para os alunos/as, e o currículo é seu recheio, seu conteúdo, o guia de seu progresso pela escolaridade (p.125).

Mas, de onde vem o termo currículo? Segundo Hamilton (1991), o dicionário Oxford English, contém a fonte mais antiga da palavra “curriculum, mencionada em um atestado de graduação outorgado, em 1633, a um mestre da Universidade de Glasgow, Escócia”. Acredita-se que, a partir daí o termo latino *curriculum* passou a ser adotado e assumiu um sentido de estrutura, de base sequencial, com objetivo de indicar uma unidade dos estudos a serem seguidos.

Tradicionalmente ao longo dos anos, currículo significou uma relação de matérias ou disciplinas, como um corpo de conhecimentos organizados sequencialmente em termos lógicos. Ainda hoje, muitos profissionais da educação ainda consideram como currículo apenas a grade curricular, ou seja, a divisão em disciplinas e os conteúdos trabalhados por elas. Queremos deixar claro que a ideia de currículo é algo diferente da ideia de fragmentação do saber. Neste contexto, “as escolas precisam ser vistas de uma forma muito mais complexa do que apenas pela simples reprodução” (Aplle, 1982, p.31).

Alguns fatores históricos, no entanto, causaram mudanças no modo de ver e pensar do próprio homem, impondo-lhe, também, novas necessidades e atitudes perante a vida em sociedade. Numa concepção mais moderna, o currículo escolar passa a ter uma nova dimensão, significa toda a vida escolar do aluno. Defendemos uma visão que considera todo o processo vivido na escola como componente do currículo. Com isso, podemos dizer que o currículo expressa uma caminhada dentro do processo ensino e aprendizagem e representa uma construção social, histórica e cultural.

De acordo com o pesquisador espanhol Sacristán (2000), estudioso de questões curriculares e preocupado com problemas da escola pública:

O currículo é uma práxis antes que um objeto estático emanado de um modelo coerente de pensar a educação ou as aprendizagens necessárias das crianças e dos jovens, eu tampouco se esgota na parte explícita do projeto de socialização cultural nas escolas. É uma prática, expressão da função socializadora e cultural que determinada instituição tem, que reagrupa em torno dele uma série de subsistemas ou práticas diversas, entre as quais se encontra a prática pedagógica desenvolvida em instituições escolares que comumente chamamos ensino. (p.15)

Dessa forma, é importante uma compreensão de como se dá a articulação do ensino e como ela se faz possível através da interdisciplinaridade. No âmbito escolar, o instrumento que nos apresenta um norte e uma ótima chance de trabalhar as disciplinas com um foco interdisciplinar é o currículo. Na organização curricular do Ensino Médio, há uma estrutura de pré-requisitos que faz com que os conteúdos presentes numa disciplina se articulem com aqueles presentes em outras. Em uma perspectiva processual/educacional podemos entender o currículo escolar como um caminho, um curso ou uma listagem de conteúdos que devem ser seguidos (GOODSON, 2005).

De acordo com as Diretrizes curriculares Nacionais para o Ensino Médio, em seu artigo 8.º:

O currículo é organizado em áreas de conhecimento, a saber:

I – Linguagens

II – Matemática

III – Ciências da Natureza

IV – Ciências Humanas

§ 1.º - O currículo deve contemplar as quatro áreas do conhecimento, com tratamento metodológico que evidencie a contextualização e a interdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos.

§ 2.º A organização por áreas de conhecimento não dilui nem exclui componentes curriculares com especificidades e saberes próprios construídos e sistematizados, mas implica no fortalecimento das relações entre eles e a sua contextualização para apreensão e intervenção na realidade, requerendo planejamento e execução conjugados e cooperativos dos seus professores.

Nesse enfoque, percebe-se que o currículo escolar está servindo de base para uma “possível” interdisciplinaridade. Mas como articular planejamento, práticas pedagógicas e interdisciplinaridade? A interdisciplinaridade pode se materializar nas metodologias de ensino, no currículo e na prática docente. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, o professor deve estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos, e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo.

Porém, de que forma é trabalhado o currículo nas escolas públicas? O professor de Matemática trabalha o currículo de forma individual ou de forma interdisciplinar, destacando o objeto comum entre as disciplinas? Essa discussão se faz necessária pelo fato de que muitos dos conteúdos de Matemática também estão presentes nas demais disciplinas do currículo e vice versa, mas nem sempre são mencionados ou trabalhados pelo professor, de maneira que essa relação seja notada através de suas explicações, seja nos exemplos ou nos exercícios.

Diante das dificuldades e problemas do ensino, surge um novo desafio: o de implementar um currículo integrado em contraste com o currículo fragmentado. Perrenoud (2002, p.149) diz a propósito da fragmentação do ensino em disciplinas sem um elo norteador que:

[...] a emergência da noção de competência decorre essencialmente da insatisfação com a excessiva fragmentação a que o trabalho multidisciplinar tem conduzido, afastando o foco da organização do trabalho escolar da formação pessoal. Disso resulta um aparente consenso sobre a necessidade de um retorno à idéia de uma reunificação do conhecimento em migalhas propiciado pelas disciplinas, o que se

busca em duas frentes: deslocando o centro das atenções das disciplinas para as competências pessoais e buscando uma integração entre as disciplinas que atende pelo nome genérico de "interdisciplinaridade".

Em consonância com as idéias de Perrenoud, registra-se a necessidade de trabalhar uma gama de conhecimentos previstos nos currículos de forma integrada e com objetivos pré-definidos, pois a fragmentação que permeia o trabalho interdisciplinar prejudica a formação pessoal do sujeito.

A grande preocupação dos teóricos, a exemplo de Perrenoud (2002), é que o conhecimento está fragmentado em “migalhas propiciado pelas disciplinas”. Assim, há uma necessidade de reunificá-lo de forma que possa contemplar as informações básicas e necessárias para que os saberes provenientes das disciplinas sejam aplicados, tanto na vida cotidiana, quanto na atuação profissional.

A fragmentação do conhecimento, dividida didaticamente em pequenos pedaços que se chamam disciplinas, tem lançado no meio escolar, principalmente no ensino médio, grandes desafios aos alunos, pois, geralmente, o professor não busca mostrar ao estudante a forma como vai aplicar aquele saber. Dificilmente o aluno que vê pela primeira vez um conteúdo sabe de onde ele veio, para que serve e o que é que está sendo estudado.

Assim, a divisão do currículo em disciplinas, com aplicabilidades descontextualizadas dos propósitos da educação cidadã, leva os professores das disciplinas a trabalharem muitas vezes até de forma isolada sem procurar saber o que foi dado pelo professor que o antecedeu e nem pelo que está planejado para dar continuidade aos saberes necessários à formação dos estudantes.

Em vários casos é a ótica do educador que fragmenta seu conteúdo de tal forma que o aluno não consegue encontrar elo com os demais conteúdos apresentados e não vê, por conseguinte, razão de permanência no contexto social educacional, contribuindo, muitas vezes para um baixo desempenho ou até mesmo para a evasão escolar. A estratégia de procurar relacionar as disciplinas do currículo de uma forma interdisciplinar nos abre uma possibilidade de tentar melhorar tal realidade.

Na maioria das vezes, o que resulta da fragmentação do conhecimento a ser ensinado é a perda de sentido no processo de apreensão do conhecimento, por parte dos alunos, demonstrando que eles não conseguem perceber as semelhanças e relações entre as diferentes áreas do conhecimento ocasionando, em virtude disso, uma grande animosidade em determinadas disciplinas.

Segundo Apple (1982), “as disputas pelo currículo – sobre quais experiências serão representadas como válidas ou qual língua ou história será ensinada são inquestionavelmente permanentes”. O autor trabalha a relação entre domínio econômico e cultural e o currículo escolar. Baseado na abordagem neomarxista Apple estudou a questão do currículo oculto, buscando demonstrar como as escolas produzem e reproduzem a desigualdade social.

Em relação ao currículo, extraímos do texto de César Coll (1999) algumas idéias, que julgamos importantes, como por exemplo: O currículo é um projeto. Não se trata de algo pronto e acabado, mas de algo a ser construído permanentemente no dia-a-dia da escola, com a participação ativa de todos os interessados na atividade educacional, particularmente daqueles que atuam diretamente no estabelecimento escolar, como educadores e educandos, mas também dos membros da comunidade em que a escola está situada.

O currículo situa-se entre as e orientações gerais e a prática pedagógica. Mais do que apenas evitar a distância entre esses dois polos do processo educacional, as intenções e as práticas, o currículo deve estabelecer uma vinculação coerente entre eles. Trata-se de um guia, um instrumento útil para a orientação da prática pedagógica, é um instrumento a serviço do professor. Trabalhar para que a interdisciplinaridade ocorra não se trata de eliminar as disciplinas, trata-se de torná-las comunicativas entre si, reconhecendo-as como processos históricos e culturais. Assim, cabe ao professor orientar e dirigir o processo de ensino-aprendizagem, inclusive trabalhando o próprio currículo de acordo com as aptidões, os interesses e as características culturais dos educandos.

Para melhor compreensão do termo, faremos uma breve apresentação dos diferentes níveis de currículo. Os teóricos Perrenoud (1996) e Silva (2003) destacam a existência de três níveis de currículo que concorrem no cotidiano escolar: o currículo formal, o currículo real e o currículo oculto. O Currículo formal, oficial, prescrito ou explícito é tudo aquilo que é imposto pelo sistema de ensino, como as Leis de Diretrizes e Bases (LDBs), os PCNs, constituindo-se de uma forma geral em propostas pedagógicas e regimentos escolares.

O currículo real compreende alguns pressupostos pedagógicos, tais como: o que será realizado em sala, incluindo dentre algumas etapas, a do planejamento de aula que o professor realizar com o objetivo de praticar em sala de aula. Muitas modificações nesse processo podem ocorrer. É o planejamento e ação. Ao pensar o currículo na ação, um dos principais aspectos a se considerar é a organização do tempo e do espaço escolar, que diz respeito às condições de ensino-aprendizagem. Polos inseparáveis de um mesmo processo, o ensino e a aprendizagem precisam ser vistos nas suas necessidades essenciais, que ultrapassam as paredes da sala de aula e os muros da escola.

O currículo oculto, nulo compreende, por sua vez, todas as manifestações no ambiente escolar. Diz respeito àquelas aprendizagens que fogem ao controle da própria escola e do professor, passando quase despercebidas, mas que têm uma força formadora muito intensa. São as simbologias que formam o ambiente escolar que não estão expressos em palavras ou não estão formalmente no papel, ou seja, escapa das prescrições, sejam elas originárias do currículo formal ou do real.

O currículo oculto é constituído por todos aqueles aspectos do ambiente escolar que, sem fazer parte do currículo oficial, explícito, contribuem de forma implícita para aprendizagens sociais relevantes “(...) o que se aprende no currículo oculto são fundamentalmente atitudes, comportamentos, valores e orientações...” (Silva, 2003). São as relações de poder entre grupos diferenciados dentro da escola que produzem aceitação ou rejeição de certos comportamentos, em prejuízo de outros, são os comportamentos de discriminação dissimulada das diferenças e, até mesmo, a existência de um pré-conceito dos professores que classificam, de antemão, certos alunos como bons e outros como maus.

O currículo oculto também vai se manifestar, entre outras formas, na maneira como os funcionários tratam os alunos e seus pais, no modo de organização das salas de aula, no tipo de cartaz pendurado nas paredes, nas condições de higiene e conservação dos sanitários, no próprio espaço físico da escola.

1.6 – O estado da arte

Através da orientadora deste trabalho, professora Dra. Josefina Barrera, emprestamos dissertações do Programa de Pós Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA), com o objetivo de encontrarmos trabalhos relacionados com nosso tema de investigação. Também fizemos alguns empréstimos de dissertações e teses na biblioteca da Escola Normal Superior – ENS da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, na tentativa de colaborar com o estado da arte. Definidas como de caráter bibliográfico, as pesquisas conhecidas pela denominação “estado da arte” ou “estado do conhecimento”

parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais

de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado. (FERREIRA, 2002, p.257)

Nossa pesquisa também foi feita, inicialmente, através de bibliotecas virtuais. Decidimos realizar, uma revisão de literatura, pesquisando alguns termos como: ensino de Matemática, interdisciplinaridade, currículo e Parâmetros Curriculares Nacionais, ou seja, termos os quais julgamos que mais se aproximaram da nossa proposta. Fizemos esse levantamento através do site de busca *Google Acadêmico*. Também pesquisamos diretamente no site de alguns periódicos da área. Durante essa busca encontramos muitos trabalhos, os quais nos possibilitou delimitar nosso objeto de estudo.

Com base na análise das dissertações e teses defendidas nos programas de pós-graduação em educação na Amazônia, de 2008 a 2012, e dos artigos publicados em cinco periódicos da área, no período de 2007 a 2012, acreditamos que os estudos sobre a prática pedagógica caminham em três direções: a) análise de experiências de sala de aula, usando enfoques construtivistas ou investigando práticas docentes; b) análise das contradições entre o discurso e as práticas docentes; e c) registro de trajetórias autoformativas de aperfeiçoamento profissional e de construção de conhecimento prático sobre o ensino.

Na dissertação de José de Alcântara Filho (2008), intitulada *O Ensino de Ciências e a necessária relação interdisciplinar entre Física e Matemática*, encontramos diversas aplicações da Matemática na Física e vice-versa, por exemplo, o conceito de semelhança de triângulos aplicado ao conteúdo câmara escura de orifício. O autor também cita a relação entre o Teorema de Tales e a conversão de graus nas escalas termométricas. Além disso, o autor trás, em sua dissertação, um manual com uma proposta metodológica de atividades interdisciplinares entre Física Matemática que podem, perfeitamente, ser utilizadas nas aulas dos professores destas disciplinas.

