

UEA

Universidade do Estado do Amazonas



ESCOLA NORMAL SUPERIOR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA
AMAZÔNIA
MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

YONE GAMA DA COSTA

A APRENDIZAGEM DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS EM
UMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR NO PROJETO
OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO / CAPES / UEA

MANAUS – AM
2013

YONE GAMA DA COSTA

**A APRENDIZAGEM DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS EM
UMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR NO PROJETO
OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO / CAPES / UEA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas como requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências na Amazônia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ierecê dos Santos Barbosa

**MANAUS – AM
2013**

YONE GAMA DA COSTA

**A APRENDIZAGEM DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS EM
UMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR NO PROJETO
OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO / CAPES / UEA**

Dissertação apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências na Amazônia.

Aprovado em ____ de _____ de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a Ierecê dos Santos Barbosa
Orientadora

Prof. Dr. Amarildo Menezes Gonzaga
Membro Interno/UEA

Prof. Dr. José Vicente de Souza Aguiar
Membro Externo/UNINORTE

À meus netos, Maria Eduarda e Eduardo Filho, que me contagiaram com o seu amor; à meus filhos companheiros e amados, Eduardo, Ticiane e Tassiane; e à meus pais, Ernando e Ítala, minha gratidão por minha existência.

AGRADECIMENTOS

À Prof^ª Dr^ª Ierecê dos Santos Barbosa, minha orientadora, por proporcionar-me a possibilidade de ser uma pessoa melhor através da oportunidade de conviver com o encantamento do conhecimento e com seu carinho e afeto, transcritos através de ações cotidianas.

Ao Prof. Dr. Amarildo Menezes Gonzaga, coordenador do Projeto Observatório da Educação (POE), pela oportunidade em participar do grupo de pesquisa e por propiciar-me convivência com a pesquisa.

À diretora da Escola Estadual Arthur Araújo, Graciene Ferreira, aos professores e alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental do turno matutino, que me permitiram conviver com seu cotidiano em sala de aula.

Aos pesquisadores do Projeto Observatório da Educação (POE), que souberam me educar pela pesquisa e, que nos momentos de dúvidas, aflições e inseguranças, não desistiram de mim. Aos amigos conquistados no grupo durante todo esse movimento de construção e desconstrução do conhecimento, Eduardo Segura, Rosa, Marnice, o grupo interdisciplinar, com Fábio, Laila, Socorro Viana e Edilson, licenciandos Jean e Vítor.

Aos professores do Curso de Mestrado, que foram minha inspiração: Prof. Dr. Terrán, Prof^ª Dr^ª. Josefina Kahil, Prof^ª. Dra. Patrícia Sanches, Prof. Dr. Evandro Ghedin.

Aos colegas de Mestrado da Turma de 2010 pela oportunidade de conhecer e conviver com pessoas que estarão em minha vida para sempre.

Às irmãs salesianas Arlete e Inês por acreditarem em minha capacidade, meus alunos do 2º Ano do Ensino Médio do Centro Educacional Santa Teresinha e meus colegas professores: Alane, Frank, Margareth, Loyanna.

Às amigas queridas que não me deixaram fraquejar, mesmo quando não víamos o caminho a ser tomado, Cristina Carvalho, Socorro Morais, Marilda Picanço e Graças Cascais.

E àqueles que estiveram na convivência diária, minha filha, Tassiane, que sempre estava comigo, ajudando-me a superar os desafios; minha filha, Ticiane, que apesar de ser pragmática por formação, não me deixou sozinha; meu filho, Eduardo, que mesmo distante, acompanhou meu crescimento. Para meus netos, Maria Eduarda e Eduardo Filho, que foram à iluminação nos momentos mais difíceis. Para meus pais, Ernando e Ítala, pela sua compreensão e minhas irmãs, Yanya, Thêmis, Fernanda e Kay, por compartilharem comigo esse momento. Para Moisés, que já faz parte da família, dividindo as conquistas e Meiry Jane por propiciar a vinda de meus netos.

*Se não puderes ser um pinheiro no topo de uma colina,
sê um arbusto no vale, mas sê o melhor arbusto à
margem do regato.*

Sê um ramo, se não puderes ser uma árvore.

*Se não puderes ser um ramo, sê um pouco de relva, e dá
alegria a algum caminho.*

Se não puderes ser uma estrada, sê apenas uma senda.

Se não puderes ser o Sol, sê uma estrela.

Não é pelo tamanho que terás êxito ou fracasso...

Mas sê o melhor no que quer que sejas.

