



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO: PRÁTICAS  
PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES**

**CELSO GOMES FERREIRA NETO**

**MÉTODOS INTERDISCIPLINARES:** Aproximações pedagógicas entre os saberes matemáticos e da geografia

**JOÃO PESSOA  
2014**

**CELSO GOMES FERREIRA NETO**

**MÉTODOS INTERDISCIPLINARES:** Aproximações pedagógicas entre os saberes matemáticos e da geografia

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio a Secretaria de Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência do grau de especialista.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. **Filomena Maria G. S. Cordeiro Moita**

**JOÃO PESSOA**  
**2014**

F383m Ferreira Neto, Celso Gomes  
Métodos Interdisciplinares [manuscrito] : aproximações pedagógicas entre os saberes matemáticos e da geografia / Celso Gomes Ferreira Neto. - 2014.  
63 p. : il. color.

Digitado.

Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Ped. Interdisciplinares) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação a Distância, 2014.

"Orientação: Filomena Maria G. S. Cordeiro Moita, Departamento de Centro de Ciências Exatas e da Natureza".

1. Ensino da Geografia. 2. Ensino da matemática. 3. Interdisciplinaridade. 4. Ensino. I. Título.

21. ed. CDD 372.891

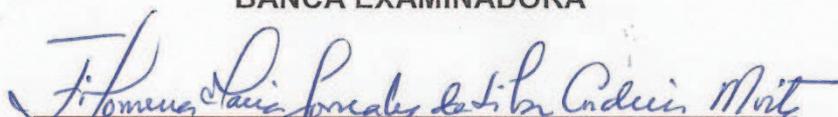
CELSO GOMES FERREIRA NETO

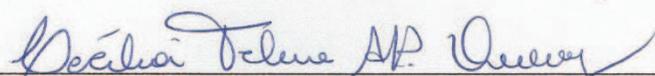
**MÉTODOS INTERDISCIPLINARES:** Aproximações pedagógicas entre os saberes matemáticos e da geografia

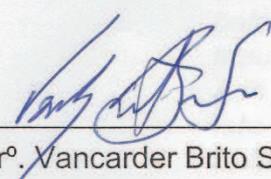
Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio a Secretaria de Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência do grau de especialista.

Aprovada em 14 / 06/2014.

**BANCA EXAMINADORA**

  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Filomena Maria G. S. Cordeiro Moita / UEPB  
Orientadora

  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cecilia Telma Alves Pontes de Queiroz / UEPB

  
Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Vancarder Brito Sousa / UEPB

*Dedico esta monografia a minha família pela fé e confiança demonstrada; Aos meus amigos pelo apoio incondicional; Aos professores da UEPB pelo simples fato de estarem dispostos a ensinar. Enfim a todos que de alguma forma tornaram este caminho mais fácil de ser percorrido.*

## **AGRADECIMENTOS**

Neste momento, temos a oportunidade de agradecer as pessoas que de maneira direta ou indireta, influenciaram nesta caminhada, por isso, agradeço:

A Deus, por ter me concedido o presente da vida;

A minha família pelo apoio incondicional;

Aos profissionais da UEPB (Universidade Estadual da Paraíba) pelo carinho e tratamento tão respeitoso;

A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Filomena Maria G. S. Cordeiro Moita pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação e pela dedicação;

Aos professores do Curso de Especialização da UEPB, que contribuíram ao longo curso, por meios das disciplinas e debates, para o desenvolvimento desta pesquisa;

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Papa Paulo VI, que com muito profissionalismo colaborou com esta pesquisa;

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio;

A todos, minha eterna gratidão e o meu mais sincero obrigado!

“Manifesta-se aqui o limite de muitas pesquisas educacionais, que fragmentam o educando para estudar apenas determinado aspecto, desvinculado da totalidade. [...] O aluno real, concreto que efetivamente está na sala de aula é um ser que tem suas necessidades, interesses, nível de desenvolvimento cognitivo, quadro de significações, experiências anteriores, sendo bem distinto daquele aluno ideal, dos manuais pedagógicos (marcados pelos valores de classe) ou do sonho do professor. [...] O conhecimento é o produto da inteligência, da mesma forma que produz a inteligência. O homem é geneticamente social, uma vez que o próprio desenvolvimento orgânico depende das interações sociais”.

Celso dos S. Vasconcellos

## RESUMO

O presente estudo tem por foco a questão da interdisciplinaridade, abordando neste sentido, a aproximação pedagógica entre a abordagem de duas ciências, a saber, a Geografia e a Matemática. Como objetivo geral, o estudo pretende analisar como o saber da matemática pode contribuir para o ensino da geografia. A multidisciplinaridade da Geografia e Matemática é bastante relevante na compreensão das múltiplas formas e feições contidas nas formações e configurações geográficas, principalmente naqueles que apresentam indicadores de impactos ambientais antes não percebidas e na formulação dos cálculos morfométricos. Portanto, é possível usar essa técnica como recurso metodológico para alunos de ensino médio. A aprendizagem matemática tem sido destaque de inúmeras pesquisas, contudo o desinteresse dos estudantes é um dos temas abordados. A percepção de que a Matemática possui uma ampla aplicação prática constitui uma nova metodologia capaz de despertar o interesse dos estudantes tornando as aulas mais atrativas utilizando, por exemplo, situações problemas, material concreto, jogos, recursos tecnológicos, entre outras possibilidades. A interdisciplinaridade é um método de pesquisa e de ensino suscetível de fazer com que duas ou mais disciplinas interajam entre si, esta interação podendo ir da simples comunicação das ideias até a integração mútua dos conceitos, da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização da pesquisa. O estudo possui abordagem descritivo-exploratória, cuja natureza é quantitativo-qualitativa. Acredita-se que o uso da matemática aproxima o ensino de geografia a realidade do aluno, permite ao aluno realizar interpretações objetivas e subjetivas, onde podem expressar seus entendimentos sobre determinados assuntos de maneira mais espontânea e apresenta mecanismos que permite uma maior interação entre o aluno e o professor e destes com o conteúdo a ser apresentado.

**Palavras - chave:** Interdisciplinaridade. Matemática. Geografia. Ensino. Aprendizagem.

## ABSTRACT

The present study is focused on the question of interdisciplinary, addressing this sense, the pedagogical approach of rapprochement between the two sciences, namely geography and mathematics. The multidisciplinary of Geography and Mathematics is quite relevant in understanding the multiple forms and features contained in formations and geographical settings, particularly those with indicators of environmental impacts not previously perceived and formulation of morphometric calculations. Therefore, it is possible to use this technique as a methodological resource for high school students. The mathematics learning has been featured in numerous studies, but the lack of interest of students is one of the topics addressed. The perception that mathematics has a wide practical application is a new methodology capable of arousing students' interest in making the most attractive classes using, for example, situations, problems, concrete material, games, and technology resources, among other possibilities. Interdisciplinary research is a method of teaching and susceptible to get two or more disciplines interact, this interaction may range from simple communication of ideas to the mutual integration of the concepts of epistemology, terminology, methodology, procedures of the data and the research organization. The study has a descriptive and exploratory approach, the nature of which is quantitative and qualitative. It is believed that the use of mathematical approaches geography teaching the reality of the student, allows the student to carry out objective and subjective interpretations , where they can express their understandings about certain subjects more spontaneous way and provides mechanisms that allow greater interaction between the student and teacher and between these and the content to be presented.

**Key-words:** Interdisciplinarity. Mathematics. Geography. Learning. Teach.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Identificação do conteúdo de geografia relacionado à matemática.....	43
<b>Figura 2</b> - Observação dos conteúdos.....	44
<b>Figura 3</b> - Assuntos Listados .....	44
<b>Figura 4</b> - Percepção dos alunos em relação a matemática e geografia .....	46
<b>Figura 5</b> - Integração da matemática e da geografia .....	46
<b>Figura 6</b> - Percepção dos alunos em relação ao aprendizado.....	47
<b>Figura 7</b> - Avaliação de aprendizagem dos alunos.....	47
<b>Figura 8</b> - O livro Didático adotado – PNLD – 2012 a 2014.....	49
<b>Figura 9</b> - Conteúdo da aula.....	58
<b>Figura 10</b> - Aula expositiva .....	58
<b>Figura 11</b> - Aula expositiva com diálogo e interação .....	58

## **LISTA DE SIGLAS**

**CEB** – Câmara Educação Básica

**CNE** – Conselho Nacional de Educação

**DCNEM** - Diretrizes Curriculares Nacionais Ensino Médio

**LDB** - Lei de Diretrizes e Bases da Educação

**PCN's** - Parâmetros Curriculares Nacionais

**PCNEM** - Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E QUESTÃO PROBLEMÁTICA .....	15
1.2 JUSTIFICATIVA .....	15
1.3 OBJETIVOS .....	17
<b>1.3.1 Objetivo Geral</b> .....	17
<b>1.3.2 Objetivos Específicos</b> .....	17
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	18
2.1 INTERDISCIPLINARIDADE: Contextualização .....	18
2.2 INTERDISCIPLINARIDADE E SEUS DIFERENTES SIGNIFICADOS .....	20
2.3 INTERDISCIPLINARIDADE NO DISCURSO OFICIAL .....	25
2.4 A PRÁTICA DA INTERDISCIPLINARIDADE NOS ESPAÇOS ESCOLARES.....	30
2.5 A PROXIMAÇÃO PEDAGÓGICA ENTRE OS SABERES DA MATEMÁTICA E DA GEOGRAFIA .....	32
2.6 LEITURAS E INTERPRETAÇÕES ESTATÍSTICAS: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA .....	34
<b>2.6.1 Cartografia</b> .....	35
<b>2.6.2 Projeções Cartográficas</b> .....	35
<b>2.6.3 Escalas</b> .....	36
<b>2.6.4 Escala numérica</b> .....	36
<b>2.6.5 Escalas Gráficas</b> .....	37
<b>2.6.6 Determinação de escala</b> .....	37
<b>2.6.7 Representação do relevo</b> .....	38
2.7 AS NOVAS TECNOLOGIAS .....	38
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	40
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	40
3.2 AMBIENTE DE PESQUISA.....	41
3.3 SUJEITOS.....	41
3.4 INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS .....	41
3.5 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DOS DADOS .....	42
3.6 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS .....	42
<b>4 ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	43

4.1 PESQUISA EM SALA DE AULA .....	43
4.2 O LIVRO DIDÁTICO DE GEOGRAFIA: VISÃO GERAL.....	48
4.3 DESCRIÇÃO .....	49
4.4 O TEXTO NA MATEMÁTICA E NA GEOGRAFIA.....	50
4.5 INTERDISCIPLINARIDADE E A LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO Nº 9394/96 .....	51
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>61</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente estudo tem por foco a questão da interdisciplinaridade, abordando neste sentido, a aproximação pedagógica entre a abordagem de duas ciências, a saber, a Geografia e a Matemática.

A multidisciplinaridade da Geografia e Matemática é bastante relevante na compreensão das múltiplas formas e feições contidas nas formações e configurações geográficas, principalmente naqueles que apresentam indicadores de impactos ambientais antes não percebidas e na formulação dos cálculos morfométricos. Portanto, é possível usar essa técnica como recurso metodológico para alunos de ensino médio.

O ensino das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, apresentado nos documentos oficiais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) propõe um ensino que valoriza a curiosidade intelectual do educando numa perspectiva emancipatória, direcionando-o a uma crescente autonomia no processo de aprendizagem.

A aprendizagem matemática tem sido destaque de inúmeras pesquisas, contudo o desinteresse dos estudantes é um dos temas abordados. A percepção de que a Matemática possui uma ampla aplicação prática constitui uma nova metodologia capaz de despertar o interesse dos estudantes tornando as aulas mais atrativas utilizando, por exemplo, situações problemas, material concreto, jogos, recursos tecnológicos, entre outras possibilidades.

A interdisciplinaridade é um método de pesquisa e de ensino suscetível de fazer com que duas ou mais disciplinas interajam entre si, esta interação podendo ir da simples comunicação das ideias até a integração mútua dos conceitos, da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização da pesquisa.

Considerando a realidade educacional observada da escola acredita-se na necessidade de se inserir a interdisciplinaridade visando dar mais sentidos aos conteúdos juntos aos alunos e assim possibilitar dar uma interação entre as disciplinas escolares.

Para Japiassú (1976), a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto. A interdisciplinaridade visa à recuperação da unidade

humana pela passagem de uma subjetividade para uma intersubjetividade e, assim sendo, recupera a ideia primeira de cultura (formação do homem total), o papel da escola (formação do homem inserido em sua realidade) e o papel do homem (agente das mudanças do mundo). Portanto, mais do que identificar um conceito para interdisciplinaridade, o que os autores buscam é encontrar seu sentido epistemológico, seu papel e suas implicações sobre o processo do conhecer.