Outra dissertação pertencente ao PPGECA que muito nos acrescentou foi a *A Interdisciplinaridade como perspectiva curricular em um projeto do Programa do Observatório da Educação/Capes No Amazonas*, de Eduardo Alberto das Chagas Segura. Em sua pesquisa, o autor fez uma investigação relacionada ao desenvolvimento curricular a partir da Interdisciplinaridade entre Matemática, Língua Portuguesa e Ciências Naturais, analisando os efeitos do primeiro ano de um projeto vinculado ao POE/ Capes/ UEA executado em uma escola da rede pública da cidade de Manaus, na busca de evidências de perspectivas Interdisciplinares. No primeiro capítulo, o autor explora o desenvolvimento curricular e a interdisciplinaridade. No segundo, contextualiza os acontecimentos do primeiro ano do

Projeto do Observatório da Educação. No terceiro capítulo, apresenta os sujeitos investigados. O autor encerra sua pesquisa revelando que existe abertura, na escola, para novas estratégias de ensino, na qual a interdisciplinaridade pode ser uma possibilidade.

Uma das primeiras obras adotadas para leitura foi a de Maurício Pietrocola intitulada *A Matemática como linguagem estruturante do pensamento físico*. Em seu texto esse autor fala dos reflexos da Matemática no ensino da Física. PIETROCOLA (2010, p.79), por exemplo, afirma que “no ensino da Física, a Matemática é muitas vezes considerada como a grande responsável pelo fracasso escolar”. O autor também cita a importância de se contemplar o papel da Matemática na estruturação do pensamento Físico, pois isso contribui para que os conhecimentos produzidos pela Ciência possam ser objeto de estudo nas escolas.

Outra obra que nos deu grande suporte inicial foi *Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa*, da professora Ivani Catarina Arantes Fazenda. Neste livro, editado pela Papyrus, em 2011, na sua 18ª edição, a autora busca organizar os seus escritos e estudos desenvolvidos acerca da interdisciplinaridade, desde a década de 1970, com o intuito de colaborar com a produção de saberes na área da educação. O livro estrutura-se em três aspectos: o primeiro volta-se a uma evolução histórico-crítica do conceito de interdisciplinaridade; o segundo retrata o nascimento, o desenvolvimento e a consolidação de um grupo de estudos e pesquisas sobre interdisciplinaridade e o terceiro encaminha-se a uma síntese interdisciplinar das quase 30 pesquisas já realizadas.

Esses foram nossos primeiros levantamentos feitos, de forma prévia, para o embasamento teórico, ainda na tentativa de definição do objeto de pesquisa. Vale ressaltar que revisão de literatura sobre a temática em questão foi peça fundamental para nortear o desenvolvimento deste trabalho.

CAPÍTULO 2: METODOLOGIA DA PESQUISA

“Conte-me e eu esqueço. Mostre-me e eu apenas me lembro. Envolve-me e eu compreendo”.

Confúcio

Iniciamos nosso percurso metodológico tomando como base teórica Creswell (2007) e Gil (2010), destacando que a metodologia descreve os procedimentos a serem seguidos na realização da pesquisa. O estudo foi realizado em três etapas: na primeira foi caracterizada a temática interdisciplinaridade no ensino da Matemática segundo a pesquisa; na segunda, foram feitas observações da prática pedagógica de professores de Matemática e entrevista com os mesmos; e na terceira os resultados dessas etapas foram confrontados para se identificarem encontros e desencontros.

Foi utilizada como método de pesquisa, segundo a sua natureza, a pesquisa qualitativa, por se tratar de uma atividade realizada em ambiente natural, em nosso caso, a sala de aula, como fonte direta dos dados, por ter natureza descritiva e por estarmos preocupados com o processo, com o significado e não simplesmente com os resultados e o produto. Também por estar buscando analisar os problemas do cotidiano, buscando sua compreensão e uma possível transformação dessa realidade.

A pesquisa qualitativa está voltada para questões que envolvem o contexto de socialização onde se localizam os participantes da pesquisa. O pesquisador qualitativo sempre vai ao local onde está o participante para realizar a pesquisa, o que lhe permite observar um nível maior de detalhes sobre a pessoa ou sobre o local, além de envolvê-lo nas experiências reais dos participantes. (CRESWELL 2007).

Assumiu-se o tipo de pesquisa qualitativa por encontrar nela uma autonomia e flexibilidade que proporcionou avaliar a situação estudada com mais criatividade ao tentar buscar, nas práticas de ensino dos professores e nas opiniões dos mesmos sobre práticas interdisciplinares, um tipo de revelação que só pode emergir quando se está frente a frente com o objeto estudado, avaliando as perspectivas, os valores e as expressões esboçadas nos momentos analisados.

Para nortear tal processo, adotamos como abordagem epistemológica a fenomenologia, pois esta possibilita ao pesquisador conhecer os aspectos ontológicos relatados pelos participantes da pesquisa.

De acordo com Creswell (2007), é através da fenomenologia que:

o pesquisador identifica a "essência" das experiências humanas relativas a um fenômeno, como descrito pelos participantes de um estudo. Entender as "experiências vividas" identifica a fenomenologia como uma filosofia e como um método, e o procedimento envolve o estudo de um pequeno número de sujeitos através de um envolvimento extenso e prolongado para desenvolver padrões e relações de significado (Moustakas,1994). Nesse processo, o pesquisador "separa" suas próprias experiências para entender as dos participantes do estudo (Nieswiadomy, 1993). (CRESWELL, 2007 p.32)

A fenomenologia é um método rigoroso, que busca a compreensão da essência, que procede por descrição e não por dedução. A fenomenologia se ocupa da análise e interpretação dos fenômenos, mas com uma atitude totalmente diferente das ciências empíricas e exatas. Explicando o objetivo do método fenomenológico, Martins (1992) diz que:

O objetivo do método fenomenológico é descrever a estrutura total da experiência vivida, os significados que a experiência tem para os sujeitos que a vivenciam. Diferentemente do positivismo, que pretende descobrir causas e formular leis, a fenomenologia utiliza a observação atenta para descrever os dados como eles se apresentam. A fenomenologia preocupa-se com a compreensão do fenômeno, não com a sua explicação (MARTINS, 1992).

A presente pesquisa baseia-se, do ponto de vista dos procedimentos técnicos (Gil, 2010), na pesquisa participante, pois a mesma se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas. A pesquisadora teve contato com os sujeitos e precisou do consentimento dos mesmos para que a pesquisa fosse realizada. Tal processo se deu através de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A) entregue a cada um dos professores e posteriormente recolhido com data e assinatura dos mesmos.

Ainda no percurso investigativo, a inquietação, formada ao longo da experiência como docente, se deu pela situação fragmentada em que se encontra o ensino da Matemática, com práticas marcadas pelo isolamento dos conteúdos, pela memorização de diversas fórmulas e equações e pela aprendizagem mecânica, trabalhando a repetição como um meio eficaz na construção de conhecimento. Tudo isso nos fez pensar na interdisciplinaridade como uma alternativa inovadora para o ensino-aprendizagem da Matemática. Desta forma, com base nos textos de autores clássicos da interdisciplinaridade como Japiassu (1976), Fazenda (1994) e

Vasconcelos (2002) e surgiu a necessidade de ir a campo buscar respostas para o nosso **problema científico:**

O que os professores do Ensino Médio de duas escolas públicas de Manaus pensam sobre o ensino de Matemática através da perspectiva interdisciplinar?

Durante a pesquisa nossos objetivos foram:

Objetivo geral:

Analisar os critérios dos professores de Matemática sobre o ensino de Matemática a partir de uma perspectiva interdisciplinar em duas escolas públicas de Manaus.

Objetivos específicos:

- a) Descrever como se apresenta o ensino de Matemática nas escolas investigadas quanto ao planejamento, à prática pedagógica do professor e à avaliação.
- b) Identificar se nessas escolas há alguma relação interdisciplinar entre Matemática e outras disciplinas.
- c) Delimitar os fatores que estão presentes na prática desses professores de Matemática, relacionados com a interdisciplinaridade.
- d) Identificar se é e como é trabalhada a interdisciplinaridade por esses professores de Matemática do Ensino Médio.

As **questões** que nortearam nossa pesquisa foram:

- ✓ Como se apresenta o ensino de Matemática nas escolas investigadas quanto: ao planejamento, à prática pedagógica e à avaliação?
- ✓ O que é possível de ser observado sobre ações interdisciplinares no ensino de Matemática nessas escolas?
- ✓ O que os professores de Matemática dessas escolas dizem sobre perspectivas interdisciplinares no ensino de Matemática?
- ✓ Quais os critérios desses professores sobre interdisciplinaridade?

As respostas dadas a essas questões foram observadas minuciosamente através de uma análise interpretativa que, de acordo com Creswell (2007, p.186), é fundamental para pesquisa qualitativa, onde o pesquisador faz o desenvolvimento da descrição de um cenário, análise de dados para identificar categorias e para finalmente fazer uma interpretação o tirar conclusões sobre seu significado.

2.1 – As Escolas

As duas escolas escolhidas localizam-se em bairros adjacentes, Betânia e Morro da Liberdade, pertencentes à zona Sul de Manaus. Optamos por essas instituições por que ambas pertencem à rede estadual de ensino, assim como nosso programa de pós-graduação em ensino de Ciências e também por possuírem em sua grade curricular o Ensino Médio regular. As escolas-campo possuem somente ensino médio nos três turnos: matutino, vespertino e noturno. Por questões éticas e para facilitar sua compreensão, a primeira escola visitada será chamada de Escola 1 (E1) e a segunda escola será chamada Escola 2 (E2).

A escola E1 está localizada no bairro Morro da Liberdade, na Avenida Adalberto Vale e atualmente funciona nos três turnos com 01 (um) gestor, 1.108 alunos e 33 professores, todos graduados. A parte administrativa compõe-se de 14 (quatorze) funcionários, sendo: 02 (dois) pedagogos, 02 (dois) agentes administrativos, 06 (seis) auxiliares de serviços gerais e 04 (quatro) vigias.

De acordo com a estrutura física, a instituição E1 tem 09 (nove) salas de aula, uma sala TV escola, uma biblioteca, sala do diretor, 03 (três) banheiros para os alunos sendo um deles adaptado para deficientes, uma sala de administração, sala dos professores com banheiros masculino e feminino, laboratório de Ciências, laboratório de Informática, auditório, anfiteatro, refeitório e uma quadra.

A escola E2 está localizada no bairro da Betânia, mais precisamente na rua Magalhães Barata, e atualmente funciona nos três turnos com 01 (um) gestor, 1.160 alunos e 36 professores, todos graduados. A parte administrativa compõe-se de 14 (quatorze) funcionários, sendo: 03 (três) pedagogos, 04 (quatro) agentes administrativos, 05 (cinco) auxiliares de serviços gerais e 02 (dois) vigias.

A instituição E2 tem 10 (dez) salas de aula, uma biblioteca, sala do diretor, 02 (dois) banheiros, uma sala de administração, sala de informática, sala dos professores com banheiros masculino e feminino, e uma quadra.

2.1.1 - Os projetos desenvolvidos nas escolas-campo

A escola E1 é uma escola de destaque, com muitos projetos em parceria com a comunidade. Tivemos acesso a esses projetos através do Projeto Político Pedagógico (PPP), cedido gentilmente pelo gestor da escola. Dos vários projetos que a E1 possui alguns,

inclusive, são voltados para a interdisciplinaridade. De acordo com o Instituto Paulo Freire (2005), a interdisciplinaridade nos projetos educacionais se baseia nos seguintes princípios:

01. Na noção de tempo: o aluno não tem tempo certo para aprender. Não existe data marcada para aprender. Ele aprende a toda hora e não apenas na sala de aula.
02. Na crença de que é o indivíduo que aprende. Então, é preciso ensinar a aprender, a estudar etc. ao indivíduo e não a um coletivo amorfo. Portanto, uma relação direta e pessoal com a aquisição do saber.
03. Embora apreendido individualmente, o conhecimento é uma totalidade. O todo é formado pelas partes, mas não é apenas a soma das partes. É maior que as partes.
04. A criança, o jovem e o adulto aprendem quando têm um projeto de vida e o conteúdo do ensino é significativo para eles no interior desse projeto. Aprendemos quando nos envolvemos com emoção e razão no processo de reprodução e criação do conhecimento. A biografia do aluno é, portanto, a base do seu projeto de vida e de aquisição do conhecimento e de atitudes novas. (INSTITUTO PAULO FREIRE, 2005).

Esse mesmo Instituto acredita que a metodologia de um trabalho interdisciplinar implica em: “1º) integração de conteúdos; 2º) passar de uma concepção fragmentária para uma concepção unitária do conhecimento; 3º) superar a dicotomia entre ensino e pesquisa, considerando o estudo e a pesquisa, a partir da contribuição das diversas ciências; 4º) ensino-aprendizagem centrado numa visão de que aprendemos ao longo de toda a vida”.

Portanto, acreditamos que os projetos escolares são instrumentos de grande relevância para a obtenção dos conhecimentos e que não constam nas matrizes curriculares da escola, o chamado currículo oculto.

Dentre os projetos de cunho interdisciplinar que a escola E1 desenvolve, podemos citar *Reinventando a Engenharia*, em parceria com o Instituto de tecnologia e Educação Federal do Amazonas – IFAM. Este projeto visa a realização de experimentos que Física, Química e Biologia nas instalações do IFAM com acompanhamento de professores e universitários bolsistas do IFAM.

A escola também desenvolve o projeto *Leitura e Atividade Multimídia*, em parceria com a Fundação de Amparo à Pesquisa no Amazonas – FAPEAM, o qual busca incentivar os alunos à prática de leitura e escrita, conduzindo-os a explorar possibilidades da informática na construção de atividades motivadoras com o uso das Tecnologias de Comunicação e Informação – TIC’s.