Pablo Neruda

RESUMO

A pesquisa investigou a aprendizagem de Matemática em uma escola da rede pública da cidade de Manaus, em que é executado um Projeto Interdisciplinar do Observatório da Educação/CAPES/UEA, especialmente no 8^o Ano do Ensino Fundamental, verificando o seguinte problema, perguntou-se: a competência leitora e escritora, a partir da aplicação de um conjunto de estratégias centradas em descritores dos conhecimentos matemáticos em um processo interdisciplinar com Língua Portuguesa conseguem fazer com que os aspectos dificultadores da aprendizagem da Matemática sejam superados? A partir de tais indagações surgiram o objetivo geral e os objetivos específicos respectivamente. Objetivo geral: comprovar se uma proposta metodológica centrada na interdisciplinaridade entre Matemática e Língua Portuguesa contribuem para a superação de aspectos dificultadores da aprendizagem dos conhecimentos matemáticos. Objetivos específicos: elaborar uma fundamentação teórica articulando abordagens sobre competência leitora e escritora da Matemática e interdisciplinaridade; identificar as estratégias utilizadas pelos professores de Matemática a partir de descritores considerando a competência leitora e escritora como uma possibilidade de interdisciplinar com Língua Portuguesa; verificar se as dificuldades de aprendizagens referentes aos conhecimentos matemáticos estão sendo superadas através da utilização de uma estratégia interdisciplinar. O primeiro capítulo discutiu a interdisciplinaridade, a fim de buscar aspectos contidos no saber do professor e do aluno, adquiridos no cotidiano escolar. Para aprofundar os estudos propostos, optou-se por Fazenda (2008), Japiassu (2006), Gusdorf (1985) e Vasconcelos (2009). Discutiu-se também o conhecimento matemático, impulsionado pela reflexão das características próprias do ensino da matemática e, para ajudar nessas reflexões, dialogou-se com Miorim (1998), Machado (2002) e Bürigo (1989). Avançando na investigação de conceitos, ampliou-se a compreensão de conhecimentos matemáticos através da competência leitora e escritora, norteados por Perrenoud (1996), Terezinha Rios (2006), Marise Ramos (2006), Lerner (2002) e Ferreiro (2009). O segundo capítulo discorre sobre o caminho metodológico centrado em uma abordagem qualitativa, ancorado por Demo (1997) e Gamboa (2000), Zabala; Arnau (2010). As reflexões sobre os procedimentos metodológicos vieram através de estratégia de ensino à luz de Anastasiou (2012) e para as coletas de dados optou-se por utilizar as técnicas de videogravação e o registro escrito diário, tendo como referência Pellatieri (2010). Por fim, o terceiro capítulo apresenta as constatações e contradições obtidas a partir do delineamento metodológico, salientando a necessidade de ajustes no decorrer das atividades diárias. Ao final da pesquisa, apresentou-se as considerações finais e possibilidades de novos questionamentos e novas reflexões. Todo este cenário reflete as oportunidades de discussão sobre a importância da situação-problema como recurso didático, tanto em contextos de aprendizagem quanto de avaliação escolar e, principalmente, como uma nova maneira de fundamentar a aprendizagem quando se quer valorizar o desenvolvimento de competências.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Conhecimentos Matemáticos. Competência leitora e escritora. Estratégias de ensino.

ABSTRACT

The research investigated the Mathematic's apprenticeship in a public school of Manaus where is executed an interdisciplinary project of the Observatory of the Education/CAPE/UEA, especially at the 8 year of Elementary School, the read and write competence, from the application of a conjoint of strategies centralized in Math's know-how in a interdisciplinary process with Portuguese capable of transcend the hampered of Math's apprenticeship. The first chapter discussed the interdiscipline to search for aspects contained in the teacher knowledge and in the student knowledge acquired at the daily school. To deepen the proposed studies, has been opted for Fazenda (2008), Japiassu (2006), Gusdorf (1985) e Vasconcelos (2009). Also has been discussed the math's knowledge, impulsed for the reflection of the own characteristics of the Math's teach and, to help in these reflections, dialogued with Miorim (1998), Machado (2002) e Bürigo (1989). Advancing at the concept's investigation, has been amplified the comprehension of mathematic knowledge through the read and write competence, directed for Perrenoud (1996), Terezinha Rios (2006), Marise Ramos (2006), Lerner (2002) e Ferreiro (2009). The second chapter runs over the methodological way centralized in a qualitative approach anchored by Demo (1997), Gamboa (2000), Zabala; Arnau (2010) and the reflections of the methodological procedures came through strategy of teach for Anastasiou (2012). At the end, the third chapter presents the verification and contradictions obtained through methodological delineation, calling attention to the necessity of adaptations during the daily activities. At the end of the research has been presented the final considerations and the possibilities of new questions and reflections. All this scenery reflects opportunities for discursions about the importance of problem-situation as didactic resource, as apprenticeship contexts much as school evaluation, and mainly as a new way to found the apprenticeship when we want to appreciate the development of competencies.