### 1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E QUESTÃO PROBLEMÁTICA

Com a ampliação da aplicação da interdisciplinaridade nas escolas, tem-se desenvolvido novas práticas de pesquisa, muitas disciplinas que até então eram consideradas incomunicáveis, considerada a distância entre seus objetos de estudo, estão sendo reunidas com a finalidade de proporcionar um processo de ensino-aprendizagem mais abrangente e vantajoso para o discente. Nesse sentido, para nortear o presente estudo, formulou-se a seguinte questão problemática: *No contexto da interdisciplinaridade, de que forma a matemática se localiza/aplica na disciplina de geografia?*

### 1.2 JUSTIFICATIVA

A necessidade da interdisciplinaridade na produção e na socialização do conhecimento no campo educativo vem sendo discutida por vários autores, principalmente por aqueles que pesquisam as teorias curriculares e as epistemologias pedagógicas.

Com as orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais, fundamenta-se a relação e aproximação das disciplinas, pois o conhecimento é único. Quando se leciona Geografia, junto com saberes geográficos específicos, pode-se trabalhar conteúdos de matemática e tantos outros, pois estão contidos no espaço geográficos, objetos de estudo desta disciplina.

A interdisciplinaridade é competência importante dentro da Metodologia para o desempenho da transmissão do conhecimento, esse fato é fortemente evidenciado nas Ciências Geográficas e Matemáticas, e encontra-se vinculado à sua contribuição e o fornecimento de subsídios para outras áreas de conhecimento.

É por isso, a necessidade dos métodos que aplicam a interdisciplinaridade para o ensino da Geografia integrada à Matemática, visando facilitar o trabalho do professor e o desempenho do aluno. Assim, questiona-se: o estudo de metodologias e suas interações, sem dúvida, são de grande valor para entender o período de mudanças, inquietações e crises. Assim, as dificuldades de aprendizagem dependem, principalmente, do professor e dos métodos utilizados, a fim de solucionarem os problemas.

O movimento histórico que vem marcando a presença do enfoque interdisciplinar na educação constitui um dos pressupostos diretamente relacionados a um contexto mais amplo e também muito complexo de mudanças que abrange não só a área da educação. Trata-se de uma grande mudança paradigmática que está em pleno curso.

Nesse sentido, Maria Cândida Moraes (2002), na obra “O paradigma educacional emergente”, ressalta que, se a realidade é complexa, ela requer um pensamento abrangente, multidimensional, capaz de compreender a complexidade do real e construir um conhecimento que leve em consideração essa mesma amplitude.

Para Luck (2001, p. 68) “o estabelecimento de um trabalho de sentido interdisciplinar provoca, como toda ação a que não se está habituado, sobrecarga de trabalho, certo medo de errar, de perder privilégios e direitos estabelecidos”. A orientação para o enfoque interdisciplinar na prática pedagógica implica romper hábitos e acomodações, implica buscar algo novo e desconhecido. É certamente um grande desafio.

Sendo assim, possibilitar que os alunos compreendam a ligação entre os diferentes saberes aprendidos na escola, pode contribuir para o diálogo entre os distintos conhecimentos curriculares. Portanto, trabalhar em conjunto dará uma significação maior ao processo de ensino-aprendizagem, daí a relevância de se elaborar tal estudo.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar como o saber da matemática pode contribuir para o ensino da geografia.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar quais conteúdos da matemática são utilizados na geografia;
- Apresentar métodos de ensino utilizando os saberes da matemática e da geografia;
- Discutir aproximações pedagógicas para as duas disciplinas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo se constitui em uma pesquisa bibliográfica que ofereceu suporte teórico ao estudo em questão, para tanto, foram utilizadas obras de diversos autores, dentre eles, citam-se: Morin (2002), Japiassú (1976), Frigotto (1995), dentre outros.

### 2.1 INTERDISCIPLINARIDADE: Contextualização

A interdisciplinaridade aparece no texto das diretrizes e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM – BRASIL, 1999), ao lado da contextualização, como eixo integrador do novo ensino médio, na perspectiva de tornar mais significativos e menos fragmentados os conteúdos ensinados. Esta proposta de educação deriva das novas configurações do conhecimento na sociedade contemporânea, e, portanto, das demandas sociais e políticas para a escola num contexto de transformação.

Segundo Lenoir (1998, p. 52) “[...] a interdisciplinaridade escolar apresenta, como principal finalidade, a “difusão do conhecimento [...] e a formação de atores sociais”, criando condições para a promoção de um processo de integração de aprendizagens e conhecimentos escolares”.

Em seu turno, Freire (1987) entende que a interdisciplinaridade é o processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, com a realidade, com sua cultura. Busca-se a expressão dessa interdisciplinaridade pela caracterização de dois movimentos dialéticos: a problematização da situação, pela qual se desvela a realidade, e a sistematização dos conhecimentos de forma integrada.

Defende-se, hoje, a necessidade de formar um profissional capaz de enfrentar os desafios mais urgentes da sociedade contemporânea, principalmente os desafios postos pelo mundo do trabalho. Nesse contexto, o ensino compartimentalizado, caracterizado pelo tratamento estanque dos conteúdos, deixa de fazer sentido. Assim, a nova proposta de reformulação curricular pretende a superação dessa forma de abordar o conhecimento.

A tendência atual, em todos os níveis de ensino, é analisar a realidade segmentada, sem desenvolver a compreensão dos múltiplos conhecimentos que se interpenetram e conformam determinados fenômenos. Para essa visão fragmentada contribui o enfoque meramente disciplinar que, na nova proposta de reforma curricular, pretendemos superar pela perspectiva interdisciplinar e pela contextualização dos conhecimentos. (BRASIL, 1999, p. 34).

Autores que discutem essa temática reconhecem que o interesse pela interdisciplinaridade não é recente no campo educacional, mas em função das novas demandas impostas à educação no contexto atual, a defesa da perspectiva interdisciplinar ganha nova força no discurso educacional. Nesse sentido, diferentes vozes em diferentes contextos reconhecem que a crescente complexificação da realidade impõe novas exigências para o campo do conhecimento.

Morin (2002) destaca que um dos desafios lançados pelo século XXI é o confronto com os problemas e desafios da complexidade, para o qual a nossa formação escolar e universitária caracterizada pela separação dos objetos de seu contexto e das disciplinas umas das outras, pautada num ensino disciplinar, não nos prepara adequadamente. A dificuldade de compreensão dos fatos na perspectiva da totalidade deriva do conhecimento fragmentado e especializado produzido pela ciência moderna a que tivemos/temos acesso ao longo da nossa formação.

Através da adoção da Interdisciplinaridade é possível afirmar que tal abordagem metodológica estimula a criatividade dos alunos, motivando-os a trabalhar determinados conteúdos disciplinares. Ou seja, relacionar um conteúdo com mais de uma disciplina proporciona ao aluno uma aprendizagem mais significativa, uma vez que abstrai a aparência fragmentada das disciplinas escolares

“É dessa percepção que decorrem os argumentos em favor da integração curricular, por meio da interdisciplinaridade, na perspectiva de colocar em funcionamento novas geometrias para o currículo”. (VEIGA-NETO, 2002, p.153). Nessa ótica, o currículo integrado constitui o foco da mudança do ensino médio, justificado pelas mudanças nos processos de trabalho e pela organização do conhecimento no mundo globalizado, que para Lopes (2002, p. 97) é entendido como “cada vez mais interligado, exigindo constante e crescente inter-relação de saberes para sua compreensão”.

## 2.2 INTERDISCIPLINARIDADE E SEUS DIFERENTES SIGNIFICADOS

Quanto ao termo interdisciplinar, devemos reconhecer que este não possui ainda um sentido epistemológico único e estável. “Trata-se de um neologismo cuja significação nem sempre é a mesma e cujo papel nem sempre é compreendido da mesma forma”. (JAPIASSU, 1976, p.72)

A percepção evidenciada por Japiassú (1976), um dos primeiros pesquisadores brasileiros a abordar o complexo tema da interdisciplinaridade, continua bastante atual. De fato, a literatura que trata dessa temática apresenta acaloradas discussões que revelam controvérsias, contradições e ambiguidades acerca dos vários sentidos que têm sido atribuídos à interdisciplinaridade desde que esta passou a fazer parte do discurso educacional.

Para Japiassú (1976), com o advento da ciência moderna o conhecimento passou por um profundo processo de esfacelamento em função da multiplicação crescente das ciências, cujo desenvolvimento se fez às custas da especialização, de modo que para conhecer cada vez mais determinado fenômeno, o cientista precisou restringir seu objeto de estudo a dimensões cada vez menores. Esse fato ocasionou a diversificação das disciplinas provocando um hiato entre elas e a realidade, além de pôr fim às esperanças da busca pelo saber unitário.

Diante do estado patológico em que se encontra o saber, decorrente do predomínio das especializações, consideradas por Japiassú (1976, p.48) como “verdadeiras cancerizações epistemológicas”, impõe-se a exigência da interdisciplinaridade, cujo apelo se apresenta como o remédio mais adequado à patologia geral do saber, doença que contagia o homem e a própria civilização.

Para o autor, o apelo ao enfoque interdisciplinar evidencia o estado de carência no qual se encontra o saber, por isso, um dos protestos da interdisciplinaridade é “contra um saber fragmentado, em migalhas, pulverizado numa multiplicidade crescente de especialidades, em que cada um se fecha como que para fugir ao verdadeiro conhecimento” (JAPIASSU, 1976, p.43). Portanto, numa primeira aproximação, a interdisciplinaridade se define e se elabora por uma crítica das fronteiras disciplinares, de sua compartimentação.

E, para definir o que chama de “domínio do interdisciplinar”, Japiassú (1976) discute os conceitos vizinhos – disciplinaridade, multidisciplinaridade e a

pluridisciplinaridade – considerados etapas para se chegar à abordagem interdisciplinar. Para este autor, disciplinaridade significa uma progressiva exploração científica especializada numa certa área ou domínio homogêneo de estudo, termo mais empregado para designar o ensino de uma ciência.

A multidisciplinaridade significa uma gama de disciplinas que são propostas simultaneamente, mas desprovidas de relações entre elas (por exemplo: música + matemática + história). A pluridisciplinaridade significa a “justaposição de diversas disciplinas situadas geralmente no mesmo nível hierárquico e agrupadas de modo a fazer aparecer a relação existente entre elas” (JAPIASSU, 1976, p.73). Trata-se de disciplinas mais ou menos vizinhas nos domínios do conhecimento (por exemplo: a física + a química + a biologia no domínio científico).

Para o autor, esses dois níveis – multi e pluridisciplinaridade – evocam simples justaposição, num trabalho determinado dos recursos de várias disciplinas, sem implicar necessariamente um trabalho de equipe e coordenado. No nível multidisciplinar existem apenas trocas de informação entre uma ou duas especialidades, sem que as disciplinas chamadas a contribuir para a solução de um problema sejam modificadas ou enriquecidas.

O mesmo ocorre com o nível pluridisciplinar, apesar de nesse haver alguma relação entre as disciplinas, possibilitada por sua proximidade no domínio do conhecimento. Para esclarecer melhor a distinção entre os níveis apresentados, o autor apresenta sua concepção de interdisciplinaridade:

Este pode ser caracterizado como o nível em que a colaboração entre as diversas disciplinas ou entre os setores heterogêneos de uma mesma ciência conduz a **interações propriamente ditas**, isto é, a certa reciprocidade nos intercâmbios, de tal forma que, no final do processo interativo, cada disciplina saia enriquecida. Podemos dizer que nos reconhecemos diante de um empreendimento interdisciplinar todas as vezes em que ele conseguir **incorporar** os resultados de várias especialidades, que **tomar de empréstimo** a outras disciplinas certos instrumentos e técnicas metodológicas, fazendo uso dos esquemas conceituais e das análises que se encontram nos diversos ramos do saber, a fim de fazê-los **integrarem e convergirem**, depois de terem sido **comparados e julgados**. (JAPIASSU, 1976, p.74 grifos do autor).

Portanto, evidencia-se, no pensamento de Japiassu (1976), uma concepção de interdisciplinaridade constituída a partir de trocas recíprocas e enriquecimento

mútuo das disciplinas, sem supremacia de uma sobre as outras. Cada especialidade (ou disciplina) ao entrar no processo interativo, sai enriquecida, fato que resulta na compreensão de um fenômeno nas suas múltiplas dimensões.