Outro projeto também em parceria com a FAPEAM chama-se *A Física expressa nas aulas de Geografia com o uso das TICs*. Este projeto é voltado para a identificação de conteúdos da Física ensinada na 1ª e 2ª série do Ensino Médio, passíveis de serem observados na natureza e que contemplem os conteúdos de Geografia nestas séries. Percebemos neste projeto uma atividade de cunho interdisciplinar, promovendo um apoio ao ensino de Física.

A escola E2 também desenvolve diversos projetos e ações que são utilizados para incrementar o conhecimento de seus educandos, porém, não encontramos projetos de cunho interdisciplinar nessa escola. Nesta escola os projetos interdisciplinares são trabalhos realizados através de planos previamente estabelecidos que visam desenvolver nos educandos consciências sobre temas transversais que permeiam a vida cotidiana. Esses projetos são pensados e organizados pelos professores e alunos com o objetivo de alcançar resultados que dificilmente seriam alcançados durante o transcorrer das aulas ditas “normais” (Fonte: Projeto Político Pedagógico - PPP).

Fazendo uma análise comparativa, verificamos que a Escola E1 possui em seu PPP muito mais projetos de cunho interdisciplinar que a Escola E2. Na primeira os projetos estão descritos no PPP juntamente com seus objetivos, Na segunda os projetos são mencionados em detrimento dos planejamentos bimestrais. E bem sabemos que planejar é o início, colocar as ideias em prática é a finalidade. Estes projetos são importantes, pois contribuem para a verificação da interdisciplinaridade dentro das escolas pesquisadas. Porém nosso foco maior são as aulas ministradas pelos professores.

2.1.2 - Forma de contato com os participantes

Estabelecemos o primeiro contato com as escolas por meio dos gestores, onde apresentamos a pesquisa a cada um e ambos concederam a autorização para desenvolvê-la. Alguns dias após da autorização dos gestores das escolas, entramos em contato com os professores, cada um no seu respectivo turno. Os 4 (quatro) professores da E1 lecionavam nos seguintes turnos: 2 (dois) no matutino, 1 (um) no vespertino e 1 (um) no noturno. Os 3 (três) professores da E2 eram dos respectivos turnos: 2 (dois) do matutino e 1 (um) do vespertino.

Para que pudéssemos adentrar as escolas-campo, a coordenação do Mestrado Acadêmico expediu um ofício, pedindo a autorização dos gestores de cada escola para que se pudesse realizar a pesquisa. A entrada no campo de pesquisa deu-se gradualmente. Primeiro houve uma conversa com o gestor da escola E1 sobre a possibilidade de realização da

pesquisa, na qual foi apresentado a ele o projeto e a carta de solicitação. A partir disso, foram realizadas visitas semanais para a coleta de informações e dados específicos da escola, bem como para a apresentação da pesquisadora aos professores. Posteriormente, repetimos o processo na Escola E2. Os gestores das escolas foram muito cordiais na recepção de nossa pesquisa.

2.1.3 - Procedimentos Éticos

Foram observados os cuidados éticos referentes à pesquisa com seres humanos dispostos na Resolução 196/96 do Ministério da Saúde. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), situado no apêndice A, onde constam os objetivos da pesquisa e demais esclarecimentos do processo sigiloso pelo qual se construiu esse trabalho. Não foi realizado nenhum tipo de registro que permitisse a identificação total ou parcial dos participantes, sendo o nome dos sujeitos substituídos por nomes fictícios pela mesma razão.

2.2 – Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos participantes da pesquisa foram sete professores de Matemática do Ensino Médio. Escolhemos trabalhar com ensino médio pelo fato de que os exames para ingresso em uma escola superior são, em sua maioria, de cunho interdisciplinar e porque a proposta curricular de Matemática para o ensino médio, trazida pela Secretaria de Estado e Educação e Qualidade do Ensino (SEDUC), também exige atitudes interdisciplinares frente aos conteúdos ministrados.

A primeira professora participante tem 34 anos. Possui graduação e bacharelado em Matemática. É professora efetiva na Escola 1. Atualmente leciona somente a disciplina de Matemática. Na escola-campo investigada, trabalha apenas no turno matutino. Sua experiência lecionando aulas de Matemática em escola pública é de 13 anos.

O segundo professor tem 40 anos. É graduado em Matemática pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM. É professor efetivo na Escola 1. Atualmente leciona somente a disciplina de Matemática. Na escola-campo investigada, trabalha nos turnos matutino e vespertino. Sua experiência lecionando aulas de Matemática em escola pública é de 10 anos.

O terceiro professor tem 34 anos. Tem como formação acadêmica uma graduação e um bacharelado em Química. É professor temporário na Escola 1. Atualmente leciona somente a disciplina de Matemática. Na escola-campo investigada, trabalha apenas no turno matutino. Leciona aulas de Matemática para Ensino Médio em escola pública há 6 anos.

O quarto professor tem 39 anos. É licenciado em Matemática. É professor efetivo na Escola 1. Atualmente leciona somente a disciplina de Matemática, mas em anos anteriores trabalhou com a disciplina de Física. Na escola-campo investigada, trabalha apenas no turno noturno. Sua experiência lecionando aulas de Matemática em escola pública é de 15 anos.

O quinto professor tem 42 anos. É licenciado em Matemática. É professor efetivo e temporário na Escola 2. Atualmente leciona somente a disciplina de Matemática mas em anos anteriores trabalhou com as disciplinas de Física e Química. Na escola-campo investigada, trabalha apenas no turno vespertino. Leciona aulas de Matemática para Ensino Médio em escola pública há 6 anos.

A sexta professora tem 42 anos. É arquiteta, mas fez complementação pedagógica em Matemática. É professora efetiva na Escola 2. Atualmente leciona somente a disciplina de Matemática. Na escola-campo investigada, trabalha nos turnos matutino e vespertino. Sua experiência lecionando aulas de Matemática em escola pública é de 22 anos.

A sétima professora tem 28 anos. É licenciada em Matemática pela UEA, é professora efetiva na Escola 2. Leciona somente a disciplina de Matemática. Na escola-campo investigada, trabalha somente no turno matutino e sua experiência lecionando aulas de Matemática em escola pública é de 2 anos.

Essa caracterização do corpo docente de pesquisa ajuda-nos no esclarecimento de alguns aspectos referentes ao sujeito, principalmente com respeito ao tipo de envolvimento do professor com a escola-campo da pesquisa. Nas tabelas abaixo, temos uma síntese da identificação dos professores, por ordem de contato:

Tabela 1: Identificação do corpo docente de pesquisa pertencentes à E1

Escola E1			
Identificação	Nome Fictício	Sexo	Turno em que leciona
Professor 1	Maria	F	matutino
Professor 2	Marcos	M	matutino/vespertino
Professor 3	Marcelo	M	matutino
Professor 4	Isaac	M	noturno

Tabela 2: Identificação do corpo docente de pesquisa pertencentes à E2

Escola E2			
Identificação	Nome Fictício	Sexo	Turno em que leciona
Professor 5	Ismael	M	vespertino
Professor 6	Denise	F	matutino/vespertino
Professor 7	Núbia	F	matutino

2.3 – Coleta de dados: técnicas da pesquisa

As técnicas de coleta de dados utilizadas para alcançar o objetivo desta pesquisa foram a observação e entrevista. O tipo de observação foi direta intensiva, do tipo observação participante natural, segundo Lakatos (2007) porque se valeu de participação real do pesquisador com o grupo estudado, participando das atividades normais deste. Optou-se pela técnica da observação, pela possibilidade de descrever da melhor forma possível as práticas dos docentes em sala de aula, através de uma participação ativa neste processo, sendo revelada a identidade da pesquisadora assim como o objetivo da pesquisa, pois com isso, se tem acesso a um amplo campo de informações.

Foram observadas as aulas destes professores a fim de que se pudesse ter um contato prévio com os mesmos, e assim, no momento da entrevista, eles poderiam estar mais a vontade para falar. Realizamos entrevistas estruturadas, segundo Gil (2010), individuais com os 7 (sete) professores, com o objetivo analisar os critérios desses professores de Matemática sobre o ensino de Matemática a partir de uma perspectiva interdisciplinar.

Tendo em vista os objetivos já citados e com a intenção de operacionalizar a coleta de dados, foi que optamos por entrevistar os professores de Matemática. De acordo com Gil (2010), a entrevista é uma técnica de pesquisa em que o entrevistador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção de dados. Neste caso, foi utilizado o gravador (de áudio), para registrar as respostas de cada um dos professores entrevistados. As entrevistas foram feitas somente após a autorização dos professores, mediante ao TCLE.

Tais entrevistas foram realizadas seguindo um roteiro estruturado (apêndice C). A escolha por esse instrumento teve como objetivo permitir uma coleta de dados mais

significativa, possibilitando cercar a investigação de elementos que porventura, não tivessem sido contemplados na elaboração do projeto de pesquisa. Através das entrevistas pode-se fazer uma comparação entre a fala dos professores com relação a tudo que foi observado em suas práticas.

Dada a natureza dos dados que pretendíamos obter, o fato da pesquisa ter caráter predominantemente qualitativo, nos permitiu dar respostas mais adequadas às preocupações citadas anteriormente. Este tipo de abordagem nos permitiu conhecer o processo educativo que ocorre sob a orientação de um grupo de professores de Matemática e compreender um pouco do ensino dessa disciplina em sua complexidade através da fala destes profissionais.

2.4 – Observando a prática docente

Optamos pela observação participante nas aulas de Matemática durante os meses de Abril e Maio de 2013 na escola E1 e os meses de Maio e Junho na escola E2. Segundo Gil (2010), a técnica da observação participante consiste na inclusão do observador na realidade de vida do ator ou grupo observado, ocupando o papel de membro grupal, para conhecer a vida do grupo em questão a partir do contexto do mesmo.

O objetivo de nossas observações foi saber se os professores estão trabalhando a interdisciplinaridade nas aulas de Matemática e, em caso afirmativo, de que forma essa interdisciplinaridade está sendo trabalhada. Para registrar nossas observações, com o objetivo de analisá-las posteriormente, foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta de informação: bloco de notas, canetas para anotações e fichas de registro. Procuramos, durante a pesquisa, observar questões referentes à prática pedagógica desses professores.

Foram acompanhadas um total de 32 aulas, em média 4 aulas por sujeito, porém aproveitou-se somente três aulas de cada professor, para coleta de dados. Os professores foram observados em sala de aula enquanto realizavam suas atividades pedagógicas. Foi realizado o registro dos dados observados também de forma estruturada, para isso foi criado um roteiro/protocolo (apêndice B), para registrar os dados observados através de anotações. Em um período de 3 semanas foram observadas e aproveitadas 3 aulas de cada professor, para, posteriormente, ser feita uma análise do que foi observado.

➤ **Observações das aulas da professora Maria (professor 1)**

As primeiras aulas registradas aconteceram no dia 07 de Maio de 2013, nas turmas do 2º ano 04, 2º ano 03 e 1º ano 01. Nas turmas do 2º ano o assunto abordado foi Matrizes, especificamente *Matriz inversa*. Na turma de 1º ano 01 o assunto abordado foi Função, neste caso, *Função inversa*.

Em aspectos gerais, durante as três aulas, a professora iniciou fazendo a chamada. Em seguida copiou o conteúdo no quadro e resolveu dois exemplos no quadro. Passou alguns exercícios e encerrou a aula. Na maioria das aulas os alunos não questionaram a professora sobre o assunto. Percebeu-se que a prática pedagógica da professora não gerou estímulo nos alunos. Os alunos agem passivamente no processo ensino-aprendizagem.

A metodologia utilizada não contemplou atividades interdisciplinares nem integrou os conteúdos matemáticos com outras disciplinas. Os pontos considerados positivos em sua prática pedagógica foram: O domínio do conteúdo e a paciência. Os pontos negativos foram: A falta de domínio da classe em duas das três turmas observadas, pois muitos alunos conversavam bastante enquanto ela explicava.

➤ **Observações das aulas do professor Marcos (professor 2)**

As aulas observadas ocorreram nos dias 14, 16 e 20 de Maio. Todas no 1º ano 03, pois na escola-campo essa é a única turma em que esse professor leciona. Nesse período, o assunto abordado foi Função, neste caso, *Função Composta*.

Em aspectos gerais, durante as três aulas, o professor iniciou fazendo a chamada. Copiou o a introdução do conteúdo no quadro, acompanhada de dois exemplos ainda por resolver. Sentou e aguardou os alunos copiarem. Na maioria das aulas os alunos não questionaram sobre o conteúdo. Percebeu-se que a prática pedagógica do professor não se mostrou estimulante, nem desafiadora. A metodologia utilizada não contemplou atividades interdisciplinares nem integrou os conteúdos matemáticos com outras disciplinas.

Os pontos considerados positivos em sua prática pedagógica foram: O domínio do conteúdo e a paciência. Os pontos negativos foram: A fala do professor, pois ele fala muito rápido e em um tom baixo. A falta de domínio da classe, pois muitos alunos conversavam durante o professor estar explicando e outros poucos ouviam música com fones de ouvido.

➤ **Observações das aulas do professor Marcelo (professor 3)**

As aulas registradas ocorreram nos dias 21, 22 e 23 de Maio de 2013, nas turmas do 2º ano 02, 3º ano 01 e 3º ano 02. Na turma do 2º ano 02, o assunto abordado foi Matrizes, especificamente *Produto de matrizes*. Nas turmas de 3º ano, o assunto abordado foi Geometria Analítica neste caso, *Distância entre dois pontos*.

Na turma de 2º ano, o professor iniciou a aula fazendo a chamada. Em seguida copiou no quadro o conteúdo seguido de dois exemplos. Resolveu os dois exemplos e, em seguida, iniciou a cópia no quadro de uma lista de 70 exercícios. Copiou dez e encerrou a aula. Na maioria das aulas os alunos não questionaram o professor sobre o assunto. Geralmente iam um ou outro aluno até a mesa dele pra tirar dúvida sobre as questões da lista. Percebeu-se que a prática pedagógica do professor não gera muito estímulo nos alunos, além disso, existe uma espécie de “medo” por parte desses alunos.

De forma geral, nas turmas de terceiros anos o professor iniciou as aulas fazendo a chamada e copiou o assunto no quadro acompanhado de 3 exemplos. Em seguida explicou e resolveu os exemplos de forma algébrica. Em uma das aulas dividiu a turma em grupos para apresentarem um seminário sobre Geometria Analítica. Depois dessas aulas, as semanas seguintes foram constituídas somente de apresentações dos grupos de alunos e avaliação por parte do professor.

Em nenhuma das turmas a metodologia utilizada contemplou atividades interdisciplinares nem integrou os conteúdos matemáticos com outras disciplinas. Os pontos considerados positivos em sua prática pedagógica foram: O domínio do conteúdo e de classe. Os pontos negativos foram: a forma com que o professor trata os alunos. Na relação professor-aluno há certo “distanciamento”, ou seja, a afetividade é mínima.

➤ **Observações das aulas do professor Isaac (professor 4)**

As aulas acompanhadas ocorreram no dia 23, 27 e 28 de Maio de 2013, nas turmas do 2º ano 01, 2º ano 02. Em ambas as turmas, o assunto abordado foi Matrizes, especificamente *Produto de matrizes*.

Nas duas turmas, o professor iniciou a aula fazendo a chamada. Em seguida copiou o conteúdo e mais 2 exemplos no quadro. O mais interessante na aula desse professor é que ele começou a aula com a seguinte pergunta: Por que se estuda a multiplicação de matrizes. O professor fez a introdução de maneira contextualizada e interdisciplinar. Apresentou como exemplo uma tabela contendo informações sobre o concurso público do IBGE. A tabela continha o desempenho dos candidatos e os pesos de cada nota nessas provas.

Discutiu brevemente com os alunos questões sobre Geografia e Física retiradas do exemplo envolvendo matrizes. Resolveu dois exemplos. Percebeu-se que a prática pedagógica do professor gerou mais estímulo nos alunos, além disso, fez com que esses participassem mais ativamente.

De forma geral, nas turmas 2º ano o professor agiu dessa forma. Em ambas as turmas a metodologia utilizada contemplou exemplos interdisciplinares, integrando conteúdos matemáticos com outras disciplinas. Os pontos considerados positivos em sua prática pedagógica foram: O domínio do conteúdo e de classe, o bom relacionamento com as turmas.

➤ **Observações das aulas do professor Ismael (professor 5)**

As aulas observadas ocorreram nos dias 27 e 28 de Maio, nas turmas 1º ano 10, onde o professor abordou o conteúdo *Função Composta*, no 2º ano 04 onde ministrou aula sobre *Produto de Matrizes* e 3º ano 03 onde explicou sobre *Equação da Circunferência*.

Em aspectos gerais, durante as três aulas, o professor iniciou fazendo a chamada. Copiou o a introdução do conteúdo no quadro, acompanhada de dois exemplos ainda por resolver. Sentou e aguardou os alunos copiarem. Na maioria das aulas os alunos não questionaram. Percebeu-se que a prática pedagógica do professor até se mostrou estimulante, porém, a metodologia utilizada não contemplou atividades interdisciplinares nem integrou os conteúdos matemáticos com outras disciplinas.

Os pontos considerados positivos em sua prática pedagógica foram: O domínio de classe, do conteúdo abordado e a ele utiliza o quadro de forma organizada. Os pontos negativos foram: O professor costuma fazer comentários impróprios, ou “gracinhas” durante as aulas e também demora a ir pra sala, o que reduz o tempo pra suas aulas.

➤ **Observações das aulas da professora Denise (professor 6)**

As aulas registradas aconteceram no dia 06 de Junho de 2013, na turma do 1º ano 06 onde ministrou aula sobre Funções, neste caso, *Função Afim* e na turma do 3º ano 01, onde a professora explicou o assunto *Equação da reta conhecidos um ponto e a direção*.

Em aspectos gerais, durante as três aulas, a professora iniciou fazendo a chamada. Em seguida copiou o conteúdo no quadro e resolveu dois exemplos no quadro. Copiou também alguns poucos exercícios e encerrou a aula. Na maioria das aulas os alunos não questionaram

a professora sobre o assunto. Percebeu-se que a prática pedagógica da professora não gerou estímulo nos alunos. Os alunos agiram passivamente no processo ensino-aprendizagem.

A metodologia utilizada não contemplou atividades interdisciplinares nem integrou os conteúdos matemáticos com outras disciplinas. Os pontos considerados positivos em sua prática pedagógica foram: O domínio do conteúdo e a paciência. Os pontos negativos foram: A falta de domínio da classe, pois percebemos alguns alunos utilizando fones de ouvido em plena aula. Os alunos conversavam bastante enquanto ela explicava. No 3º ano a professora explicou todo o assunto copiado no quadro em menos de 2 minutos, demonstrando não aproveitar bem seu tempo de aula.

➤ **Observações das aulas da professora Núbia (professor 7)**

As aulas observadas ocorreram nos dias 05 e 06 de Junho. Nas turmas de 1º ano 01, 02 e 04. Na escola-campo a professora só leciona nas turmas de 1º ano turmas. Nesse período, o assunto abordado foi Funções, neste caso, *Função de 1º grau, definição de função e Zero da função*.

Em aspectos gerais, durante as três aulas, a professora iniciou fazendo a chamada. Copiou o a introdução do conteúdo no quadro junto com exemplos e exercícios, Sentou e aguardou os alunos copiarem. A prática pedagógica da professora se mostrou estimulante, porém, maioria dos alunos demonstra desinteresse pela aula. A metodologia utilizada não contemplou atividades interdisciplinares, porém, em sua explicação, a professora articulou funções com o conteúdo de Movimento retilíneo Uniformemente Variado (MRUV) estudado em Física. Em seus exemplos a professora costuma fazer menção da Matemática aplicada a cotidiano. A professora tem domínio do conteúdo, é paciência e atenciosa e utiliza o quadro de forma organizada.

Analisando as 21 aulas observadas para a coleta de dados, verificamos que, de um total de sete, somente dois professores fizeram ligação da Matemática com outra disciplina em suas aulas. O professor 4 fez relação com conteúdos de Geografia e Física e o professor 7 relacionou o conteúdo ministrado com a Física. Dessa forma, é perceptível que, em pleno século XXI, prevalece uma forte influência do paradigma tradicional nas escolas pesquisadas.

Observamos que poucos profissionais aplicam estratégias interdisciplinares na escola. Acreditamos que o ensino fragmentado oferecido aos docentes na graduação, em algumas universidades, não privilegia ações interdisciplinares, dificultando que os mesmos se

apropriem dessa ferramenta de ensino e estimulem a construção por parte dos alunos de suas próprias redes de significados (JAPIASSU, 1992; FRIGOTTO, 1995).

O conjunto das observações revelou que as atividades interdisciplinares são enfrentadas como problemáticas, uma vez que a organização escolar está ainda atrelada à concepção de conteúdos isolados, sem significado para o aluno, com exercícios repetitivos. Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam que atualmente, em muitas escolas públicas, o ensino de ciências ainda é caracterizado pela memorização e reprodução de conceitos desprovidos de significados pelos estudantes (BRASIL, 1998).

Sob a visão de Câmara (1999, p. 91), interdisciplinaridade exige mais do que o cumprimento de um programa ou de uma matriz curricular, ela se constitui em um movimento a ser assumido e construído pelos professores. Para a autora, é preciso construir e assumir a vivência da interdisciplinaridade, pois ela não se faz por decreto ou por encanto.

Outro ponto de grande relevância é necessária mudança na relação professor-aluno. Para que uma escola seja de fato democrática, esta relação não pode basear-se em uma relação de mando e obediência. O professor não deve enxergar o aluno como alguém desprovido de conhecimento, pois o aluno, ao chegar à escola, traz consigo os conhecimentos vivenciados na família e na sociedade em geral.

Encerrada nossa fase de observação, tomamos a iniciativa de agendar com cada um dos professores horários disponíveis em suas agendas de trabalho. Então realizamos novo contato para o agendamento das entrevistas, privilegiando os horários e dias escolhidos pelos professores.

2.5 – Entrevistando os docentes

Entramos em contato, de maneira prévia, com os gestores de cada uma das escolas. Para realizarmos as entrevistas na Escola E1 gestor, gentilmente, cedeu sua sala e a sala da TV escola para que pudéssemos realizar nossas entrevistas e na escola E2 o gestor nos cedeu a biblioteca e a sala dos pedagogos para nosso encontro com os professores. Buscamos ouvi-los de forma compreensiva e aberta, envolvendo-nos empaticamente, evidenciando interesse, sem interromper ou fazer outros questionamentos.

As entrevistas ocorreram nos mais diversos horários e dias da semana. Entendemos que existem, nesse fato, indícios de que a carga horária de trabalho dos professores é alta. Talvez esse seja um forte motivo de termos conseguido agendar e realizar, no primeiro

momento, apenas 03 das 04 entrevistas em um conjunto de 07 professores que se disponibilizaram para tal. Essa etapa de entrevistas aconteceu no período de maio a julho de 2013.

Através desta técnica, os sujeitos da pesquisa puderam se expressar espontaneamente a respeito dos significados da sua experiência. As entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas. Como instrumento de pesquisa utilizou-se o roteiro apresentado no apêndice C. Deve-se ressaltar que os textos extraídos da fala de cada professor foram transcritos exatamente como foram expressos.

Os professores serão identificados, nesta seção, conforme a seção 2.2, através das abreviaturas (P1 a P7), facilitando a identificação das falas transcritas das entrevistas. Nas entrevistas, ao se pronunciarem sobre o conceito de interdisciplinaridade, os professores desta escola se aproximaram das ideias apresentadas pelos estudiosos sobre este tema na literatura.

De acordo com os professores, interdisciplinaridade:

P1 – *“É trabalhar entre várias disciplinas com o mesmo tema ou o mesmo projeto”*.

P3 – *“Eu acho que é a troca de conhecimento entre as disciplinas, eu principalmente costumo fazer, por exemplo: com física, química e até língua portuguesa. (...) A gente acaba inserindo alguns temas da matemática na língua portuguesa e vice versa ou na Física, que a gente vê muito Física, Química e Matemática tão sempre muito interligadas, mas eu acho que é essa troca de informação de conhecimento e até de participação entre as disciplinas”*.

P4 – *“Interdisciplinaridade, (...) é quando você busca o ensino-aprendizagem não somente utilizando as ferramentas da sua disciplina, utilizando também outras disciplinas, como as disciplinas correlatas da Matemática como Física, Educação Física, Ciências. Então você busca outros meios pra ensinar seu conteúdo. E porque não contribuir com o conteúdo dos colegas de outras disciplinas também?”*.

P5 – *“Eu entendo é que, é uma junção das outras disciplinas, dentro de um contexto geral, que você pode trabalhar de forma, é... mostrar ao aluno o cotidiano do dia a dia fora de sala de aula, mostrando relação de Geografia com Matemática, Matemática com Ciências, Física, Química...”*.

P6 – *“Interdisciplinaridade, é trabalhar um assunto, que se aplique às outras disciplinas”*.

P7 – *“É... Eu acho (...) que é você fazer a relação conectar as matérias entre si, por exemplo: Matemática ela precisa de interpretação, então você precisa saber Português, na Física você precisa do jogo da Matemática... É essa ligação entre as disciplinas”*.

Na resposta da professora P1 fica clara a ideia de que a interdisciplinaridade é uma relação de troca entre as disciplinas, onde essas se voltam para um objeto comum, neste caso, o objeto é o projeto mencionado pela professora. Segundo Fazenda (1992),

interdisciplinaridade é “uma relação de reciprocidade, de mutualidade, um regime de co-propriedade que irá possibilitar o diálogo entre os interessados.

De acordo com Silva (2001), tal integração é facilitada e orientada pela existência de uma temática comum a todas as disciplinas que observarão o objeto a ser estudado, exigindo, portanto, a cooperação e coordenação entre as disciplinas.

Os professores P3, P6 e P7 tem uma visão mais ampla do termo interdisciplinaridade e acabam por entrar em consonância com para Piaget (1981, p.52), a interdisciplinaridade pode ser entendida como o “intercâmbio mútuo e integração recíproca entre várias ciências”.

Ao serem questionados sobre a importância de se trabalhar a interdisciplinaridade nas disciplinas, os professores responderam:

P2 – *“Sim, claro tem toda sua importância sim, porque não é aquela coisa seca, aquele conhecimento ali é meu e só serve pra Matemática... três vezes quatro doze, são doze reais, são doze quilos de sei lá o que, que se compra e se aplica em outras áreas, com certeza.”*

P3 – *“Sim, até pra desmistificar aquela ideia de que pra quê que vou estudar Matemática? Por quê que eu estudo isso em Matemática? Por quê que eu estudo isso em Química? Eu não vou usar...E a gente costuma ouvir assim: professor, por que o senhor cobra tanto Língua Portuguesa, pra gente falar certo? E eu: enquanto Químico, tenho que saber ler e escrever”*.

P4 – *“Com certeza. Não é muito a nossa tradição, né? Nós não fomos formados dessa forma, mas ao longo do tempo fui adquirindo o conhecimento que isso é realmente importante, que isso contribui muito com nosso trabalho”*.

P5 – *“Com certeza, só que eu vejo ainda é uma... digamos... um obstáculo que com um tempo com certeza vai melhorar, mas no atual, no atual digamos assim, na atual conjuntura fica muito complicado, até porque eu vejo que os nossos alunos... eles precisam ser trabalhados lá no começo lá na parte básica da coisa, lá no ensino fundamental até mesmo no ciclo, se eles vierem com esse processo até chegar no ensino médio aí sim, aí nós vamos poder ter resultado, você pode trabalhar realmente nessa parte”*.