Contudo, apesar do discurso otimista quanto ao fato da interdisciplinaridade proporcionar esperança de renovação e mudança no domínio da metodologia das ciências humanas e exatas, o autor reconhece que o enfoque interdisciplinar é vasto e complexo, postula uma reformulação generalizada das estruturas de ensino das disciplinas científicas, sendo, portanto, um projeto difícil de ser estabelecido com rigor.

Outra autora que se destaca nas pesquisas sobre a interdisciplinaridade é Ivani Fazenda (1979), que situa a discussão referente ao tema no terreno pedagógico. E, na perspectiva de promover a articulação entre o universo epistemológico e o universo pedagógico, a autora procura identificar qual seria o valor, a utilidade, a aplicabilidade da interdisciplinaridade no ensino, bem como seus obstáculos e possibilidades de efetivação.

Para a autora, é somente na troca, numa atitude conjunta entre educadores e educandos visando um conhecer maior e melhor, que a interdisciplinaridade no ensino ocorrerá como meio de conseguir uma formação geral, como meio de atingir uma formação profissional, como incentivo à formação de pesquisadores e pesquisas, como condição para uma educação permanente, como superação da dicotomia ensino/pesquisa e como forma de compreender e modificar o mundo.

Predomina no pensamento de Fazenda (1994), uma concepção de interdisciplinaridade como categoria de ação e como sinônimo de parceria. Esta autora afirma que “interdisciplinaridade não é categoria de conhecimento, mas de ação” (FAZENDA, 1994, p, 28).

Baseada nessa compreensão menciona várias vezes que a interdisciplinaridade depende basicamente de uma atitude, de uma mudança de postura em relação ao conhecimento, uma substituição da concepção fragmentária para a unidade do ser humano. É bastante evidente a ênfase dada ao sujeito para que se promova uma transformação no conhecimento.

(...), pois interdisciplinaridade não se ensina, nem se aprende, apenas vive-se, exerce-se. Interdisciplinaridade exige um engajamento pessoal de cada um. Todo indivíduo engajado nesse processo será o aprendiz, mas, na medida em que familiarizar-se

com as técnicas e quesitos básicos, o criador de novas estruturas, novos conteúdos, novos métodos, será motor de transformação. (FAZENDA, 1979, p. 56)

Em decorrência da ampla circulação e aceitação da produção teórica dos autores acima apresentados, a concepção de interdisciplinaridade por eles preconizada é predominante no campo educacional brasileiro, mas alguns autores têm procurado desconstruir a concepção reinante sobre o tema, apresentando alguns de seus limites e equívocos.

Os autores mencionados denominam a concepção hegemônica da interdisciplinaridade de “filosofia do sujeito”, que se caracteriza por “privilegiar a ação do sujeito sobre o objeto, de modo a tornar o sujeito um absoluto na construção do conhecimento e do pensamento”. (JANTSCH; BIANCHETT, 1995, p.23). Destaca-se, nessa perspectiva, a autonomia do sujeito, em detrimento das condições objetivas que envolvem o processo de construção do conhecimento, o que leva os autores a destacarem o caráter a-histórico da filosofia do sujeito.

Na perspectiva de contribuir para a superação da hegemonia da filosofia do sujeito nas discussões sobre interdisciplinaridade, os autores lançam mão do que eles chamam de concepção histórica da interdisciplinaridade, que segundo os autores, “implica a constituição do objeto e a compreensão do mesmo, aceitando-se, com isso, a tensão entre o sujeito pensante e as condições objetivas (materialidade) para o pensamento” (JANTSCH; BIANCHET, 1995, p. 12), no sentido de emprestar uma conotação científica ao termo. É o que fica claro na assertiva abaixo.

Não se trata de destruir a interdisciplinaridade – historicamente construída e necessária – mas de lhe emprestar uma configuração efetivamente científica, que, a nosso ver, seria possível por uma adequada utilização da concepção histórica da realidade. Queremos afirmar também que, contrariamente à visão da interdisciplinaridade assentada na parceria, afirmamos que a questão a ser hoje levantada não é a parceria sim ou não, mas, quando e em que condições, uma vez que a fórmula (da filosofia do sujeito) parceria = interdisciplinaridade = redenção do pensamento e conhecimento não se sustenta (JANTSCH; BIANCHET, 1995, p.18)

Nessa concepção, tanto a disciplinaridade quanto a interdisciplinaridade são imposições históricas (uma construção humana necessária), e nesse sentido, “falar hoje da necessidade da interdisciplinaridade já não depende mais da decisão do

sujeito (individual ou de um grupo de indivíduos): é uma imposição do momento atual” (JANTSCH; BIANCHET, 1995, p.21). Para os autores,

O processo de fragmentação do conhecimento ocorreu paralelo ao processo de fragmentação do trabalho. Da mesma forma, o taylorismo (a ciência da divisão do trabalho) e o fordismo (a ciência da produção em série), não ocorreram de forma gratuita ou descontextualizada, eles são um modo de viver o trabalho e o conhecimento possível pela materialidade histórica posta/construída. Por esse motivo, segundo os autores, não se justifica qualquer lamentação pela unidade perdida. Uma atitude destas revelaria um olhar para trás e não no sentido da história (JANTSCH; BIANCHET, 1995, p.196).

Baseado na compreensão da interdisciplinaridade para além da filosofia do sujeito, Frigotto (1995) reconhece a problemática da interdisciplinaridade como uma necessidade (algo que se impõe historicamente) e como problema (algo que se impõe como desafio a ser decifrado).

Na abordagem da interdisciplinaridade como problema, Frigotto (1995, p.31) situa essa discussão em dois eixos: “de um lado pelos limites do sujeito que busca construir o conhecimento de uma determinada realidade, de outro, pela complexidade desta realidade em seu caráter histórico”. Os limites do sujeito se apresentam no plano da formação, aliado aos limites físicos e de tempo.

Com relação aos desafios da interdisciplinaridade na pesquisa e na ação pedagógica, Frigotto (1995, p. 45) afirma: “se no campo da produção científica os desafios ao trabalho interdisciplinar são grandes, quando passamos para o cotidiano do trabalho pedagógico percebemos que estamos diante de limites cruciais”. E reconhece o principal limite que dificulta (ou impede) o trabalho interdisciplinar:

O limite mais sério para a prática do trabalho pedagógico interdisciplinar situa-se na dominância de uma formação fragmentária, positivista e metafísica do educador e de outra nas condições de trabalho (divisão e organização) a que está submetido. (...) O especialismo na formação e o pragmatismo e o ativismo que impera no trabalho pedagógico constituem em resultado e reforço da formação fragmentária e das forças que obstaculizam o trabalho interdisciplinar. (FRIGOTTO, 1995, p.46)

Como se pode perceber, a discussão sobre a interdisciplinaridade é bastante complexa, pois envolve tanto a dimensão de sua possibilidade quanto a de seus

limites e desafios. Tendo em vista essa questão, passa-se a discutir aspectos da reforma do ensino médio, no que diz respeito ao currículo integrado, com a intenção de perceber de que forma a interdisciplinaridade é compreendida no texto das Diretrizes e nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

### 2.3 INTERDISCIPLINARIDADE NO DISCURSO OFICIAL

Uma primeira observação necessária para a discussão do tema em questão é que, se na literatura educacional a finalidade do trabalho interdisciplinar é, entre outras coisas, possibilitar a compreensão do conhecimento nas suas múltiplas dimensões, o destaque conferido ao tema nos documentos da reforma não visa necessariamente a estas mesmas finalidades.

Nestes documentos, evidencia-se a necessidade do currículo integrado (pautado na interdisciplinaridade e na contextualização) para formação de habilidades e competências necessárias aos processos produtivos, como forma de atender a reconfiguração do mundo do trabalho. É o que expressa o parecer CEB/CNE nº 15/98.

A facilidade de acessar, selecionar e processar informações está permitindo descobrir novas fronteiras do conhecimento, nas quais este se revela cada vez mais integrado. Integradas são também as competências e habilidades requeridas por uma organização da produção na qual criatividade, autonomia e capacidade de solucionar problemas serão cada vez mais importantes, comparadas à repetição de tarefas rotineiras. E mais do que nunca, há um forte anseio de inclusão e de integração sociais como antídoto à ameaça de fragmentação e segmentação. (BRASIL, 1999, p.71)

Nos documentos da reforma, são recorrentes os argumentos em favor da interdisciplinaridade para a promoção de uma aprendizagem motivadora, em que os conteúdos sejam abordados de modo a possibilitar a compreensão mais ampla da realidade. A concepção de interdisciplinaridade é evidenciada no Parecer CEB/CNE nº 15/98.

Na proposta de reforma curricular do ensino médio, a interdisciplinaridade deve ser compreendida a partir de uma abordagem relacional, em que se propõe que, por meio da prática escolar, sejam estabelecidas interconexões e passagens entre os

conhecimentos através de relações de complementaridade, convergência ou divergência. (BRASIL, 1999, p.36)

Entretanto, o Parecer das diretrizes silencia sobre a discussão epistemológica que envolve a interdisciplinaridade. Esta não é abordada levando em conta a complexidade do conhecimento que é, por natureza, interdisciplinar, mas que, por força das circunstâncias históricas, passou por um processo de fragmentação e esfacelamento.

Desta feita, para lidar com o conhecimento nas suas múltiplas dimensões, não basta articular conhecimentos (diga-se conteúdo) das várias disciplinas de modo a estabelecer passagens e interconexões entre eles. É preciso problematizar o conhecimento científico, abordando-o nas suas dimensões sociais, éticas, históricas, políticas, e outras que lhes são constitutivas.

Além disso, é importante lembrar com Japiassu (1976, p.92) que o obstáculo inicial a ser transposto em se tratando da interdisciplinaridade é o da “elaboração de conceitos para dizer claramente de que falamos, aquilo que fazemos e como o realizamos”. Além da necessidade de interrogar-nos sobre a finalidade e o porquê do projeto interdisciplinar, é preciso sabermos “sobre o quê ele se interessa, de quê se ocupa, em conformidade com aquilo a que visa”.

Em suma, essa problematização não pode ocorrer fora do campo epistemológico. Dada essa complexidade, o autor reconhece que o trabalho verdadeiramente interdisciplinar é muito árduo e sua realização extremamente difícil. Essa discussão é omitida no Parecer das diretrizes que silencia sobre a diversidade de concepções existentes no campo educacional sobre a interdisciplinaridade (ROCHA, 2000).

No texto dos PCNEM há apenas uma menção a essa questão, quando se reconhece que a interdisciplinaridade tem uma variedade de sentidos e de dimensões que podem se confundir, mas são todos importantes (BRASIL, 1999, p.209). No entanto, não há discussão sobre esses sentidos, tampouco sobre a complexidade que circunda a prática interdisciplinar, e os limites advindos da formação fragmentária e positivista dos educadores.

Essa é uma importante evidência de que a interdisciplinaridade proposta nos parâmetros tem uma finalidade instrumental. Segundo Etgs (1995) essa concepção está inserida numa ideia de ciência denominada de razão instrumental, através da

qual, o esforço da racionalidade e da ação humana é reduzido a servir de meio para um determinado fim visado pelo homem. Principalmente para atender interesses práticos e imediatos. Nesse sentido, o autor afirma: “Não é o conhecimento enquanto estrutura que interessa, mas apenas seu funcionamento em vista de fins subjetivamente e previamente postos” (ETGS, 1995, p.67).

Para este autor, no caso da interdisciplinaridade instrumental a interação ocorre de forma transitiva. Passa-se por outra disciplina de onde se aproveitam tais ou quais elementos para constituir o fim que se tem em vista (...) “Trata-se de mera passagem, sem que se afetem os princípios ou a estrutura da referida disciplina”. (ETGS, 1995, p.68). Para o autor é isso que ocorre quando pesquisadores de diversas disciplinas se reúnem para formar uma equipe, objetivando um trabalho de cooperação, que possibilite a incorporação de elementos das diferentes áreas do saber. Entretanto, esse caso evidencia a ação instrumental da interdisciplinaridade. É o que se percebe no argumento de Etgs (1995, p.69):

A simples incorporação de elementos de uma teoria em outra entra aí como informação, sem que os pressupostos teóricos e metodológicos desses diversos campos, inclusive da própria teoria que se utiliza, sejam questionados. O químico lança mão de dados da física, ou da biologia, não para ampliar seus conhecimentos, não para aprofundar os questionamentos, não para se interrogar sobre o seu próprio método, não para se refletir sobre os tipos de perguntas que se faz. Mas apenas para agir como um técnico que lança mão de diversos elementos com vistas a um objetivo que se propôs. (...) Isso é uma ação puramente instrumental, ou seja, uma execução meramente técnica, jamais uma atividade interdisciplinar.