P7 – *“Sim, até porque o ENEM agora todo é assim, ele é interdisciplinar, não é mais individual.”*

A fala do professor P4 aborda um aspecto que merece destaque: a maioria dos professores não foi formada através de uma óptica interdisciplinar, porém, reconhece a importância da pedagogia interdisciplinar. Sua fala nos remete à reflexão feita por Júnior (2008).

Poderá o educador engajar-se num trabalho interdisciplinar sendo sua formação fragmentada? Existem condições para o educador entender como o aluno aprende, se

não lhe foi reservado espaço para perceber como ocorre sua própria aprendizagem? Que condições terá para trocar com outras disciplinas se ainda não dominou o conteúdo específico da sua? Poderá entender, esperar, dizer, criar e imaginar se não foi educado para isto? Buscará a transformação social se ainda não iniciou o processo de transformação pessoal? (JÚNIOR, 2008,p.157).

Porém, nunca é tarde para mudarmos nossa postura pedagógica. Nossas raízes permanecem, mas o olhar pode mudar. Então, a atitude deve partir dos educadores, para que a prática interdisciplinar possa se efetivar nas salas de aula. A formação continuada do professor não se resume a realizar um curso atrás do outro, mas também ler e refletir diariamente sobre os assuntos gerais.

Ao serem questionados se a escola onde trabalham possui projetos de cunho interdisciplinar, nossos entrevistados responderam:

P1 – *“Bem, eu também trabalho numa escola particular que é o SESC, e lá nós temos e aqui tá sendo implantado. Na escola pública tá sendo implantado, nesse caso”.*

P2 – *“Nós estamos fazendo uma horta e eu tô dando o procedimento desse projeto, que é Matemática, Nós vamos fazer uma pesquisa com relação ao crescimento das hortaliças, e o professor de Biologia tá dando todo o suporte na questão de adubação, formação... e o professor de Geografia, por exemplo, já vai fazer um outro projeto por cima, sobre o adubo, como fazer utilizando o material que sai lá do refeitório, os restos de alimento”.*

P3 – *“Até possui, só que acho que não é exposto, a prática dele em si não é tão aplicada, mas até tem. Eu acho que até o ano de 2011 era bem aplicado sim, tinha alguns eventos que se faziam e aí trabalhávamos, por exemplo... tinha aplicação da matemática no cotidiano, aí os alunos costumavam ver onde que a Matemática é aplicada na medicina, na nutrição... Aí acho que de 2012 a gente acabou não vendo mais isso”.*

P4 – *“Bem, é... tem alguns projetos que eu sei que trabalham que são o JUBEMI né? Inclusive eu participo que é o Juventude do Ensino Médio Inovador e o projeto que eu, inclusive, desenvolvo na Escola, que é o PCE (Projeto Ciência na Escola) que também trabalha a interdisciplinaridade.”.*

P5 – *“Não, infelizmente não possui, deixa muito a desejar nesse ponto”.*

P6 – *“Possui, todo mês quando nós vamos fazer plano de aula, tem um tema que ele é transversal que ele é, a gente procura aplicar em algum conteúdo, em todas as disciplinas”.*

P7 – *“Se possui, eu não sei te informar”.*

Bem, discordando da professora P1, não foi isso que percebemos ao analisar o Projeto Político Pedagógico - PPP da Escola E1. Nele, encontramos diversos projetos de cunho

interdisciplinar, os quais foram descritos no item 2.2 desta dissertação. E segundo o Instituto Paulo Freire (2005) a metodologia de um trabalho interdisciplinar tem como objetivo gerar integração de conteúdos, passar de uma concepção fragmentária para uma concepção unitária do conhecimento e superar a dicotomia entre ensino e pesquisa, considerando o estudo e a pesquisa a partir da contribuição das diversas ciências; e um ensino-aprendizagem centrado numa visão de que aprendemos ao longo de toda a vida.

O projeto da horta mencionado é interdisciplinar, pois o objeto de estudo é a própria horta, a qual recebe vários olhares das diferentes áreas do conhecimento. Nesse projeto há parceria e trocas de conhecimento entre os professores.

O professor P3 revela não ter certeza quanto à realização dos projetos de cunho interdisciplinar. Ele revela que projetos expostos no ano anterior não são mais aplicados neste ano. Talvez seja pelo fato de que escola mudou de gestor. Em sua fala, o professor P4, além de mencionar um dos projetos, o próprio entrevistado se revela como autor de um projeto interdisciplinar, o que demonstra que esse professor cumpre o que é proposto pelos PCNs. Porém, de forma geral, verificamos que a Escola E1 possui vários projetos de cunho interdisciplinar, porém nem todos os professores estão envolvidos nessas atividades.

Em resposta à pergunta como você compreende a perspectiva interdisciplinar nas aulas de Matemática do Ensino Médio, os professores disseram:

P1 – *“Vou te dar outro exemplo da escola que trabalhei que foi a escola X, e lá agente trabalha assim: nós trabalhávamos a partir de projetos, então eram quatro disciplinas em um só projeto, então no caso da Matemática sempre trabalhávamos com dados estatísticos, com os gráficos e sempre aplicado em outra disciplina, como teve num projeto de coleta de lixo, então a gente fazia o gráfico de mês a mês, como é que era a coleta desse lixo, então a Matemática ficava sempre com essa parte de estatísticas”*.

P2 – *“Acho que fica assim mais na situação de absorver mais, porque só quando você chega lá, apresenta o cálculo, todo processo que se forma pra chegar naquele resultado final... Pra que serve isso aí? Tem sempre que ter um outro lado da moeda pra ter um significado além daquele cinco que está lá, assim assado e pronto”*.

P3 – *“Eu acho que assim aproximando mesmo a aplicação dela no dia a dia, porque a gente costuma ver muito conceito e a gente sabe, a gente que vai dar aula, se a gente pegar um livro e pegar o aluno: senta aqui da uma lida e tenta resolver o exercício!... a linguagem do livro é mais complexa, então se a gente puder trazer numa linguagem mais coloquial mais pro dia a dia, facilita bastante”*.

P4 – *“Bem, a Matemática ela é um pouco complexa quando você vê essa relação com outras disciplinas, né? As mais próximas que a gente pode citar, com certeza são as ciências exatas como a Matemática, principalmente Física, são intimamente ligadas. A Química também,*

alguns determinados assuntos podem ser trabalhados e Língua Portuguesa, por que não, né? Porque Matemática, principalmente na resolução de problemas trabalha muito com a interpretação de texto e o aluno ele tem que ter uma noção de uma leitura correta, uma interpretação correta daquele problema”.

P5 – *“Eu como já falei ainda agora compreendo assim como uma coisa ótima, boa, só que pra isso acontecer precisa todo um processo de longo prazo, mas que é uma saída ótima, até por conta das provas de larga escala, que é o Enem, visualiza essas questões, então é preciso trabalhar, é preciso trabalhar”.*

P6 – *“Ele pode ser feito, se aliando ao dia a dia, entendeu? Pegar algum assunto e colocar no cotidiano dos alunos”.*

P7 – *“Eu acho assim difícil, muito difícil porque eles não têm base, e eles também não têm a interpretação, então quando você joga um conteúdo que é contextualizado eles ficam perdidos porque, primeiro, eles tem que interpretar, e eles não conseguem. É difícil, é muito difícil”.*

No entanto, aproximar os conteúdos programáticos da realidade do aluno e dialogar com outras disciplinas do currículo não é tarefa fácil (JAPIASSU, 1992; FRIGOTTO, 1995). Muitas vezes o que ocorre é uma confusão entre contextualização e interdisciplinaridade

Em mais uma fala a professora P1 (Maria) afirma que a Escola E1 não realiza o ensino da Matemática através de uma perspectiva interdisciplinar.

Segundo Lück (2001) a ação interdisciplinar está contida nas pessoas que pensam o projeto educativo; devendo, portanto, ser absorvida pelos professores e não imposta a eles. Entretanto, é lamentável que essa resposta não contribua com nossos dados.

Ao analisarmos as falas dos sujeitos P3, P6 e P7 vemos que há uma confusão entre o conceito de interdisciplinaridade e contextualização. Porém, não podemos desconsiderar a importância da contextualização para o processo de ensino-aprendizagem. A contextualização visa a dar significado ao conhecimento escolar, ao evocar áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, mobilizando competências cognitivas já adquiridas (PCNEM, 2002, p. 91), ou seja, o aluno dá significado ao que aprende, na medida em que estabelece relações entre os conhecimentos trazidos pela escola e as situações que vivencia socialmente.

Quando questionamos: A escola disponibiliza horas de trabalho pedagógico (HTP)? Nas HTP's os professores trabalham de forma interdisciplinar? Responderam:

P1 – *“No caso aqui da escola, é só num dia que nós temos HTP. É Matemática e Biologia só, e a gente até fez uma apresentação, a Viviane, que foi a coordenadora de Biologia, ela fez*

uma apresentação e a Matemática trabalhou com os dados estatísticos das frutas... no caso, foi frutas”.

P2 – *“Sim, nós temos HTP, na maioria as nossas reuniões geralmente nós fazemos consultas com outros colegas onde podemos colocar isso, se tem algum exemplo daquele assunto tal, só que não é assim, nós temos HTPs por áreas, Matemática tem sua HTP, todo mundo de Matemática, de Física, de Química...das exatas! E nesse contexto fica só nas exatas, vez por outra comentamos com outros colegas de outras áreas, que conseguimos fazer outro exemplo”.*

P3 – *“Disponibiliza. Olha, eu não sei, porque eu não acompanho o trabalho dos outros, é... aqui nessa escola não tenho (HTP), na escola Y eu tenho. Lá a gente costuma trabalhar isso porque a gestora costuma pegar, não, olha... trabalha tal tema! Traz esse tema aqui, bota esse tema transversa, e na maioria das vezes, ela tenta colocar junto com a pedagoga alguma coisa que seja relacionada a outras disciplinas”.*

P4 – *“Aqui na escola existe o horário de HTP, mas por enquanto nós ainda não estamos trabalhando esse lado da interdisciplinaridade, ainda não está acontecendo, mas quando ocorrem os eventos da escola, quando ocorrem formações nós discutimos sobre isso e sempre que há oportunidade, mesmo fora do horário o HTP, nos eventos, nós trabalhamos. Posso citar aqui uma amostra que foi feita com a professora de Geografia, sobre meio ambiente, ela trabalhou interdisciplinaridade. E foi incrível porque foi uma disciplina, uma área do conhecimento totalmente diferente das que eu imaginava que fosse trabalhada, que foi Geografia. E nós trabalhamos muito bem essa questão da interdisciplinaridade com ela, professora de Geografia e... Matemática”.*

P5 – *“Sim, a escola possui. Só que na escola é individualismo na (HTP), cada professor planeja sua própria aula até mesmo no próprio plano, é individual cada um faz o seu.”.*

P6 – *“Sim, também, porque a HTP é programada tem um tempo pra atualizar diário, notas e tem essa parte também de trabalhar interdisciplinaridade”.*

P7 – *“Sim. Dificilmente ela acontece porque a gente contextualiza, mas de um professor ficar em contato com o outro e discutir situações, não”.*

Nesse caso a professora P1 afirma que a interdisciplinaridade foi realizada entre duas disciplinas, somente: Biologia e Matemática. O tema, objeto, foi “frutas”.

Para Coimbra (2000), a interdisciplinaridade consiste num tema, objeto, abordagem em que *duas* ou mais disciplinas, intencionalmente, estabelecem nexos e vínculos entre si para alcançar um conhecimento mais abrangente, ao mesmo tempo diversificado e unificado.

Analisando a fala do sujeito P3, é muito bom saber da parceria que existe na outra escola, pena que na escola E1, que é a escola em questão, o professor não tenha HTP. Na verdade, ele não possui HTP pelo fato de ser professor temporário na escola.

O entrevistado P4 citou como exemplo um projeto interdisciplinar voltado para uma temática superinteressante que é o meio ambiente e, em sua fala, assalta a importância de

diferentes profissionais aprenderem a trabalhar juntos, sem preconceitos. Uma estratégia possível seria:

Não forjar uma nova identidade que separe as disciplinas originárias, mas ecologizar essas disciplinas. Ecologizar as disciplinas significa primeiro, abrir espaço nos currículos para a temática ambiental; segundo, criar vínculos, informais e formais, com outras disciplinas; e, finalmente, como meta maior e de longo prazo, promover a reformulação dessas disciplinas. O objetivo não é somente aquele espaço onde é exercida a interdisciplinaridade, a inserção de especialidades. Mas a própria visão que a disciplina tem de si, de seus temas, limites e abrangência (HOGAN, 1981).

Esses professores reconheceram que o meio ambiente não é simples e que é impossível uma ciência única que dê conta de explicar toda sua complexidade. Essa consciência deve nos tornar mais humildes e dispostos ao diálogo. Com isso, percebemos que todos os saberes são necessários para o estudo do meio ambiente.

Ao serem questionados sobre se o planejamento bimestral contempla atividades interdisciplinares, entre quais disciplinas, disseram:

P1 – *“Esse bimestre não foi contemplado”*.

P2 – *“Sim, sim, temos sim, temos um eixo onde prosseguimos nosso planejamento. Tem todo um processo do tema geral que temos que falar nas aulas do assunto que estamos usando fazer menção, naquela situação, do tema gerador”*.

P3 – *“Sim, justamente com aquele tema transversal. Geralmente, eu atualmente com matemática, geralmente a gente tá pegando Física, Química, que é até pra alguns cálculos químicos. Alguns alunos tem muita dificuldade, então a gente tem que aproximar isso, tem que aplicar, principalmente quando a gente fala em termoquímica cinética, então tem muita aplicação da Matemática e da Física. E foi... eu acho que foi no bimestre passado, que a gente teve algumas coisas relacionadas à Sociologia, quando a gente fala de alguns temas, como aborto, exploração sexual, a gente teve uma série de pesquisa que os alunos tiveram que fazer e a discussão em sala de aula”*.