Para Lopes (2002) nessa compreensão reside a conotação positiva da reforma. Esse discurso constitui o fator de legitimidade da política curricular proposta, elaborada pela rejeição das práticas consideradas tradicionais predominantes no campo educacional.

Desta feita, o discurso sobre o currículo integrado é pouco sujeito a críticas, o que confere aos PCNEM maior legitimidade, pois se apresenta relacionado à inovação pedagógica. “Sendo assim, é um discurso que atrai e congrega pessoas, confere caráter de atualidade e é pedagogicamente defensável, facilmente promovendo consensos”. (LOPES; 2002, p.101).

Entretanto, ainda que os professores evidenciem que não estão alheios à problemática do relacionamento entre as diversas áreas do conhecimento, isso não

significa, segundo Pierson e Neves (2001) que os indícios de aceitação a uma abordagem interdisciplinar, presentes no discurso sejam suficientes para permitir uma mínima sistematização de ações integradoras e carecem, portanto, de alguma fundamentação.

Às vezes, ao trabalhar um conteúdo, por exemplo, da Física, que também é abordado na Matemática, mas que os alunos ainda não aprenderam, os professores dão “uma pincelada” no assunto da Matemática para que os alunos compreendam o assunto da física. Assim, os alunos percebem que esses assuntos estão relacionados.

Portanto, a concepção de interdisciplinaridade é de integração de conteúdo, não de interação propriamente dita, de modo a enriquecer o conhecimento das diferentes disciplinas que compõe o currículo do ensino médio. Os professores percebem, por exemplo, que a Física partilha alguns conteúdos com a Química, que por sua vez, partilha conteúdos com a Biologia, o que evidencia uma visão de interdisciplinaridade restrita, reduzida ao seu nível mais elementar que é a integração.

Silva (1999 *apud* PIERSON NEVES, 200, p. 3) afirma que:

Esta consciência, para a grande maioria dos docentes, não chega a configurar-se como uma problematização da fragmentação, ou como uma tomada de posição interdisciplinar. Ela limita-se ao reconhecimento de uma demanda natural da prática pedagógica por enfoques integradores, do que a uma ação conscientemente elaborada nesta direção.

Corroborando com essa constatação, Alves Filho *et al* (2001, p.1) afirma que “a dificuldade de trabalhar com projetos, metodologias ou técnicas interdisciplinares em qualquer grau de ensino tem suas raízes na formação disciplinar dos professores”. A formação com forte predominância e valorização do conteúdo se “reflete em um ensino também disciplinar com eventuais relações ao cotidiano e, mais raro ainda, com aspectos interativos às demais áreas do saber.”

Esta tradição, apesar de não inviabilizar, limita a prática interdisciplinar nas escolas. Nessa mesma direção, Japiassu (1976) reconhece que para promover um ensino na perspectiva interdisciplinar é necessário superar os hábitos consolidados nos cursos de formação de professores. Pierson e Neves (2001, p. 46) reconhecem que:

A passagem do estado de não-integração ao estado de intensa integração entre os conhecimentos é gradual e não prescinde da colaboração entre os especialistas. Para tanto, estes têm que superar obstáculos e enfrentar o desafio de lançar-se ao diálogo, à integração e às trocas recíprocas. Apesar das limitações do sujeito nos seus aspectos internos e externos, não podemos desconsiderar a importância da ação do sujeito, tanto individual como coletiva, em direção do trabalho interdisciplinar.

Embora não se constituindo o principal obstáculo a ser superado para a implementação da interdisciplinaridade no ensino, não podemos desconsiderar que as condições sociais de ensino e de trabalho docente influenciam a prática do professor em sala de aula e, como lembra Frigotto (1995), constituem um dos sérios limites para a prática do trabalho interdisciplinar, ao lado da formação fragmentária e positivista do educador.

Portanto, as dificuldades de formação são agravadas pelas condições de trabalho, uma vez que a precarização do trabalho docente traz efeitos cada vez mais devastadores sobre a escola pública. Essa precarização é bastante conhecida e denunciada na literatura e no meio educacional. No entanto, como afirma Kuenzer (2002) é necessário registrá-las até para isentar os professores das culpas que lhes têm sido imputadas. Apesar das dificuldades e obstáculos evidenciados para superar a fragmentação dos conhecimentos e adotar a abordagem interdisciplinar, é visível o otimismo expresso nas DCNEM e nos PCNEM sobre a viabilidade de implantação desse princípio no ensino médio.

Uma concepção assim ambiciosa do aprendizado científico-tecnológico no Ensino Médio, diferente daquela hoje praticada na maioria de nossas escolas, não é uma utopia e pode ser efetivamente posta em prática no ensino da Biologia, da Física, da Química e da Matemática, e das tecnologias correlatas a essas ciências. Contudo, toda a escola e sua comunidade, não só o professor e o sistema escolar, precisam se mobilizar e se envolver para produzir as novas condições de trabalho, de modo a promover a transformação educacional pretendida. (BRASIL, 1999, p. 208)

Concordamos com Nunes (2002) quando afirma que o parecer deixa na penumbra a responsabilidade do Estado no sentido de promover as condições adequadas para a implementação da reforma, tanto no âmbito da reestruturação infraestrutura das escolas quanto no âmbito da formação dos professores.

Para a parecerista, as mudanças pretendidas para o ensino médio dependem da criatividade dos outros, ou seja, dos sistemas estaduais, das escolas, dos professores, dos quais se esperam múltiplos arranjos institucionais e currículos inovadores (BRASIL, 1999, p. 18).

Contudo, Nunes (2002, p.18) lança a inquietante, mas pertinente questão: “será possível o exercício da criatividade num estado de precariedade tão profundo como o que encontramos em várias de nossas instituições escolares?”. Sob a ótica de Kuenzer (2002) as condições de trabalho docente, decorrentes da ausência de políticas de valorização do professor e da escola pública, inviabilizam a reforma pretendida para o ensino médio.

(...) a reforma do ensino médio não é pra valer; em primeiro lugar, porque se desconhece a realidade da escola pública no Brasil; em segundo lugar, porque não integra às políticas o necessário financiamento. Ou seja, ela não se objetiva não porque haja resistência dos professores e dos profissionais da educação à mudança, mas sim porque não existem condições materiais mínimas para sua implementação, que abrangem desde os recursos materiais, de espaço físico e de equipamentos, às formas de seleção, contratação, carreira e remuneração dos professores até o tipo de qualificação e de subjetividade docente disponíveis nas escolas. (KUENZER, 2002, p. 328)

Sob a ótica de Japiassu (1976) este fato exige uma preocupação com a formação global do homem, a superação de sua visão fragmentada e o desenvolvimento de uma visão interdisciplinar do mundo. Para tanto, é mostrar que se propicie condições aos professores que atuam nas escolas públicas no Brasil.

#### 2.4 A PRÁTICA DA INTERDISCIPLINARIDADE NOS ESPAÇOS ESCOLARES

A interdisciplinaridade é uma das palavras em destaque no campo educacional, tanto no cotidiano de nossas escolas quanto nos documentos oficiais, como na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Apesar disso, o termo interdisciplinaridade ainda é palco de indefinições quanto ao seu real significado e sentido em nossas realidades escolares.

Pode-se pensar um projeto interdisciplinar como é um conjunto de conhecimentos construídos por diferentes áreas do saber, e neste fazer envolvem-

se os alunos, motivados a buscar respostas para o problema /tema alvo. Nesse sentido, percebe-se o quanto é importante conhecer a realidade da escola, dos estudantes e seus interesses para a elaboração de um projeto interdisciplinar. Sem estes saberes não é possível elaborar um projeto que desperte a curiosidade por determinada temática e que aproxime os conhecimentos necessários ao seu entendimento

Dentre os obstáculos a serem vencidos para a implantação da interdisciplinaridade nas salas de aula pode-se destacar a formação muito específica dos docentes, que não são preparados nas universidades para trabalhar de modo interdisciplinar, a distância entre as linguagens, perspectivas e métodos das disciplinas de determinada área do conhecimento, e a ausência de espaço e de tempo nas instituições destinados a reflexão, avaliação e implantação de inovações educativas. Além disso, encontramos dificuldades dos professores em compartilhar seus conhecimentos e deficiências com os colegas de profissão.

Há muitas dificuldades para o desenvolvimento de projetos interdisciplinares, nas atuais condições em que se encontra o ensino público estadual. No entanto, entende-se que essas não são barreiras intransponíveis, muitas dessas dificuldades podem ser solucionadas pelos próprios docentes.

É necessário, por exemplo, que o espaço destinado à construção coletiva do projeto pedagógico da escola se constitua em oportunidade efetiva de estabelecer relações de trabalho e de conhecimento das áreas de atuação dos colegas. As discussões coletivas diagnosticando possibilidades e impeditivos para a realização de um ensino mais efetivo poderiam, em longo prazo, resultar em diagnósticos mais precisos, a partir dos quais a atuação docente se tornaria mediadora de todo o processo.

Quando se trata da implementação de novos métodos de ensino, objetivando alunas e alunos mais motivados, mais interessados e com melhores níveis de aprendizagem, a interdisciplinaridade apresenta-se como uma opção.

Dessa forma, os professores não devem enxergar as disciplinas que ministram isoladamente, o processo ensino-aprendizagem não pode, nem deve ser fragmentado como que cada disciplina fosse uma caixinha isolada. O processo é um todo, nesse sentido é fundamental que o professor tenha esse entendimento acerca da interdisciplinaridade, pois assim teremos alunos motivados em sala de aula. Constata-se que os educadores realizam estudos e leituras sobre

interdisciplinaridade, porém, a atitude e a ação estão mais próximas da justaposição de disciplinas, indicando que é necessário se debruçar um pouco mais nas pesquisas sobre o tema.

## 2.5 A PROXIMAÇÃO PEDAGÓGICA ENTRE OS SABERES DA MATEMÁTICA E DA GEOGRAFIA

A Geografia tornou-se ciência específica, somente no século XIX, tendo se separado da filosofia, da astronomia, da geologia e de outros saberes que eram, até então, mais ou menos integrados a ela, e adotando a sistematização do conhecimento geográfico. Como ciência moderna a Geografia definiu seu objeto de estudo, que é o espaço geográfico, ou seja, o meio em que a humanidade vive e do qual é parte integrante.

Os saberes da matemática se aproximam da geografia desde quando os saberes geográficos eram entrelaçados com a Astronomia, a Geodésia (estuda as formas e dimensões da Terra), a Geofísica, entre outros. Mas, com o surgimento da ciência autônoma, a matemática teve um distanciamento da geografia, nas suas primeiras teorias e primeiras propostas metodológicas. Os saberes da matemática ingressam na ciência geográfica a partir da corrente de pensamento chamada Geografia Quantitativa ou Nova Geografia, por volta de 1960 e 1970.

O uso de técnicas matemáticas e estatísticas para analisar os dados coletados e as distribuições espaciais dos fenômenos foi uma das primeiras características da geografia quantitativa. De acordo com Christofolletti (1976), algumas características fundamentais são:

- O emprego da linguagem matemática;
- Desenvolvimento de aporte técnico e de metodologias derivadas das ciências exatas;
- Larga utilização de técnicas computacionais;
- Neutralidade científica e imparcialidade do pesquisador frente ao seu objeto;
- Predomínio da abordagem espacial.

Os geógrafos começaram a procurar técnicas quantitativas que pudessem ser aplicadas aos seus problemas. A geografia passou a ter um fim utilitário, na medida em que ela servia para informar a ação do planejamento.

Dentre as disciplinas que compõem o currículo do Ensino Básico, a Geografia, em virtude da relevância atual de seu objeto de estudo – o espaço geográfico, poderá adquirir importância fundamental. Tendo em vista o atual mundo globalizado, e as mudanças ocorridas no espaço geográfico, um espaço cada vez mais integrado, redesenhando homogeneidades (pela economia, cultura) e heterogeneidades (pelas desigualdades), estruturando um espaço de difícil compreensão.

Na opinião de Cavalcanti (2000 *apud* MORAES, 2003) à Geografia cabe um papel central na formação de uma consciência espacial, de um raciocínio geográfico para o exercício mais produtivo da cidadania. E a geografia escolar deve buscar a construção do conhecimento, habilidades, valores.

A interdisciplinaridade surge a partir das novas configurações do conhecimento na sociedade contemporânea e suas demandas. A interdisciplinaridade caracteriza-se como o nível em que a colaboração entre as diversas disciplinas conduz a interações, onde há certa reciprocidade nas trocas, e de tal forma que, no final do processo interativo, cada disciplina saia enriquecida.

A interdisciplinaridade entre a matemática e a geografia existe tanto na pesquisa como no ensino. As interações e contribuições entre as ciências existem, uma vez que a geografia incorpora modelos matemáticos, estatísticos na produção de suas análises e nas suas representações, e a matemática se aplica na resolução de problemas do meio ambiente.

Dentre outros conteúdos entre os quais há diálogo entre a matemática e a geografia, estão: A Geografia Física, através dos estudos da geomorfologia, hidrologia; A Cartografia; As leituras e interpretações estatísticas. No entanto, a cartografia e as leituras e interpretações estatísticas são temas, deste contexto, mais abordados nos livros didáticos de ensino fundamental e médio, já os conteúdos da geografia física que dialogam com os saberes matemáticos são abordados, mas não de forma clara onde estes saberes se cruzam, pois são aplicados mais na pesquisa, através de métodos e modelos matemáticos

No que tange a Matemática e a Geografia, apesar de suas particularidades específicas, se relacionam em vários conteúdos trabalhados em sala de aula; um

deles é o estudo de áreas de figuras planas em Matemática e mapas em Geografia. Trabalhar esses conteúdos simultaneamente pode ser muito produtivo, de tal forma que o professor possa desenvolver trabalhos com seus alunos utilizando mapas e dados que envolvam a própria região em que estão inseridos.

## 2.6 LEITURAS E INTERPRETAÇÕES ESTATÍSTICAS: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Para representar as relações entre os fenômenos do espaço geográfico, os geógrafos utilizam mapas e gráficos. Os dados estatísticos assumem grande importância na análise geográfica por expressarem em forma de números o fato ou fenômeno estudado. O estudo do comportamento dos dados estatísticos é fundamental para a compreensão da realidade socioespacial.

Na pesquisa ou no ensino da geografia, o levantamento de dados estatísticos é uma das primeiras e mais importantes etapas por tratar-se de um instrumento valioso para o conhecimento da realidade. As séries estatísticas podem ser classificadas com base em três variações com as quais elas normalmente se apresentam, ou seja, com a época, o local e o fenômeno.

O gráfico estatístico é uma forma de apresentação dos dados estatísticos, cujo objetivo é o de produzir, no investigador ou no público em geral, uma impressão mais rápida e viva do fenômeno em estudo, já que os gráficos falam mais rápido à compreensão que as séries (CRESPO, 2002). Uma representação gráfica estabelece uma correspondência entre os termos da série e determinada figura geométrica, de tal modo que cada elemento da série seja representado por uma figura proporcional. Há vários tipos de gráficos: de linhas, de colunas, de barras, setores entre outros.

No sistema de coordenadas cartesianas, desenvolvido pelo filósofo e matemático francês René Descartes (1596-1650), utilizam-se duas variáveis, uma marcada sobre o eixo X (abscissa) e outra sobre o eixo Y (ordenada), a partir da origem 0. Cada par de dessas variáveis X e Y define um ponto P no campo do gráfico.

Podem ser representadas séries estatísticas cronológicas como a temperatura mensal durante o ano, crescimento da população num determinado período. Além de linha podemos usar barras ou colunas. O climograma, é um

exemplo dos mais comuns, combina estas duas possibilidades ao utilizar o gráfico de coluna para expressar o índice pluviométrico e um de linha para a variação da temperatura ao longo do ano.

### **2.6.1 Cartografia**

O conceito da Cartografia foi estabelecido em 1966 pela Associação Cartográfica Internacional (ACI), e posteriormente, ratificado pela UNESCO, no mesmo ano:

A Cartografia apresenta-se como o conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base os resultados de observações diretas ou da análise de documentação, se voltam para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos, bem como a sua utilização. (UNESCO, 1966 apud MORAES, 2003, p. 21)

Podemos citar alguns temas da cartografia como projeções cartográficas, escalas, levantamentos topográficos, coordenadas geográficas (latitude e longitude), fusos horários. Os pesquisadores que têm se dedicado a estudar as relações entre a cartografia e a geografia escolar, confirmam o potencial dessa associação para a compreensão da organização espacial (MORAES, 2003).

Segundo eles, os mapas contribuem para a formação de um raciocínio ou consciência espacial porque permitem ao educando localizar-se, orientar-se, ler, interpretar a paisagem e espacializar ou representar análises e sínteses geográficas. A cartografia no ensino escolar da geografia é muito importante para a compreensão dos temas abordados na geografia.

### **2.6.2 Projeções Cartográficas**

A confecção de uma carta ou mapa exige, antes de tudo, um estabelecimento de um método, segundo o qual, a cada ponto da superfície terrestre corresponda a um ponto do mapa ou vice-versa. Sabemos que um mapa é uma abstração da realidade, e as projeções são técnicas destinadas a representar um objeto esférico num plano.

Qualquer que seja a projeção cartográfica adotada sempre haverá algum tipo de distorção, nas áreas, nas formas ou nas distâncias da superfície terrestre. Portanto, não é possível construir um mapa com todas as condições ideais, representando uma superfície rigorosamente semelhante terrestre.

Assim, diferentes técnicas de representação são aplicadas no sentido de se alcançar resultados que possuam certas propriedades favoráveis para um propósito específico. A escolha de uma projeção depende do objetivo a que servirá o mapa. A classificação usual das projeções cartográficas é em função da figura geométrica empregada em sua construção: cilíndricas, cônicas e planas (azimutais).

### **2.6.3 Escalas**

O mapa é uma representação reduzida da superfície da Terra, uma vez que é impossível representar os elementos em tamanho real, logo, faz-se uso da escala, elemento básico de um mapa. Escala é uma relação matemática existente entre as dimensões verdadeiras de um objeto e sua representação (mapa). (Livro web, 2011)

Se duas figuras semelhantes possuem ângulos iguais dois a dois e lados correspondentes, proporcionais será sempre possível, através do desenho geométrico, obter figuras semelhantes às do terreno. Sejam:

**D** = um comprimento tomado no terreno, que denominar-se-á distância real natural.

**d** = um comprimento homólogo no desenho, denominado distância prática.

Como as linhas do terreno e as do desenho são homólogas, o desenho que representa o terreno é uma figura semelhante a dele, logo, a razão ou relação de semelhança é dada por:  $d/D$ . A esta relação denomina-se escala.

Quanto maior a escala, mais próximo ele estará da realidade e maiores detalhes poderão ser vistos. E quanto menor a escala, menos detalhes podem ser vistos. A redução da escala significa seleção de itens a serem mostrados.

### **2.6.4 Escala numérica**

É representada por uma fração, na qual o numerador corresponde à distância no mapa, e o denominador corresponde à distância no terreno (a real).

$$\frac{1}{100.000}$$

Lê-se a escala da seguinte forma: “um para cem mil”, o que significa dizer que a distância real do terreno sofreu uma redução de 100.000 vezes para ser representado no papel.

$$E = \frac{1}{N} \text{ onde } N = \frac{d}{D}$$

Logo,

$$E = \frac{1}{d/D} = E = \frac{d}{D}$$

### 2.6.5 Escala gráfica

É representada por uma linha graduada. Cada intervalo da reta graduada no mapa corresponde a 1 cm. A escala gráfica mostra quantos metros ou quilômetros correspondem cada centímetro. A escala gráfica nos permite realizar as transformações de dimensões gráficas em dimensões reais sem efetuarmos cálculos. Para sua construção, é necessário o emprego de escala numérica.

### 2.6.6 Determinação de escala

A determinação da escala omitida em um mapa só pode ser feita quando se conhecer a distância real entre dois pontos. Depois que fixar no mapa os dois pontos deve-se medir a distância gráfica que os separa e dividir a distancia conhecida do terreno pela distância gráfica, o quociente representará o denominador da escala. Exemplo: a distância entre duas cidade é 12 km no terreno; no mapa a distância entre elas é 6 cm. A distância será encontrada dividindo 1.200.000 cm por 6 cm.

### 2.6.7 Representação do relevo

O relevo da superfície terrestre é uma feição contínua e tridimensional. Existem várias maneiras de representar o mesmo, sendo as mais usuais os pontos cotados, perfis e curvas de nível.

Obtém-se a altitude do terreno, comumente, através de medições de ângulos e distâncias, que faz parte do ofício da Topografia na qual tem por finalidade determinar o contorno, a dimensão, e a posição relativa de uma porção limitada da superfície terrestre. Utilizam-se princípios de Trigonometria, técnicas de mensurações de ângulos horizontais e verticais de feições de relevo na paisagem, chegando num resultado de dimensão área, de volume, altura dos pontos de relevo.

Qualquer que seja a maneira de representação do relevo deve: realçar as formas do terreno; permitir determinar a cota ou a altitude de um ponto do terreno; exprimir declives e permitir a sua determinação. Na geografia, a representação do relevo é importante nos estudos de feições do relevo na paisagem como vales, rios, morros, falésias, também, para exprimir declividades do terreno.

## 2.7 AS NOVAS TECNOLOGIAS

Nos dias atuais a representação do espaço dar-se apoiada nas geotecnologias, como a fotografias aéreas, imagens de satélite, sistema de posicionamento global, nos quais utilizam como base conhecimentos matemáticos. Os estudos geográficos passam a incorporar, de forma essencial, o computador como ferramenta de análise. São utilizadas técnicas de análise espacial e geoestatística. Em particular, sobressai a ideia de *autocorrelação espacial* (GOODCHILD, 1988), como expressão básica da dependência entre observações no espaço em regiões vizinhas.

Outro forte conceito oriundo da teoria estatística é a noção de *processo estacionário*, que indica uma área de trabalho na qual as relações entre as medidas são função da distância.

Estes conceitos permitem a construção de superfícies, a partir de amostras de campos, com o uso de procedimentos geoestatísticos como a krigagem, ao qual podemos associar medidas de *incerteza*. Inicialmente propostas para a modelagem de recursos naturais (GOOVAERTS, 1997), as técnicas de estatística espacial vem

sendo cada vez mais utilizadas para análise espacial de dados socioeconômicos (ANSELIN, 1988) (GETISANDORD, 1996).

Atualmente, os saberes matemáticas das novas tecnologias facilitando os métodos de análise geográfica, utilizando cada vez mais os conhecimentos da estatística, no avanço de tecnologias como sensoriamento remoto, GPS, entre outros.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Será utilizada a pesquisa do tipo descritiva exploratória. Segundo Thiollent (1994), a pesquisa-ação define, de um lado, a exigência de conhecimento a ser produzido e, por outro lado, a sua ação, seus agentes, objetivos e obstáculos. Quanto a descrição Marconi e Lakatos (1991) afirma que esse tipo de estudo permite descrever as características qualitativas do fenômeno estudado.

A presente pesquisa é exploratória, pelo fato de ter como principal finalidade desenvolver, esclarecer ideias, para a formulação de abordagens mais condizentes com o desenvolvimento de estudos posteriores. Por este motivo, a pesquisa exploratória estabelece a primeira etapa do atual estudo para familiarizar o pesquisador com o assunto que se procura investigar (SALOMON, 1999).

Considerando seus objetivos, esta pesquisa é explicativa, pois visa registrar e analisar fatos, interpretando-os e identificando suas causas. Quanto à obtenção de dados, o trabalho caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, já que tem como base, principalmente, a leitura e a análise de textos.

O trabalho fará uso da pesquisa de campo, que se caracteriza pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa ex-post-facto, pesquisa-ação, pesquisa participante, etc.) (SALOMON, 1999).

A pesquisa terá uma abordagem quantitativa, nesse sentido, esclarece Gil (2002, p. 20):

Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e

quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.

### 3.2 AMBIENTE DE PESQUISA

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Papa Paulo VI, foi fundada em 1958 sob o decreto nº. 4.596/07 de 06/68 em prédio próprio, tendo sido reconhecido pelo Conselho Estadual através do decreto 20.885 de 28.01.2000 e reconhecida para o funcionamento do Ensino Fundamental, decreto nº. 140/2002 e Ensino Médio nº. 141/2002. Está localizada na zona sul de João Pessoa na Avenida José Tavares s/n no bairro de Cruz das Armas. E atende uma demanda escolar de 790 alunos do Ensino Fundamental e 1.470 do Ensino Médio num total de 2.260 alunos.

A instituição dispõe de 80 professores, 01 supervisora escolar e funcionários de apoio administrativo formando assim uma equipe integrada. A escola Papa Paulo VI tem como missão contribuir para melhoria das condições educacionais, proporcionando aos alunos uma educação de qualidade, num ambiente de intensa participação, inovação e respeito ao próximo.