P4 – *“Quando nós fazemos o planejamento, nós já visualizamos as datas comemorativas, os eventos que vão ocorrer durante aquele bimestre e nós procuramos realizar esses eventos buscando trabalharem conjunto, né? Isso pra mim, no meu ponto de vista, interdisciplinaridade”*.

P5 – *“Não, não existe isso”*.

P6 – *“Olha, geralmente ele passa um tema que, assim, que abrange todas as disciplinas”*.

P7 – *“Como eu te falei só pelo contexto, fora a contextualização, fora isso, não”*.

Os entrevistados destacam, em sua fala algumas ações interdisciplinares que acontecem durante o planejamento bimestral e no decorrer do bimestre, incluindo a participação dos alunos. Isso demonstra a importância do espírito de cooperação entre professores e alunos.

Fazenda (1992, p. 26) destaca: “Uma interdisciplinaridade no ensino com vistas a novos questionamentos e buscas, supõe uma mudança de atitude no compreender e entender o conhecimento, uma *troca* em que todos saem ganhando: alunos, professores e a própria instituição”.

Reforçando a ideia, trazemos a informação de que os temas transversais são elaborados de modo a ampliar a possibilidade de realização dos PCNs e são o elo entre as disciplinas da grade curricular. Eles não possuem a mesma natureza das áreas de conhecimentos convencionais. Para a escolha desses temas transversais, alguns critérios foram estabelecidos visando sempre questões sociais que podem ser trabalhadas com total flexibilidade e abertura. Os temas transversais escolhidos são os seguintes: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual, Pluralidade Cultural, Trabalho e Consumo (Brasil, 1998).

A professora P6 quando menciona “ele” está se referindo ao pedagogo da Escola. Verificamos no discurso dessa professora algo muito preocupante: a ideia de que só o pedagogo pode gerar o tema interdisciplinar durante o planejamento. Isso nos reporta ao ensino da era tecnicista. No modelo tecnicista ocorria também a fragmentação do trabalho dos pedagogos, que exerciam um controle rígido sobre o trabalho do professor. Os docentes obedeciam a um planejamento pré-elaborado pela equipe técnica da escola e que nem sempre atendia aos interesses dos professores e dos alunos. Nessa época, a visão tecnicista do trabalho docente focalizado nos manuais impedia o professor de agir com autonomia na escolha dos saberes pertinentes à proposta pedagógica.

Quando foi perguntado: Como você compreende a relação entre a Matemática e as demais disciplinas? Responderam:

P1 – *“Olha, por ser Matemática, eu sempre puxo a sardinha pro meu lado. Então, nesse caso, a Matemática, em tudo ela tá incluso. No caso da História, o tempo é matemático. Geografia... quando tá se falando de latitude, longitude... há escalas. Então, em tudo a Matemática tá um pouco. Até em Língua Portuguesa quando começa... Tava até falando com a professora de Português que A mais A é igual A craseado”.*

P2 – *“Olha nós temos, temos certas discussões... ano passado, por exemplo, eu dava suporte para todos os professores de Física, eu tinha que... Na minha matéria, eu tinha que fazer com que facilitasse o trabalho da Física, facilitasse o trabalho da Química e tal, mas ninguém me dava suporte pra facilitar o meu trabalho na hora do cálculo em si. Parecia que eu ajudava*

todo mundo e ninguém me ajudava. Eu ficava muito aperreado, muito estressado na hora de fazer a aula e dar suporte para os outros colegas. Aí, no contexto parece que a Matemática que ajuda todo mundo, mas bem... vai do esforço de cada um”.

P3 – *“Eu acho... eu acho não, eu parto do princípio que uma complementa a outra sempre, eu acho que existe aquele velho mito de que a Matemática é um bicho de sete cabeças, eu acho que não é um bicho de sete cabeças. Vai muito do profissional, a gente pode simplificar... claro que a gente não vai simplificar de uma maneira que vai deixar tudo muito fácil, mas assim como existem alunos que tem dificuldades pra Língua Portuguesa tem alunos que tem dificuldade pra Matemática. O que a gente pode tentar fazer é aproximá-lo, mostrando que no dia a dia a Matemática é aplicada de uma maneira mais simples, e que, se a gente começar a inserir algumas coisas, eles vão verificar que aquela aplicação é justamente o que a gente vê em sala de aula”.*

P4 – *“A Matemática está presente em todas as outras disciplinas, mesmo que indiretamente, creio eu. Mas existe uma que faz parte, visivelmente, da Matemática, que é a Língua Portuguesa”.*

P5 – *“Eu vejo a Matemática uma matéria linda, maravilhosa, só que, a Matemática, eu sempre falo pros meus alunos, ela tá em todo lugar. Existe Matemática na Geografia, na Ciência, na História, na Arte existe Matemática, só que falta essa mistura. Tem que acontecer isso e infelizmente não acontece”.*

P6 – *“A Matemática eu penso que ela tá presente em tudo na vida, no nosso dia a dia tudo é Matemática, formas das árvores, quando você vai no supermercado comprar algum produto, tudo a gente trabalha com números, então eu penso assim que a Matemática tá em tudo, até nas notas musicais”.*

P7 – *“Como eu falei anteriormente, eu acho assim que é muito importante assim de você conectar, porque fica mais fácil de o aluno perceber porque que ele tem que aprender a matemática, porque se não houver essa conexão, ele vai aprender a fazer conta e depois ele esquece e não sabe nem porque ele aprendeu”.*

Aqui os professores expressaram a importância e a presença da Matemática nas outras disciplinas, bem como seu caráter universal (Brasil, 2000). Mas o que nos chamou atenção foi o relato do professor P2, pois em seu discurso, ele revela a falta de cooperação entre os professores que trabalham no mesmo turno. Não podemos aqui generalizar, afirmando que ninguém se propõe a uma atividade interdisciplinar, mas a fala do professor é preocupante pelo fato de não haver a mutualidade entre as disciplinas e como bem colocou o professor: “[...] Vai do esforço de cada um”.

Na pergunta: Em suas aulas, você costuma fazer relação entre o conteúdo matemático ministrado e outros conteúdos presentes nas outras disciplinas? Os sujeitos disseram:

P1 – *“Às vezes sim, mas é complicado porque a gente não tem ainda, assim... essa ligação com as outras disciplinas, pra saber qual é o conteúdo do outro professor, pra fazer uma*

ligação mais direta, mas às vezes até os meninos mesmo dizem: Ah, não! O professor de Física falou isso, o de Química também, mas geralmente fica só nas exatas mesmo”.

P2 – *“Eu sou... eu faço uma geral, eu geralmente dou exemplos assim muito da vida da pessoa, ele tem uma bicicleta ele pedala tanto e etc. O seu carro tem isso, tem aquilo... Geralmente do funcionamento do carro com o que ele ta fazendo no cálculo”.*

P3 – *“Em vez ou outra sim, não vou te dizer que eu faço sempre porque é difícil, a gente tem o dia corrido, tem um planejamento pra se cumprir e sabe que a gente não vai cumprir tudo o que tem pra cumprir durante o ano, mas a gente tem que correr e tentar passar o máximo possível, principalmente quando a gente liga PSC e ENEM”.*

P4 – *“Alguns conteúdos... claro que a gente busca levar aquele conhecimento, aquele conteúdo da Matemática pra outras disciplinas, mesmo porque os livros que nós usamos aqui, eles trazem algum texto de outras áreas que, muitas vezes quando eu tenho oportunidade eu faço a leitura com os alunos, a gente faz uma discussão sobre determinados temas e esses temas envolvem outras áreas do conhecimento como Economia, como Tecnologia, como outras e outras áreas. Então sempre que posso, nas minhas aulas, eu tento colocar aquele conteúdo que nós estamos vendo dentro de outras áreas do conhecimento”.*

P5 – *“Eu vejo assim... eu faço assim, por exemplo, em um assunto que começo a trabalhar com os alunos, eu tento mostrar pra eles no começo, lá na introdução, aonde que vai ser aplicado esse conteúdo, não só ensinar por ensinar, esse tem que aprender por isso, isso e isso, mas eu tento mostrar pra eles, que... por exemplo, um assunto de matrizes, onde que ele vai aplicar matrizes, onde que ele vai aplicar funções tentando despertar ele por esse lado”.*

P6 – *“Não”.*

P7 – *“Sim, eu comento, mas nem sempre eu foco, porque se eu focalizar, nossa o rendimento cai muito eles não conseguem acompanhar, então não tem como, eu vou dificultar a vida dele”.*

Os professores julgam complicada a ligação entre as disciplinas, demonstrando que não há união e colaboração entre os professores em se tratando de conteúdos pedagógicos. Percebemos que falta um elemento que possibilitaria o diálogo, a “ligação entre” (inter) as diferentes “áreas do conhecimento” (disciplinas) para a compreensão maior do homem e sua realidade biopsicossocial, ou seja, uma abordagem interdisciplinar (COIMBRA, 2000).

Na fala do entrevistado P3 nós percebemos um pouco da cultura da pressa, a qual impede que muitas ações planejadas não sejam executadas e isso é um grande empecilho para a execução das ações interdisciplinares. Mas ele revela que esporadicamente realiza alguma atividade interdisciplinar visando os vestibulares que possuem questões de cunho interdisciplinar.

Encerrando nossa entrevista, perguntamos: Você considera que nas avaliações deve ser utilizada a interdisciplinaridade? E você utiliza? E então eles responderam:

P1 – *“Com certeza, com certeza é necessário porque se não a Matemática fica só naquela parte de... só as noções de Matemática e não tem aplicação e a Matemática precisa ser aplicada no dia a dia, não é só o que eles aprendem na sala de aula, eles tem que levar pro dia a dia deles”*.

P2 – *“Sim, mas eu não uso tanto, eu creio que sim, mas eu uso mais assim porque eu quero saber se o colega lá conseguiu entender como é que faz o cálculo, todo o processo bonitinho, toda a documentação. Eu não quero só o resultado final dizer que aquele valor final, é água, é açúcar ou outra coisa, eu quero saber todo o processo do cálculo, mas eu uso pouco na hora da avaliação a interdisciplinaridade”*.

P3 – *“Sim, como falei antes, por causa dos conteúdos do PSC e do ENEM. Nas minhas avaliações, às vezes coloco algumas questões relacionadas mais com a Química e a Física mesmo”*.

P4 – *“Sim, eu acho que a gente tem que buscar cada vez mais nas nossas avaliações fazer essa correlação da nossa área de estudo com outras áreas do conhecimento, e porque a gente teve uma formação compartimentada. Cada um estudava a sua área do conhecimento. Mas a gente sabe que o mundo real não é assim, né? O mundo real, ele... Quando você vai resolver um problema, do seu dia a dia, do seu trabalho, da sua família, você usa n áreas do seu conhecimento: Matemática... você pode usar o conhecimento de Química, de Física, de Geografia quando você quer se localizar num determinado local, no espaço, tempo etc. Então, acho que é importante nós utilizarmos a interdisciplinaridade nas nossas avaliações, no nosso dia a dia. E mesmo porque as avaliações, quando eu falo do ENEM, quando falo da Prova Brasil... as questões, elas não são voltadas somente pra uma área, você percebe ali que n áreas não envolvidas numa determinada questão, então... Até mesmo nas provas avaliativas dos nossos alunos eles já cobram isso, então, por tabela eles já cobram isso de nós também”*.

P5 – *“Eu acho importante, só que tem aquela parte aí a ser ainda despertada, porque quando o professor faz uma questão direta os nossos alunos até conseguem resolver, agora quando você faz todo um contexto pra chegar na resposta, o aluno já tem dificuldade até certo ponto de interpretação, e esse ponto é um fator muito dificultoso pra trabalhar essa parte”*.

P6 – *“Depende do assunto, não necessariamente”*.

P7 – *“Sim, sim”*

Na fala dos professores anda é perceptível uma confusão entre a ideia de interdisciplinaridade e contextualização. Porém, não podemos desconsiderar a importância da contextualização. Em relação a isso, D’Ambrósio (2007, p.22) diz:

“O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura”.

Em seu discurso o professor P4 trata um pouco da formação de professores. Percebemos aí a importância da atitude de mudança de cada professor, não só o de Matemática. Não se pode aprender a ser interdisciplinar com os mesmos instrumentos que aprendemos a ser especialistas. A reforma no ensino e na aprendizagem deve começar pelas próprias metodologias que adotamos na formação dos professores.

Coerentes com essa visão, avaliações institucionais como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), têm cada vez mais incluído questões de caráter interdisciplinar, tendência verificada, muitas vezes, nas provas dos mais diversos concursos. Nesse contexto, queremos enfatizar que ensino necessita de avaliações interdisciplinares, pois o futuro acadêmico dos nossos estudantes depende disso.

Estes dados foram relatados na intenção de fornecer a análise de algumas unidades do universo do ensino da Matemática com o intuito de identificar possíveis tendências e abrir caminho para uma posterior compreensão das generalidades do tema ou, pelo menos, estabelecer bases para uma próxima investigação mais sistemática e precisa.

CAPÍTULO 3: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

“A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original”

Albert Einstein

Para analisar os dados, foi escolhido o método da Análise de Conteúdo, conforme Bardin (1994). De acordo com a autora, este método é entendido como técnica de compreensão, interpretação e explicitação das formas de comunicação. Em um primeiro momento, foram transcritas todas as falas e feitas várias leituras dos depoimentos a fim de captar a essência do que foi descrito. Logo em seguida, o texto foi fragmentado e relido, passou-se a evidenciar os significados em função dos temas pesquisados. Essas unidades de significado seriam, portanto, as repostas para os objetivos em questão.