### 3.3 SUJEITOS

Fará parte da pesquisa uma amostra composta por 30 (trinta) alunos da rede estadual de ensino na cidade João Pessoa - PB, do ensino médio, estudantes da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Papa Paulo VI (ano 2014).

### 3.4 INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados corresponde ao conjunto das operações, através das quais o modelo de análise é submetido ao teste dos fatos e confrontado com dados observáveis (GIL, 2002, p. 157). Para a consecução deste passo ocorre a utilização de instrumentos de pesquisa que, neste estudo, são representados por análise documental, bibliográfica, entrevistas e observação direta.

Para a análise documental será utilizado como fonte primária de análise os livros didáticos adotados pela Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio

Papa Paulo VI, para o ensino médio. Para a pesquisa de campo será utilizado o questionário, buscando compreender como os alunos se adaptaram ao método de ensino utilizado.

### 3.5 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DOS DADOS

Inicialmente será realizado um mapeamento dos conteúdos de geografia, referente ao ensino médio, e posteriormente será identificado quais conteúdos de matemática fazem parte deste. Posteriormente será apresentado métodos de ensino relacionando-os com o ensino da matemática.

Após a elaboração dos métodos de ensino, estes serão aplicados em uma turma do ensino médio, e em seguida avaliado por meio de uma ou mais atividades em sala de aula, ou laboratório de matemática.

### 3.6 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

O presente estudo adotará a técnica de análise de conteúdo. Conforme Marcone e Lakatos (1991) a análise de conteúdo é uma técnica de pesquisa para a descrição objetiva, sistemática, e quantitativa do conteúdo evidente da comunicação.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1 PESQUISA EM SALA DE AULA

A pesquisa realizada *in locun*, foi desenvolvida buscando identificar, dentre os alunos (2014) que compuseram a população da pesquisa (30 estudantes), de que forma a matemática está presente nos conteúdos da disciplina de geografia. Nesse sentido, buscou-se observar quais conteúdos ministrados tem relação direta com a matemática, ou mesmo, possuem a matemática presente em sua contextualização.

Desse modo, solicitou-se aos alunos participantes da pesquisa, que os mesmos verificassem em seus livros didáticos de geografia, e posteriormente, identificassem em quais assuntos contidos em seu material de leitura, a matemática se faz presente. Uma vez feito isto, pediu-se que os estudantes listassem esses assuntos. A Figura 1 ilustra o momento da pesquisa de campo.



Figura 1 - Identificação do conteúdo de geografia relacionado à matemática  
Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

A Figura 1 demonstra um primeiro diálogo em sala de aula, onde foi explanado para os alunos qual seria o foco da pesquisa. Por sua vez, a Figura 2 ilustra os estudantes já observando em seus livros, quais os conteúdos de geografia, tem relação ou a presença da matemática. Tal exposição foi realizada juntamente com a professora de geografia da turma foco do estudo.



Figura 2: Observação dos conteúdos  
Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

Após esta primeira fase, que serviu para orientar os estudantes em relação aos procedimentos voltados para identificação dos conteúdos, partiu-se para mensuração dos dados obtidos através da pesquisa. O resultado alcançado foi exposto no Gráfico 1 a seguir:

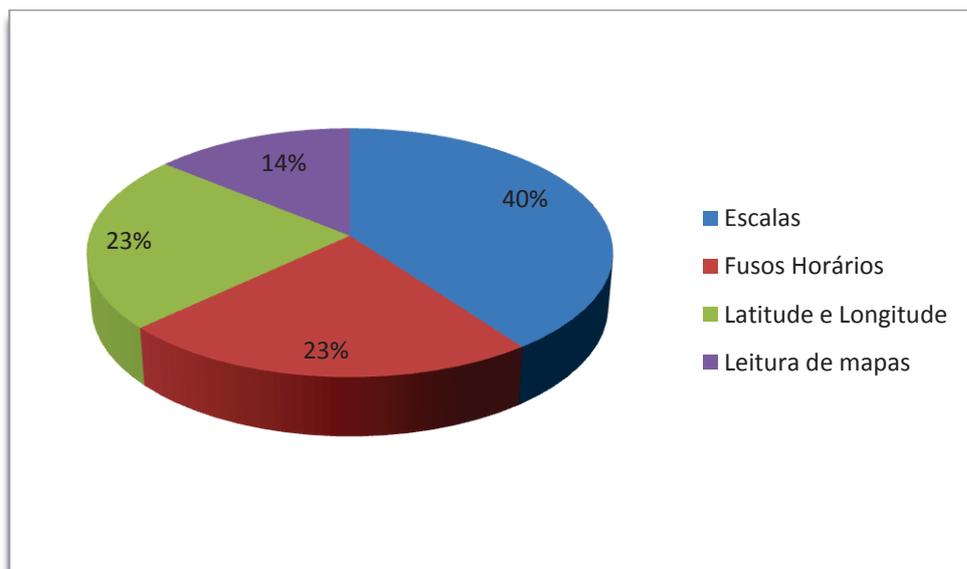


Figura 3 - Assuntos Listados  
Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

Inseridos na temática da Cartografia, estão as escalas, os fusos horários, a latitude e longitude e a leitura de mapas. Como se pode observar no Gráfico 1, o conteúdo identificado como sendo aquele que tem mais relação com a matemática foram as escalas, cujo percentual foi de 40%, seguida pelos fusos horários e latitude e longitude ambos com 23%, e por fim, a leitura de mapas (14%).

Portanto, na pesquisa realizada junto aos 30 alunos, em se tratando da escolha dos conteúdos que possuem relação intrínseca com a matemática, observou-se que a cartografia foi o assunto mais apontado dentre os estudantes, se constituindo este no eixo principal do resultado alcançado.

Para interpretar um mapa ou uma carta, fazem-se necessários conhecimentos matemáticos já que a representação gráfica constitui uma operação de transposição de dados esféricos existentes no mundo real para o plano. Razão e proporção estão assim presentes, desde o início na produção cartográfica. Na aprendizagem do mapa, colocada por Francischett (1997), depende tanto da experiência física como da experiência matemática. “Na prática, é impossível, em relação ao mapa, separar o objeto (mapa) da ação exercida pelo sujeito sobre o objeto (representação espacial)”. (FRANCISCHETT, 1997, p.8).

Verifica-se que a relação entre geografia e matemática ocorre através da cartografia, que faz uso das escalas nos mapas, onde há, por exemplo, a transformação de quilômetros em metros ou vice-versa. Esta relação ocorre também nas coordenadas geográficas, as quais usam as medidas em graus. Mediante o maior percentual de indicações foram as escalas, adotaremos este para desenvolver atividades pedagógicas interdisciplinares.

Em continuidade ao presente bloco de análise, questionou-se aos alunos se os mesmo haviam compreendido a relação existente entre a geografia e a matemática. Assim, com base na coleta de dados, observou-se que 80% (25 alunos) da amostra apontou que sim, ou seja, compreenderam a relação entre as duas disciplinas. O Gráfico 2 expõe os resultados.

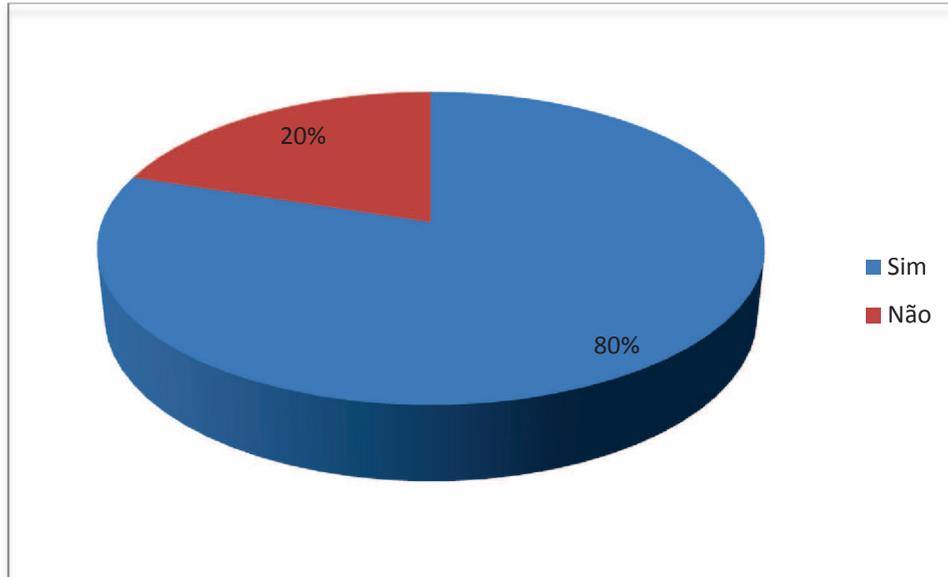


Figura 4 - Percepção dos alunos em relação a matemática e geografia  
Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

Com fundamento no resultado acima, pode-se afirmar que a maioria dos alunos que participaram da pesquisa de campo, entenderam a relação entre as disciplinas de matemática e geografia. Prosseguindo a presente seção do estudo, indagou-se aos estudantes se os mesmos consideraram que aprenderam melhor os assuntos com a integração das duas disciplinas, verificou-se que 90% (27 alunos) da amostra afirmou que sim. O Gráfico 3 ilustra os valores alcançados.

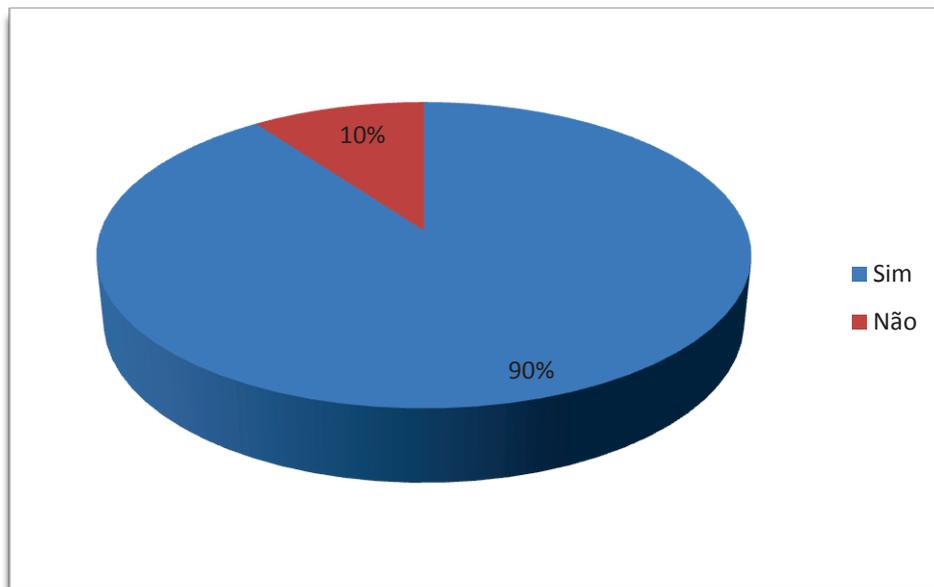


Figura 5 - Integração da matemática e da geografia  
Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

Em continuidade a análise, buscou-se identificar juntos aos alunos, como estes avaliaram a aula interdisciplinar relacionando os conteúdos da matemática a geografia. Assim, observou-se que 27 alunos, o que corresponde a 90% da amostra, consideraram a aula excelente. Abaixo, o Gráfico 4 descreve os resultados obtidos.

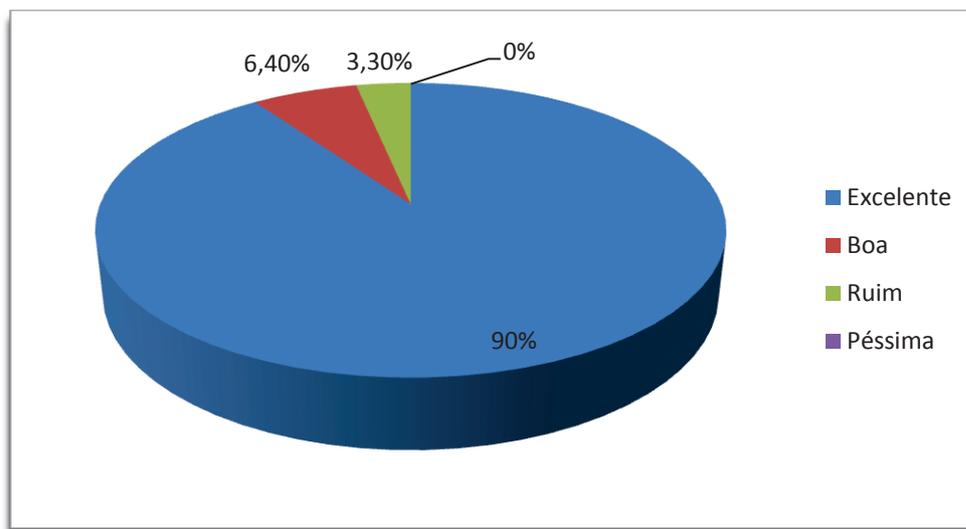


Figura 6 - Percepção dos alunos em relação ao aprendizado  
Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

Por fim, desenvolveu-se uma avaliação com os alunos participantes da pesquisa, onde foi feita um teste contendo cinco questões visando mensurar o desempenho dos alunos após as aulas interdisciplinares. Verificou-se que 70% dos alunos, ou seja, 21 estudantes obtiveram uma nota entre 7 e 8, ou seja, na média e acima da média. O Gráfico 5 demonstra os percentuais alcançados.

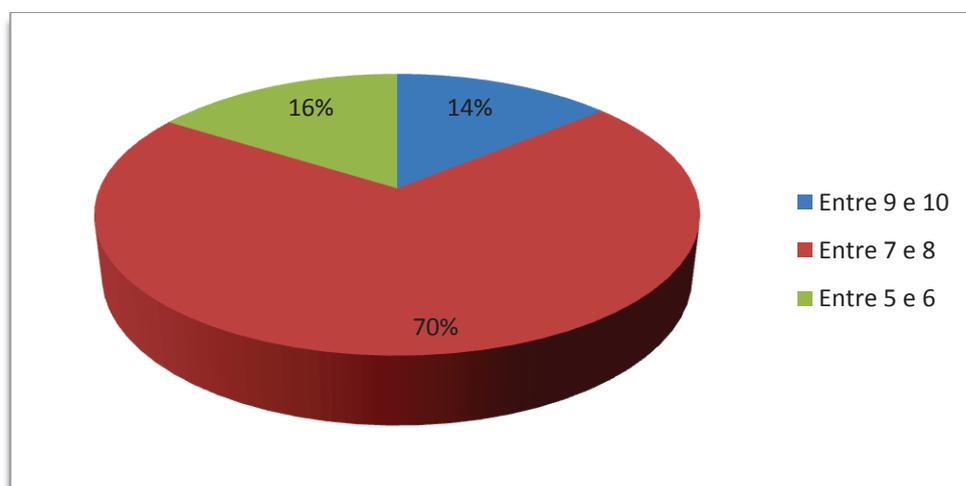


Figura 7 - Avaliação de aprendizagem dos alunos  
Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

Com base no exposto, pode-se afirmar que a análise demonstrou que a matemática aliada ao ensino da geografia proporciona aos alunos uma melhora significativa no que tange ao processo de ensino e aprendizagem, o que pode ser vislumbrando a partir dos resultados alcançados no Gráfico acima.

Aponta-se que a interdisciplinaridade entre a matemática e a geografia demonstrada na presente análise pode ser compreendida como um ponto de cruzamento entre atividades disciplinares e interdisciplinares com lógicas diferentes, por isso o professor precisa ter desprendimento para buscar juntos com demais colegas a interligação dos conteúdos que ele pode estar trabalhando ou vir a trabalhar.

#### 4.2 O LIVRO DIDÁTICO DE GEOGRAFIA: VISÃO GERAL

No que tange ao livro de geografia adotado na escola foco do presente estudo, aponta que o autor da obra didática enfocou ao longo do livro os conceitos de meio natural e de espaço geográfico. Na intersecção entre um e outro, construíram-se as noções acerca de recursos naturais, tecnologias e trabalho social, em uma abordagem dos conteúdos estão centrados nos temas de cartografia, geografia Física e na apropriação social do espaço pela sociedade, mediada pela tecnologia.

As atividades destacam-se como aspecto importante neste volume. Elas proporcionam a articulação dos conteúdos e estimulam a pesquisa, bem como contribuem para a problematização e capacidade de expressão gráfica, oral e escrita dos alunos.

As categorias sociedade e natureza são trabalhadas numa perspectiva relacional, proporcionando a reflexão sobre a preservação do meio ambiente e possibilitando a compreensão do espaço como construção social, sem descuidar dos conceitos relativos aos processos naturais, interagem nessa construção.

Neste livro observa-se que são apresentados de modo adequado orientações para o desenvolvimento dos conteúdos para a realização da interdisciplinaridade nas atividades. Há orientação dos professores sobre a interdisciplinaridade, tem um papel fundamental sobre os saberes em relação aos conteúdos e as formas organizadas no processo de ensino, com a reflexão dos métodos interdisciplinares no momento prático.



Figura 8 – O livro Didático adotado – PNLD – 2012 a 2014  
Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

### 4.3 DESCRIÇÃO

Os conteúdos do livro didático denominado por “Geografia para o Ensino Médio”, do autor Demétrio Magnoli, estão estruturados em capítulos, que são subdivididos em tópicos, este volume 1 inicia-se com Apresentação e Introdução, e finaliza com a Questão de vestibulares e Enem, para ver, ler e pesquisar, respostas das questões de vestibulares e Enem, Índice remissivo e bibliográfico.

Neste volume, com 176 páginas e estruturado em 8 capítulos, identificamos no capítulo 1: Espaço e Representação: A linguagem da Geografia, página 10 os seguintes conteúdos: O mundo no mapa – página 10; A linguagem Cartográfica – página 14; Cartografia e tecnologia – página 20 e Cartografia e poder – página 22.

Em todos os capítulos deste livro são utilizados como recursos como:

- Representação gráfica e cartográfica,

- O uso da matemática em números, operações e propriedades, Espaço e forma, Grandezas e medidas, Tratamento da informação,
- Fotos, Quadro e textos de apoio e tabelas.

O tema a ser abordado no capítulo 1 é apresentado a partir de um texto inicial contextualizando e mostrando a interdisciplinaridade que envolve os temas tendo origem nas leituras, para situar o aluno sobre a reflexão pretendida com os conteúdos e a realização das atividades.

Observo que, na apresentação, planejamento das duas disciplinas deve refletir sobre a interdisciplinaridade, com a abordagem sobre a evolução sobre na aprendizagem, no item planejamento indicar as competências e habilidades que é orientado neste capítulo. Descrevendo-se explicitamente a organização dos conteúdos, destacando o papel da interdisciplinaridade no processo de ensino aprendizagem.

Neste livro o volume 1 estão apresentados os documentos oficiais que orientam a abordagem dos conteúdos da Geografia no ensino médio, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

As menções ao ensino médio são utilizadas para a apresentar o planejamento do curso de geografia com as competências e habilidades que orientam a abordagem dos conteúdos. Essas informações auxiliam ao professor a participar da reflexão sobre o ensino da Geografia de forma interdisciplinar na etapa do ensino médio.

#### 4.4 O TEXTO NA MATEMÁTICA E NA GEOGRAFIA

É importante que o professor de matemática e de geografia procure sempre auxiliar aos seus alunos na interpretação dos textos dos problemas proposto em sala de aula com relação a interdisciplinaridade.

Os textos que enunciam os problemas matemáticos dentro da geografia tem um estilo particular e apresentam termos específicos da área, o que muitas vezes acaba dificultando a interpretação, pois exige do aluno um conhecimento prévio sobre o conteúdo de matemática neles envolvidos para a compreensão seja alcançada.

Sendo assim, é interessante que o professor de realize um conhecimento contínuo no contexto escolar, sempre orientando os alunos nas leituras dos textos em geografia e matemática que propõe os estudos de formar interdisciplinar.

Acredito que esse acompanhamento propicia aos alunos uma melhor compreensão dos conhecimentos matemáticos expostos; favorece o processo de formação da competência na geografia para resolver situações específicas; e também acaba contribuindo para que os alunos desenvolvam ainda mais suas competências de leitura, escrita, interpretação e produção de textos de qualquer tipo ou gênero.

Como qualquer outro tipo de material o texto deve ser visto como mais um (e não o único), é importante que os professores de matemática e geografia busque ensinar de modo mais significativo para o aluno, com assunto de vivência dele de forma interdisciplinar, desenvolvendo conceitos por meios da compreensão de situações – problema interessantes contextualizadas e interdisciplinares. Sempre que possível, o desencadeamento de novos métodos de ensino na apresentação de exercícios e problemas em que se procura aplicar a interdisciplinaridade na solução de outros componentes curriculares do ensino médio.

#### 4.5 INTERDISCIPLINARIDADE E A LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO Nº 9394/96

A educação brasileira vive um momento de várias transformações em seu contexto educativo, sabendo que ainda precisa de muito investimento, pesquisa e discussões para vislumbrar o rumo certo para o cenário educacional.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação – (LDB 9394/96) regulamenta as ações educativas, o currículo e o funcionamento das instituições de ensino dos mais variados níveis escolares. Então, ao pensar no currículo devemos apontar quais as perspectivas da interdisciplinaridade no ambiente escolar e sua relação com a Lei 9394/96.

Segundo Libâneo (1994), o processo de ensino se caracteriza pela combinação de atividades do professor e dos alunos, ou seja, o professor dirige o estudo das matérias e assim, os alunos atingem progressivamente o desenvolvimento de suas capacidades mentais.

A relação entre os conteúdos curriculares das várias disciplinas promove um conhecimento aprofundado, elaborado e sistematizado do alunado, na relação didática professor – aluno, promovendo ao mesmo um ser crítico, reflexivo e agente de transformações sociais, ou seja com autoria de pensamentos.

A interdisciplinaridade busca romper os paradigmas existentes nos conteúdos curriculares das disciplinas, pois através da dinâmica contexto crítico – social e a junção das várias disciplinas (interdisciplinaridade) o conhecimento torna – se algo eficiente, globalizante e integrante, promovendo mudanças históricas, econômicas, sociais, educacionais, além de tudo, o papel da educação é promover um ser humanístico e problematizador do seu contexto atual.

A discussão sobre a interdisciplinaridade iniciou em meados da década de 60, na França e na Itália, através dos movimentos estudantis, devido os problemas de ordem econômica, social, cultural da época e no Brasil chega ao final da década de 60, apresentando influência na Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº5.692/71 e mais recentemente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Pensar na dinâmica da interdisciplinaridade, ou seja, esse discurso pedagógico orienta para que as disciplinas ou áreas do conhecimento abordem temáticas que se relacionem entre si, para que a aprendizagem seja significativa e contextualizada.

O cotidiano escolar perpassa por diversas modificações, tal qual a interdisciplinaridade, não deixa de acontecer o mesmo, pois para essa discussão são atribuídos níveis de complexidade que são: Multidisciplinaridade, Pluridisciplinaridade, Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade.

Segundo Japiassú (1976), a multidisciplinaridade se caracteriza por uma ação simultânea de uma gama de disciplinas em torno de uma temática comum. Nessa relação disciplinar deve ser levado em consideração o contexto e a vivência do alunado, para que o mesmo seja o foco da aprendizagem e do processo educacional, sabendo que os as discussões, leituras e experimentos são condicionantes para ver o que é coerente e interessante a ser aplicado em sala de aula. (JAPIASSÚ, 1976)

As mudanças ocorridas a partir da LDB 9394/96 vêm desenvolvendo um olhar mais instigante e positivo para a Educação no país, pois vejam que as políticas públicas, em torno de uma educação de qualidade e equidade, permitem o acesso e a permanência na rede pública de ensino.

As orientações curriculares traçam como caminhos para aperfeiçoar a didática pedagógica a interdisciplinaridade e a contextualização, através de uma base nacional e uma parte diversificada do currículo, trilhando um novo perfil, quando retrata (BRASIL, 1999, p.4):

[...] apoiado em competências básicas para a inserção de nossos jovens na vida adulta. 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.

Portanto, na perspectiva de obtermos uma aprendizagem contextualizada e significativa devemos, através dos conteúdos curriculares, contexto social do aluno e incentivo a reflexão, construção e do conhecimento didático – pedagógico, possibilitar novos caminhos e rumos para a educação, pois através da pesquisa e leituras, possibilitaremos um fazer pedagógico, que a interdisciplinaridade seja um ponto de partida para o aprender a aprender.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do estudo afirma-se que este alcançou seu objetivo maior, ou seja, analisar como o saber da matemática pode contribuir para o ensino da geografia. Consta-se que a Matemática pode fornecer um arsenal teórico relevante a ser utilizado em conjunto com os conteúdos de outras disciplinas no caso do presente trabalho, para a disciplina de geografia.

Observou-se que a contextualização e o envolvimento do aluno com sua realidade no ensino de conteúdos matemáticos é bastante eficaz, pois atrai sua atenção e este, conseqüentemente, absorve com mais facilidade o aprendizado, além de se cumprir o dever da escola de formar cidadãos.