3.1 – Análise e discussão dos dados

Nesta fase, as unidades de significado tomaram uma linguagem menos informal, mais pedagógica e sintetizada. Essas unidades foram integradas em uma descrição consistente e depois categorizadas. A categorização é uma forma de agrupar os dados conforme a compreensão do pesquisador. Com as falas dos professores foram formadas 5 categorias, as quais relatam suas concepções acerca da interdisciplinaridade, as dificuldades encontradas concernente às práticas interdisciplinares, suas formas de atuar em sala de aula e a realidade do planejamento e das avaliações nas escolas investigadas.

É fundamental ressaltar que, apesar de as categorias pesquisadas serem significativas de acordo com o referencial teórico apresentado, não esgotam as possibilidades do tema em estudo. Assim sendo, outras também poderiam ser trabalhadas a fim de verificar as mudanças estratégicas ocorridas. Entretanto, em função dos objetivos propostos, julgamos que essas categorias foram as mais adequadas.

Tendo em vista o conteúdo das entrevistas e as observações realizadas no ambiente escolar, destacamos essas categorias no quadro abaixo:

Quadro 1 – Concepção de interdisciplinaridade e as dificuldades para trabalhá-la.

	Sujeito	SUA CONCEPÇÃO	DIFICULDADES EXPOSTAS
Escola E1	P1	<i>“É trabalhar entre várias disciplinas com o mesmo tema ou o mesmo projeto”.</i>	<i>“É complicado porque a gente não tem ainda, assim... essa ligação com as outras disciplinas”.</i>
	P2	<i>“É colocar o conhecimento, no meu caso, da disciplina, em outra atividade”.</i>	<i>“Parecia que eu ajudava todo mundo e ninguém me ajudava”.</i>
	P3	<i>“... é a troca de conhecimento entre as disciplinas”.</i>	<i>“A gente tem o dia corrido, tem um planejamento pra se cumprir”.</i>
	P4	<i>“... é quando você busca o ensino-aprendizagem utilizando também outras disciplinas”.</i>	<i>“... a gente teve uma formação compartimentada”.</i>
Escola E2	P5	<i>“... é uma junção das outras disciplinas, dentro de um contexto geral”.</i>	<i>“Muito complicado, precisa todo um processo de longo prazo”.</i>
	P6	<i>“... é trabalhar um assunto, que se aplique às outras disciplinas”.</i>	—
	P7	<i>“é você fazer a relação, conectar as matérias entre si [...] É essa ligação entre as disciplinas”.</i>	<i>“... muito difícil porque eles não têm base, e eles também não têm a interpretação, [...] eles ficam perdidos”.</i>

Ao analisarmos o quadro com as opiniões dos sujeitos e visando responder o nosso problema científico, verificou-se nos relatos que dos docentes, em sua maioria, concebem o ensino a partir de uma perspectiva interdisciplinar como um processo de integração de informações e conhecimentos e reconhecem sua importância na prática pedagógica, para melhoria da qualidade de ensino e a formação discente conforme exposto nos PCNs, porém, em sua maioria, não realizam o ensino da Matemática sob perspectiva interdisciplinar. Como podemos verificar no quadro 1, os professores se justificam apresentando algumas dificuldades para a execução da interdisciplinaridade.

As dificuldades encontradas pelos professores na construção de um trabalho interdisciplinar são inúmeras, mas não são intransponíveis (JAPIASSU, 1976). Mas isso parece natural, uma vez que podemos observar que um trabalho interdisciplinar é visto como desafio por muitos professores (FAZENDA, 1992). E, além disso, as práticas

interdisciplinares esbarram em uma série de obstáculos para que sejam implantadas em nossas instituições de ensino. (JAPIASSU, 1992; FAZENDA, 1992).

Realmente existem muitas dificuldades para o desenvolvimento da prática interdisciplinare, nas atuais condições em que se encontra o ensino público estadual. No entanto, entende-se que essas não são barreiras irreversíveis, muitas dessas dificuldades podem ser solucionadas pelos próprios docentes. Muitas vezes, essas dificuldades no desenvolvimento de atividades de caráter interdisciplinar existem em função de tais docentes terem sido formados dentro de uma visão positivista e fragmentada do conhecimento (KLEIMAN e MORAES, 1999). Como afirmam as autoras, o professor “se sente inseguro de dar conta da nova tarefa. Ele não consegue pensar interdisciplinarmente porque toda a sua aprendizagem realizou-se dentro de um currículo compartimentado” (p.24).

Quadro 2 – Fragmentos extraídos das falas dos professores.

	Sujeito	O PLANEJAMENTO CONTEMPLA ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES?	ENSINA MATEMÁTICA DE FORMA INTERDISCIPLINAR?	UTILIZA INTERDISCIPLINARIDADE NAS AVALIAÇÕES?
Escola E1	P1	<i>“Esse bimestre não foi contemplado”.</i>	<i>“Às vezes sim”.</i>	<i>“Às vezes”.</i>
	P2	<i>“Sim, temos um eixo onde prosseguimos nosso planejamento, [...] um [...] tema geral, que temos que falar nas aulas do assunto que estamos usando”.</i>	<i>“geralmente dou exemplos da vida da pessoa”.</i>	<i>“Uso pouco”.</i>
	P3	<i>“Sim, justamente com aquele tema transversal”.</i>	<i>“Em vez ou outra sim, não [...] faço sempre porque é difícil”.</i>	<i>“Às vezes”.</i>
	P4	<i>“Sim, visualizamos as datas comemorativas, os eventos”.</i>	<i>“Alguns conteúdos”.</i>	<i>“Sim, até mesmo nas provas avaliativas dos nossos alunos ‘eles’ já cobram isso”.</i>
Escola E2	P5	<i>“Não, não existe isso”.</i>	<i>“... tento mostrar [...] aonde que vai ser aplicado esse conteúdo”.</i>	<i>“Não”.</i>
	P6	<i>“Sim, [...] geralmente tem um tema que [...] abrange todas as disciplinas”.</i>	<i>Não</i>	<i>“Depende do assunto”.</i>
	P7	<i>“... só pelo contexto, fora a contextualização, fora isso, não”.</i>	<i>“Sim, eu comento, mas nem sempre eu foco”.</i>	<i>“Às vezes, mas é bem difícil”.</i>

O planejamento nas escolas pesquisadas é feito de forma que contemple ações interdisciplinares. Em relação a isso, maioria dos entrevistados disse que há uma proposta interdisciplinar trabalhada entre os professores durante essas reuniões, através do apoio pedagógico. O eixo temático ou tema transversal que os professores dizem ser trabalhado nas reuniões de planejamento é um assunto que deve ser trabalhado por todas as disciplinas. Porém, isso nem sempre é aplicado no decorrer do ano letivo. Vale ressaltar que na Escola E2 um dos professores entrou em contradição com os demais ao afirmar que na referida escola o planejamento interdisciplinar não existe.

Apenas dois professores desenvolvem suas aulas com exemplos interdisciplinares, porém somente um deles é envolvido com a interdisciplinaridade além da sala de aula. Ele participa de alguns projetos interdisciplinares da escola. O mesmo comenta a satisfação de poder trabalhar e ajudar os demais colegas. Das escolas investigadas apenas uma mostrou um Projeto Político pedagógico voltado para a interdisciplinaridade e essa relação se faz possível por meio da pedagogia de projetos, proposta pelos PCNs. Esses projetos envolvem professores, alunos e muitas vezes, a comunidade. Isso é importante porque faz com que as práticas pedagógicas ultrapassem os muros da escola.

Em relação à forma de avaliação, verificou-se que esta é realizada semanalmente, momento em que os professores avaliam o aproveitamento do aluno durante toda semana e, caso o aluno não tenha obtido bons resultados, a avaliação é feita novamente (recuperação). Nas avaliações observadas não foi detectado nenhum aspecto de questões interdisciplinares. Nas escolas públicas analisadas o ensino de Matemática ainda vem sendo trabalhado de forma tradicional de avaliação, com exercícios repetitivos. Isso era o esperado, pois nas entrevistas, a maioria dos sujeitos comentou a importância da interdisciplinaridade nas avaliações, porém disseram que não as constroem com questões voltadas para essa perspectiva.

3.2 – Resultados da pesquisa

Ao analisar os depoimentos de professores, foram reunidas muitas informações, o que permitiu uma análise reflexiva sobre as práticas de ensino destes, bem como suas concepções sobre a interdisciplinaridade no ensino da Matemática. Além disso, foi possível verificar seus procedimentos didáticos durante as aulas e suas concepções a respeito da interdisciplinaridade. Os professores em geral pensam o ensino interdisciplinar como algo positivo, porém pontuaram várias dificuldades para sua efetivação. Analisando as 21 aulas

observadas para a coleta de dados, verificamos que somente dois dos sete professores observados fizeram ligação entre conteúdos da Matemática e outra disciplina em suas aulas. Nesse caso, um professor utilizou exemplos da Física e o outro, exemplos dentro da Geografia. Sendo pequeno o número de professores que desenvolvem a interdisciplinaridade em suas aulas, percebemos que os demais ainda conduzem o ensino de forma tradicional.

Verificou-se que a maioria dos professores tem uma ideia geral de interdisciplinaridade e sabem da exigência das propostas curriculares sobre o ensino interdisciplinar, porém, não foi isso que encontramos na prática da maioria desses professores. Alguns deles disseram que não desenvolvem a interdisciplinaridade nas suas aulas porque nem todos os conteúdos possibilitam interação com outras disciplinas. Foi verificado que nas atividades culturais e pedagógicas da escola é possível envolver os alunos relacionando a temas interdisciplinares. Isso é feito através vários projetos pedagógicos que ambas as escolas possuem.

É perceptível, e lamentável que, atualmente, ainda exista uma forte influência do paradigma tradicional nas escolas pesquisadas. Os professores seguem um programa de aula, ou seja, as aulas são bastante rotineiras. Primeiro apresentam o conteúdo da aula já sistematizado exibindo as fórmulas prontas, sem qualquer oportunidade do aluno expor suas opiniões e participar da construção do seu próprio conhecimento. Por fim apresentam um exercício modelo, para que os alunos façam o mesmo com os outros exercícios propostos.

Pode-se notar que, alguns os professores disseram utilizar a contextualização em suas aulas, chegando a confundi-la com interdisciplinaridade. Para eles, através da contextualização, a Matemática se mostra mais aplicável na realidade, o que possibilita maior compreensão por parte dos alunos, porém, reconhecem que contextualizar não é a melhor forma de sanar as dificuldades dos alunos e que esses alunos, pois os alunos têm dificuldade de interpretação e, em vários casos, a persistência nesse sentido, compromete a qualidade do ensino.

Contextualização e interdisciplinaridade são características que devem estar presentes no ensino, conforme orientação dos PCNEM (1999), mas não se confundem como conceitos. Por todas as questões que já relacionamos anteriormente, fica mais fácil ao professor, dentro dos limites de sua disciplina e de seus saberes, caminhar em direção à contextualização. Mas para a interdisciplinaridade é necessário que outras disciplinas dialoguem, ainda que de modo não convergente e, para isso, são necessárias algumas condições, pelo que foi observado, nem sempre presentes no universo escolar.

Na contextualização, os conhecimentos escolares não se dissociam de seus interesses e de suas vivências; muito pelo contrário, ampliam sua compreensão, respondem aos problemas sociais. Como vemos nos referidos fragmentos, os exemplos fornecidos pelos professores não necessitam do olhar de outra disciplina para serem compreendidos, o que a diferencia da interdisciplinaridade. O que se discute, então, é a aplicação, as razões práticas que motivariam o aluno a aprender, ou seja, a contextualização.

A maioria dos entrevistados alega que, durante as aulas, relacionar os conteúdos matemáticos com aplicações em outras disciplinas, é uma tarefa difícil e que exige muito trabalho, o que desestimula grande parte dos mesmos. Justificam também, que se sentem pouco amparados para utilizar a interdisciplinaridade, visto que aprenderam Matemática completamente fora dessa realidade e mesmo atualmente, a interdisciplinaridade em suas aulas é pouco explorada. Além disso, falta apoio pedagógico no planejamento, para subsidiar os professores e orientá-los quanto à interdisciplinaridade.

Estes professores acreditam que não devem aprofundar os conteúdos, nem mesmo ir além do proposto, visto que os alunos têm grandes dificuldades na aprendizagem da Matemática. Aqueles que dizem não trabalhar a interdisciplinaridade concordam entre si que, caso trabalhassem dessa forma, interligando as disciplinas, a maioria dos alunos não entenderiam os conteúdos matemáticos, por conta da dificuldade interpretação que eles tem. Alegam que, atualmente, o ensino da Matemática exige sim um ensino interdisciplinar por conta dos vestibulares, porém raramente trabalham para que isto aconteça. Diante disso percebemos que a inserção da interdisciplinaridade nas aulas de Matemática do ensino médio ainda é feita de forma lenta e desafiadora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tentativas de ações interdisciplinares são cada vez mais divulgadas, porém sua prática efetiva nas escolas tem sido um desafio constante aos profissionais da educação. Assim, de um lado se situam as elaborações teóricas advindas da ciência e as proposições dos documentos que regem a educação; de outro, encontra-se o professor, que, ao ser questionado sobre o fazer interdisciplinar, muitas vezes vai apenas propagar sua incompreensão ou ainda mostrar as lacunas que impedem a existência dessa prática que os leva a lidar com a produção do conhecimento ligada ao currículo. Vale ressaltar que o fortalecimento da experiência de trabalho em equipe consiste na principal estratégia para a construção de um currículo que contempla o princípio da interdisciplinaridade.