Acredita-se que o uso da matemática aproxima o ensino de geografia a realidade do aluno, permite ao aluno realizar interpretações objetivas e subjetivas, onde podem expressar seus entendimentos sobre determinados assuntos de maneira mais espontânea e apresenta mecanismos que permite uma maior interação entre o aluno e o professor e destes com o conteúdo a ser apresentado.

Espera-se que com a utilização da matemática os alunos consigam relacionar os fatos apresentados em Geografia com as outras áreas do conhecimento, que tenham a noção de que o espaço geográfico é construído por todos nós nas nossas praticas diárias e que ele vive isso cotidianamente, construindo e reconstruindo a cada ação o lugar onde vive.

## REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, José Pinheiro. **Formação de professores de física e a interdisciplinaridade**. In: ENPEC,2., 2001, Atibaia. Anais... Atibaia, ABRAPEC, 2001. 1 CD.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 3.276, de 06 de janeiro de 1999.

\_\_\_\_\_. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio/ Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEFM, 1999.

CARVALHO, Edilson Alves e Araújo, Paulo Cesar. Leituras cartográficas e interpretações estatísticas I. 2 ed. Natal: EDUFRN, 2011.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. As características da nova geografia. Geografia. Vol. 1, n. 1, abr. de 1976.

CRESPO, Antônio Arnot. Estatística fácil. 17 ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

ETGES, Norberto. Ciência, interdisciplinaridade e educação. In: JANTSCH, Ari & BIANCHETTI, Lucídio. (Orgs) **Interdisciplinaridade para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

FAZENDA, Ivani. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 4ª ed. São Paulo: Loyola, 1979.

\_\_\_\_\_. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. São Paulo: Papyrus, 1994.

\_\_\_\_\_. (Org) **Interdisciplinaridade: dicionário em construção**. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

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

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

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

JANTSCH, Ari. & BIANCHETTI, Lucídio. Interdisciplinaridade para além da filosofia do sujeito. In: JANTSCH, Ari & BIANCHETTI, Lucídio. (Orgs) **Interdisciplinaridade para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

\_\_\_\_\_. Universidade e interdisciplinaridade. In: JANTSCH, Ari Paulo e BIANCHETTI, Lucídio. (Orgs) **Interdisciplinaridade para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Ed. IMAGO, 1976.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1991.

LENOIR, Y. Três interpretações da perspectiva interdisciplinar em educação em função de três tradições culturais distintas. **Revista E-Curriculum**, PUCSP, São Paulo, v. 1, n. 1, 2005.

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

LOPES, Alice. **Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso da contextualização**. Educação e sociedade [online]. Set. 2002, vol. 23, nº 80 [citado 10 Março 2003], p. 201-233. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em: maio de 2014.

LUCK, Heloísa. **Pedagogia da interdisciplinaridade**. Fundamentos teórico-metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2001.

MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MOITA, F. **Game on: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @**. Campinas: Editora Alínea, 2007.

MOITA, F. M. G. S. C.; RODRIGUES, R. ; SILVA, A. **Sistema tutor inteligente em um ambiente virtual de aprendizagem para ensino de geometria**. In: Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 2009, Fortaleza. 15º CIAED, 2009.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. São Paulo: Papirus, 2002.

MORAES, Loçandra Borges. 2003. A utilização de mapas no ensino de geografia. **Anais I Encontro Estadual de Didática e Práticas de Ensino**. Goiânia. Disponível em: [http://www.ceped.ueg.br/anais/ledipe/Gt7/1-a\\_utilizacao.htm](http://www.ceped.ueg.br/anais/ledipe/Gt7/1-a_utilizacao.htm). Acesso em: 15 Abril 2014.

\_\_\_\_\_. Parâmetros curriculares para o ensino médio: quando a integração perde seu potencial crítico. In: LOPES, Alice Casemiro; MACEDO, Elizabeth. (Orgs.). **Disciplinas e integração curricular: história e políticas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

\_\_\_\_\_. A organização do conhecimento escolar nos PCN para o ensino médio. In: ROSA, Dalva; SOUZA, Vanilo. (Org.). **Políticas organizativas e curriculares, educação inclusiva e formação de professores**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002b.

MORIN, Edgar. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2002.

NUNES, Clarice. **Ensino Médio – Diretrizes Curriculares Nacionais**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

KUENZER, Acácia. A escola desnuda: refletindo possibilidade de construir a escola para os que vivem do trabalho. IN: ZIBAS, Dagmar; AGUIAR, Márcia; BUENO, Maria Sylvia. (Org). **O ensino médio e a reforma da educação básica**. Brasília: Plano Editora, 2002. p. 229-330

PIERSON, Alice & NEVES, Marcos. **Interdisciplinaridade na formação de professores de ciências: conhecendo obstáculos**. In: ENPEC,2., 2001, Atibaia. Anais... Atibaia, ABRAPEC, 2001. 1 CD.

ROCHA, Genilton. **A política do conhecimento oficial e a nova geografia dos(as) professores(as) para as escolas brasileiras: (O ensino de geografia segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais)**. São Paulo: USP, 2001. (Tese de doutorado)

SALOMON, Délcio Vieira. **Como fazer uma monografia**. 9. ed. rev. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação nas organizações**. 2°ed. Cortez: São Paulo, 1994.

VEIGA-NETO, Alfredo. **Uma lança com duas pontas**. In: ROSA, Dalva & SOUZA, Vanilton. Políticas organizativas e curriculares: educação inclusiva e formação de professores. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

\_\_\_\_\_. **Currículo e interdisciplinaridade**. In: MOREIRA, Antônio. Currículo: questões atuais. São Paulo: Papirus, s/d.

## APÊNDICE A

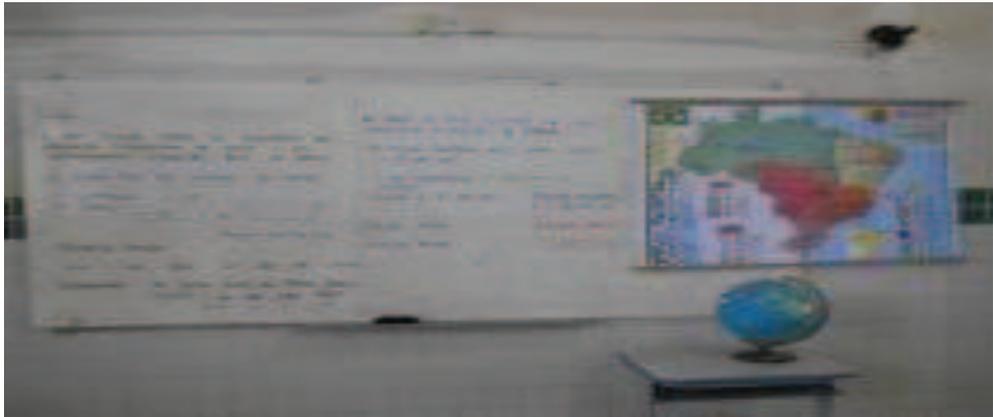


Figura 9 – Conteúdo da aula  
Fonte: Autor (2014)



Figura 10 - Aula expositiva  
Fonte: Autor (2014)



Figura 11 - Aula expositiva com diálogo e interação  
Fonte - Autor (2014)

**APÊNDICE B****UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO: PRÁTICAS  
PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES****Questionário I - Seleção dos Conteúdos**

Quais os conteúdos que tem semelhança/relacionam com a disciplina de matemática e geografia? Pegue o seu livro didático de geografia e liste os conteúdos que você acha que podemos trabalhar com a matemática.

---

---

---

---

---

---

---

---

João Pessoa – PB      \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2014.

**APÊNDICE C****UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO: PRÁTICAS  
PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES****Questionário II- Aula Expositiva Interdisciplinar****Parte – 1****1.**

Você compreendeu a relação entre a matemática e a geografia

- Sim  
 Não

**2.** Você acha que aprendeu melhor o conteúdo junto às duas disciplinas

- Sim  
 Não

**Parte – 2**

1. Como você avalia a aula

- Excelente  
 Boa  
 Ruim  
 Péssima

João Pessoa – PB      \_\_\_\_/\_\_\_\_/ 2014.

## APÊNDICE D

### Plano de Aula

### Ensino Médio

### Escala, localização e orientação

#### Objetivos

- Introduzir o conceito de escala cartográfica.
- Correlacionar a leitura de mapas à leitura das paisagens.
- Apropriar-se ativamente da realidade do uso da matemática.
- Escrever os números convencionais e suas operações.
- Mostrar a postura envolvida no desenvolvimento de atividades.
- Construir autoconfiança e autoestima por meio de sua capacidade de produção com a interdisciplinaridade entre matemática e geografia.

#### Conteúdos

- Escala cartográfica.
- Converter escalas
- Operações
- Unidade de Medidas
- Noções de orientação e localização.
- Paisagens.

#### Anos

1º B turno tarde

#### Tempo estimado

Três aulas.

#### Material necessário

Mapa-múndi, lápis e réguas.

### **Preparação da aula**

A turma participará de uma "viagem" pelo mapa. Prepare um roteiro que parta de Brasília e passe por outros pontos do globo. Complete o material com paisagens dos locais escolhidos. Crie uma ficha para os alunos anotarem a distância e a direção (segundo os pontos cardeais ou noções de lateralidade: direita, esquerda, acima, abaixo e diagonais).

### **Desenvolvimento**

#### **1ª ETAPA**

Reunir a classe em torno do mapa e apresente o roteiro de viagem. A cada trecho, os alunos devem medir, com a régua, a distância entre os pontos de origem e destino. Também devem indicar que direção tomaram. Pedir que observem semelhanças e diferenças nas paisagens dos locais, diferenciando centros urbanos de áreas rurais, por exemplo.

#### **2ª ETAPA**

Oriente os alunos a usar a escala do mapa para converter as medidas. Se a turma ainda não dominar a escala numérica, uma opção é usar a escala gráfica. Explique a importância desse recurso para calcular distâncias.

### **Avaliação**

Verifique o preenchimento das fichas e os cálculos. Peça textos individuais sobre o papel da escala nos mapas e operações.

Avaliar a aproximação do conceito em matemática e os conhecimentos.

### **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:**

DANTE Luiz roberto. **Tudo é matemática**. 3 ed. São Paulo: Ática, 2008.

MAGNOLI, Demétrio. **Geografia para o ensino médio**. Volume 1. São Paulo: Saraiva, 2012.

## APÊNDICE E

### UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES ATIVIDADE AVALIATIVA

01) Para a Geografia, a cartografia é um instrumento fundamental, tendo em vista que, por meio dela, conseguimos comunicar, representar dados e informações de dimensão espacial. Um de seus principais elementos é a escala. Acerca da escala cartográfica, assinale para as afirmativas abaixo (V) verdadeira, (F) falsa ou (SO) sem opção.

1 ( ) A escala determina o nível de análise e de detalhes que são representados pelo mapa.

2 ( ) A escala nos indica quantas vezes a carta geográfica é menor em relação à área representada.

3 ( ) Se um centímetro no mapa equivale a 20 metros no terreno, a escala respectiva do mapa é 1:20 000.

4 ( ) A escala 1:25 000 é menor que a escala 1:250 000.

02) A distância entre dois pontos em um mapa mede 20 milímetros. Utilizando a escala desse mapa encontramos a distância real de 100 km.

A escala desse mapa é:

a) 1 : 5 000 000.

b) 1 : 200 000.

c) 1 : 100 000.

d) 1 : 50 000.

03) Dentre as escalas de mapa abaixo relacionadas, a que melhor se adequa para representar, cartograficamente, a área urbana de Fortaleza é:

a) 1: 1.000.000

b) 1: 100.000

c) 1: 50.000

d) 1: 2.000

04. Observe as escalas cartográficas e marque a única opção correta.

1:20.000

  
**escala 1**

0    5    10    15    20    25 km

  
**escala 2**

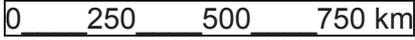
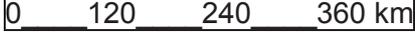
a) A escala 1 é gráfica, e a escala 2 é numérica.

b) Tanto a escala 1 como a 2 são numéricas.

c) A escala 1 é numérica, e a escala 2 é gráfica.

d) Tanto a escala 1 como a escala 2 são gráficas.

05. Calcule e complete a tabela ao abaixo:

<b>Escala</b>	<b>Medida no Mapa</b>	<b>Extensão Correspondente na Superfície terrestre</b>
	1 cm	
	1 cm	
	3 cm	
	3 cm	