A interdisciplinaridade surge, pois, como discurso obrigatório, como alvo a ser alcançado, como projeto elaborado e não como ação pedagógica presente nas salas de aula. Na prática, a interdisciplinaridade é uma atitude que visa superar a fragmentação do conhecimento, e alguns professores tem se esforçado nesse sentido. Proporcionar momentos de encontro, discussão e estudo entre as equipes de professores de uma mesma escola, proporciona o fortalecimento dos vínculos de coesão estabelecidos na formação e na atuação comum em uma mesma área ou disciplina, e também uma ampliação na abrangência das reflexões, permitindo visualizar articulações interdisciplinares.

Todos ganham com a interdisciplinaridade, primeiramente o conhecimento por recuperar sua totalidade e complexidade; os professores pela necessidade de melhorarem sua interação com os colegas e repensar a sua prática docente; os alunos por estarem em contato com o trabalho em grupo, tendo o ensino voltado para compreensão do mundo que os cerca; por fim, a escola, que tem sua proposta pedagógica refletida diariamente e ganham como grandes parceiros a comunidade, porque o entendimento do mundo que está inserido os alunos, partem do princípio de se ouvir também a comunidade.

O que apresentamos até agora nos permite afirmar que a interdisciplinaridade, tanto em sua dimensão epistemológica quanto pedagógica, está sustentada por um conjunto de princípios teóricos formulados, sobretudo, por autores que analisam criticamente o modelo positivista das ciências e buscam resgatar o caráter de totalidade do conhecimento. A interdisciplinaridade, nos ajuda a compreender que os indivíduos não aprendem apenas usando a razão, o intelecto, mas também a intuição, as sensações, as emoções e os sentimentos. É um movimento que acredita na criatividade das pessoas, na

complementaridade dos processos, na interação, no diálogo, na atitude crítica e reflexiva, enfim, numa visão articuladora que rompe com o pensamento disciplinar, parcelado, fragmentado que marcou por muito tempo a concepção cartesiana de mundo.

É necessário convivermos com as diferenças o que é um dos grandes desafios para a pós-modernidade. Assim percebemos a importância de mesclar os conhecimentos provenientes das mais diversas áreas, pois essa atitude amplia consideravelmente os olhares restritos, típicos das especializações, que têm sua importância aprofunda nossos conhecimentos em determinada direção, mas traz a desvantagem de perder, na maioria das vezes a dimensão global, as conexões, as interfaces, levando muitos pesquisadores, teóricos e professores a se fecharem, a olharem somente em sua volta e desconsiderarem as outras partes do conhecimento. Ao articularmos as diferentes áreas do conhecimento, vamos rompendo aos poucos com o paradigma disciplinar que nos foi legado por Descartes.

Esperamos com esse trabalho estar contribuindo para acrescentar ao ensino de Matemática reflexões que visem incorporar a perspectiva interdisciplinar à prática docente, na medida em que ajudemos a compreender como se estabelece este diálogo, os avanços e fracassos nesta direção. Verificamos como isto vem ocorrendo no ensino da Matemática em duas escolas estaduais e julgamos que seria interessante que essa pesquisa fosse aplicada em diversas outras escolas, tanto nas da rede pública de ensino com nas instituições particulares. Dessa forma, as considerações aqui expostas não esgotam o debate sobre a interdisciplinaridade, sendo que as pesquisas prosseguem, visando apontar outros aspectos e encaminhamentos para a efetivação da interdisciplinaridade aplicada ao Ensino de Matemática no Ensino Médio.

Enfim, há que se compreender que a interdisciplinaridade na educação não pode ser construída a partir de propostas que percam de vista a totalidade das questões, do contexto e dos problemas que cada escola pode apresentar. Como exemplo, é no mínimo ingênuo pensar que abolir o currículo por disciplina é a solução para acabar com a fragmentação do saber escolar. Ou seja, trocar o currículo por disciplina ou por outra forma de organização curricular, por si só nada significa para um avanço do trabalho interdisciplinar.

REFERÊNCIAS

- APPLE, Michael W. **Ideologia e currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982.
- BARBOSA, Ana Amália. Interdisciplinaridade. In: BARBOSA, Ana Mae (org.). **Inquietações e mudanças no ensino da Arte**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2003. p. 105-110.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1994.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: Ministério da Educação, 1996.
- _____. Ministério de Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Parte I - Bases Legais**. Brasília, 1998.
- _____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- CÂMARA, Maria Lúcia Botelho. **Interdisciplinaridade e formação de professores na UCG: uma experiência em construção**. Brasília, 1999. Dissertação (mestrado). Faculdade de Educação, Universidade de Brasília.
- COIMBRA, J. A. A. **Considerações sobre a interdisciplinaridade**. In: PHILIPPI JR., A. Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais. São Paulo: Signus, 2000.
- COLL, Cesar. **Psicologia e currículo, uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar**. 4. ed. São Paulo: Ática, 1999.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto** / John W. Creswell ; tradução Luciana de Oliveira da Rocha. - 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**. 11 ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2004.
- _____. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade**. 2. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- FAZENDA, I.C.A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas: Papirus, 1994.
- _____. **Práticas Interdisciplinares na Escola**. São Paulo: Cortez, 1999.
- _____. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa** / Ivani C. Arantes Fazenda. – Campinas, SP: Papirus, 2011.
- FERREIRA, Norma S. A. **As pesquisas denominadas “estado da arte”**. Revista Educação & Sociedade, ano XXIII, nº 79, Agosto/2002.

FILHO, José de Alcântara. **O ensino de ciências e a necessária relação interdisciplinar entre Física e Matemática.** Dissertação defendida em 2008 pelo Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais.** In: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (Orgs.). *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito.* Petrópolis: Vozes, 1995.

GIL, Antônio Carlos, 1946 – **Como elaborar projetos de pesquisa** / Antônio Carlos Gil. – 5. Ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

GÓMEZ, Gregorio Rodríguez; FLORES, Javier Gil; JIMENEZ, Eduardo García. **Metodología da La investigación cualitativa.** Granada: Ediciones Aljibe, 1999.

GOODSON, Ivor F. **Currículo: Teoria e História; tradução** de Atílio Brunetta; revisão da revisão da tradução: Hamilton Francischetti; apresentação de Tomaz Tadeu da Silva – Petrópolis, RJ: Vozes, 7 ed., 2005.

HAMILTON, David. **Orígenes de los términos educativos “classe” y “curriculum”.** Revista de Educación, Madrid, n. 295, 1991. (Historia del Curriculum I).

HOGAN, D. J. **Ecologia Humana e as ciências sociais.** In: II Jornada Brasileira de Ecologia Humana. 2. Ed. Campinas, SP: UNICAMP, 1981.

INSTITUTO Paulo Freire. **Inter-Transdisciplinaridade e Transversalidade.** 2005. Disponível em: <http://www.inclusao.com.br/projeto_textos_48.htm>. Acesso em: 07 de Agosto de 2013.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Rio de Janeiro: Imago, 1976.

_____. **A atitude interdisciplinar no sistema de ensino.** Rev. TB, Rio de Janeiro, 1992.

_____. **O espírito interdisciplinar.** Cad. EBAPE.BR, v. 4, n. 3, p.1-8, 2006a.

JÚNIOR, Carlos Oliveira; NAPOLEÃO, Hugo Tosetti. **Casa das apostilas:** Governo do Estado da Paraíba: Língua Portuguesa e Didática. São Paulo, 2008.

KLEIMAN, A. B.; MORAES; S. E. **Leitura e interdisciplinaridade:** tecendo redes nos projetos da escola. Campinas: Mercado das Letras, 1999.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas.** São Paulo: Perspectiva, 2005.

LAKATOS, E.V.. MARCONI, M.A. **Metodologia do Trabalho Científico:** procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações w trabalhos científicos. Ed 7, São Paulo: Atlas, 2007.

LIBÂNEO, José Carlos, **Didática.** São Paulo. Editora Cortez. 1994.

LÜCK, Heloísa. **Pedagogia interdisciplinar:** Fundamentos teórico-metodológicos. 9. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MARTINS J. **Um enfoque fenomenológico do currículo: a educação como poíesis.** São Paulo: Cortez, 1992.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro.** 2.73d. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. **Ciência com consciência.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

_____. **Educação e complexidade, os sete saberes e outros ensaios.** São Paulo: Cortez, 2005.

_____. Edgar. **O Método 1, 2, 3, 4, 5, 6 (Coleção).** Editora Sulina, 2005

PERRENOUD, P. **La construcción del éxito y del fracaso escolar.** Madrid: Morata, 1996.

_____. Philippe et al. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação.** Porto Alegre: Art med, 2002.

PIAGET, J. **Problèmes Généraux de la Recherche Interdisciplinaire et Mécanismes Communs.** In: PIAGET, J., *Épistémologie des Sciences de l'Homme.* Paris: Gallimard, 1981.

PIETROCOLA, Maurício. **A Matemática como linguagem estruturante do pensamento físico.** Ensino de Física / Org. Anna Maria Pessoa de Carvalho [et al.]. Coleção Idéias em Ação, Ed.Cengage, São Paulo, 2010.

PCN+ Ensino Médio: **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2002.

PRADO, Ricardo. **Um “trem bão” chamado interdisciplinaridade.** Revista Nova Escola, São Paulo, maio de 1999.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SEGURA, Eduardo Alberto Das Chagas. **A interdisciplinaridade como perspectiva curricular. Em um projeto do programa do observatório da Educação/Capes no Amazonas.** Dissertação defendida em 2012 pelo Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **O uno e o múltiplo: o sentido antropológico de interdisciplinar.** In: JANTSCH, A. P.

SILVA, Daniel José. **O paradigma transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para pesquisa ambiental.** In: PHILIPPI JR., A. *Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais.* São Paulo: Signus, 2001.

VASCONCELOS, E. M. **Desinstitucionalização e interdisciplinaridade em saúde mental.** Cadernos IPUB, Rio de Janeiro, 1997, v. 1, n. 7, p. 19-42.

_____. **Complexidade e pesquisa interdisciplinar: Epistemologia e metodologia operativa.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

APÊNDICE A
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Dados de identificação

Título do Projeto: MATEMÁTICA E INTERDISCIPLINARIDADE: um desafio para os professores de duas escolas públicas de Manaus

Pesquisador Responsável: **Monique de Oliveira Paulo**

Telefones para contato: (92) 8183 0826 / (92) 9372 0911 / (92) 3624 7452

Email: nique_mat@hotmail.com

Instituição a que pertence o pesquisador responsável: Universidade do Estado do Amazonas - UEA

Nome do voluntário: _____

Idade: _____ anos Telefone: _____ R.G. _____

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “MATEMÁTICA E INTERDISCIPLINARIDADE: um desafio para os professores de duas escolas públicas de Manaus”, de responsabilidade da pesquisadora Monique de Oliveira Paulo.

Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.

Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a Universidade do Estado do Amazonas, ou mesmo com a escola a qual está vinculado (a).

Os objetivos, geral e específicos, são:

- Analisar os critérios dos professores de Matemática sobre o ensino de Matemática a partir de uma perspectiva interdisciplinar nas escolas públicas de Manaus.
 - Descrever como se apresenta o ensino de Matemática em duas escolas públicas de Manaus quanto ao planejamento, à prática pedagógica do professor e à avaliação.
 - Identificar se na escola investigada há alguma relação interdisciplinar entre Matemática e outras disciplinas.
 - Delimitar os fatores que estão presentes na prática do professor de Matemática, relacionados com a interdisciplinaridade.
 - Identificar como é trabalhada a interdisciplinaridade pelos professores de Matemática do Ensino Médio nas escolas investigadas

Sua participação nessa pesquisa consistirá em permitir que o pesquisador assista a suas aulas e em seguida, responder às entrevistas feitas pela pesquisadora, contribuindo para a melhoria do Ensino de Matemática nas escolas públicas de Manaus.

Esta pesquisa não oferece nenhum risco a qualquer um de seus participantes e também não haverá nenhum custo. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos sigilo sobre sua participação, pois a pesquisa não revelará os nomes dos participantes.

Monique de Oliveira Paulo

Universidade do Estado do Amazonas – UEA (Escola Normal Superior)
Av. Djalma Batista, n. 2470, Chapada. CEP: 69050-010 – Manaus/Amazonas

Eu, _____, declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito. Autorizo também a gravação de áudio, realização de fotos e vídeos para ilustrar a pesquisa.

Assinatura do professor (sujeito da pesquisa)

Manaus, _____ de _____ de _____



APÊNDICE B – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO

1. A prática pedagógica do (a) professor (a) de Matemática apresenta-se de forma estimulante e desafiadora?
2. A metodologia utilizada em sala de aula contempla atividades interdisciplinares? De que forma?
3. O (A) professor (a) costuma fazer uma integração entre os conteúdos de Matemática e outras disciplinas?
4. Os exemplos utilizados pelo professor de Matemática contemplam conceitos encontrados em outras disciplinas?
5. Quais os pontos considerados positivos na prática pedagógica do (a) professor (a)?
6. Quais os pontos considerados negativos na prática pedagógica do (a) professor (a)?



APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA

1. Qual a sua formação?
2. Você é professor efetivo ou temporário?
3. Que disciplina(s) você leciona?
4. Trabalha como professor há quanto tempo?
5. Atua em escola pública há quanto tempo?
6. O que é interdisciplinaridade?
7. Você considera importante trabalhar a interdisciplinaridade nas disciplinas?
8. A Escola possui projetos de cunho interdisciplinar? Quais?
9. Como você compreende a perspectiva interdisciplinar nas aulas de Matemática do Ensino Médio?
10. A escola disponibiliza horas de trabalho pedagógico (HTP)? Nas HTP's os professores trabalham de forma interdisciplinar?
11. O planejamento bimestral contempla atividades interdisciplinares? Entre quais disciplinas?
12. Como você compreende a relação entre a Matemática e as demais disciplinas?
13. Em suas aulas, você costuma fazer relação entre o conteúdo matemático ministrado e outros conteúdos presentes nas outras disciplinas?
14. Você considera importante que nas avaliações deve ser utilizada a interdisciplinaridade?