Keywords: Interdisciplinarity. Mathematical knowledge. Competence reader and writer. Teaching strategies.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: IDEB da Escola Estadual Arthur Araújo.....	37
Tabela 2: Planejamento Interventivo Interdisciplinar.....	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Escola Estadual Arthur Araújo.....	36
Figura 2: Elementos Básicos do Projeto do Observatório da Educação – POE.....	40
Figura 3: Composição dos Elementos do Projeto do Observatório da Educação – POE	41
Figura 4: Atividade Interdisciplinar de Matemática.....	58

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1. ARTICULANDO CONCEITOS: INTERDISCIPLINARIDADE, CONHECIMENTO MATEMÁTICO E COMPETÊNCIA LEITORA E ESCRITORA	14
1.1 Interdisciplinaridade	14
1.2 Conhecimento Matemático	19
1.3 Competência Leitora e Escritora	22
1.4 Interdisciplinaridade, Conhecimento Matemático e Competência Leitora e Escritora: pontos de divergência e de aproximação.....	27
2. CAMINHO METODOLÓGICO	31
2.1 Projeto Observatório da Educação (POE)	31
2.2 Contexto da Pesquisa	34
2.3 Diagnóstico da Aprendizagem na Escola ...-.....	39
2.4 Desenho Metodológico da Proposta	40
2.5 Princípios Articuladores da Metodologia	41
2.6 Estratégias do Ensino	42
2.6.1 Resolução de Problemas	42
2.6.2 Planejamento Interdisciplinar	46
2.6.2.1 Conexões entre Matemática e Literatura	52
3. CONSTATAÇÕES E CONTRADIÇÕES OBTIDAS A PARTIR DOS DADOS COLETADOS	56
3.1 Sala de Aula de Matemática: constatações e contradições	56
3.2 Interdisciplinaridade: reflexão de uma prática.....	61
CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS	67

INTRODUÇÃO

A aprendizagem Matemática, na contemporaneidade, suscita discussões sobre o que são atividades de investigação matemática e sobre o papel que podem assumir no ensino e na aprendizagem dessa disciplina. Tal inquietação levou ao ingresso no Mestrado Acadêmico de Educação em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade Estadual do Amazonas; a investigar se estava ao alcance dos alunos questões matemáticas e a contribuir, de alguma forma, em sua aprendizagem. Importava também saber que competência era necessária para promover a interdisciplinaridade na sala de aula e qual era a condição para que isso acontecesse.

Muitos foram os desafios para fomentar a aprendizagem Matemática. Dentre eles, será destacado o trabalho em uma perspectiva interdisciplinar, consolidado na ousadia em buscar uma ação que conduza a uma nova construção dessa aprendizagem. Pois investigar, em Matemática, assume características muito próprias, que envolvem conceitos, procedimentos e representações matemáticas. Considera-se a Matemática parte essencial do acervo de conhecimentos de todo cidadão com atuação crítica na sociedade, pois permite resolver problemas da vida cotidiana e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. O ensino dessa disciplina vem a ter um papel formativo, ajudando a estruturar o pensamento e o raciocínio lógico.

As interrogações e inquietações, atreladas à investigação de práticas interdisciplinares e a Matemática, promoveram o ingresso no Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Educação em Ciências na Amazônia (GEPECAM)¹, que desenvolve um projeto interdisciplinar em uma escola da rede pública de Manaus, contemplado pelo Edital 38/2010/CAPES/INEP, direcionado aos programas de pós-graduação *Stricto Sensu*. Esta pesquisa corresponde a um subprojeto, que submetido ao Projeto Observatório da Educação (POE), vinculado ao (GEPECAM) e que ganhou espaço no cenário nacional, com o intuito de fomentar estudos e pesquisas em ações que visem a uma educação estruturante e estratégica.

Inserida nesse contexto, a aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão e à apreensão do significado. Aprender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos, pois o significado da Matemática, para o aluno, resulta das conexões estabelecidas entre os diferentes temas matemáticos. Tais questões, focalizaram o seguinte problema: Em uma escola da rede

¹ GEPECAM - Abreviatura de Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Educação em Ciências na Amazônia

pública da cidade de Manaus, em que é executado um Projeto Interdisciplinar do Observatório da Educação/CAPES/UEA, especialmente no 8^o Ano do Ensino Fundamental, pergunta-se:

A competência leitora e escritora, a partir da aplicação de um conjunto de estratégias centradas em descritores dos conhecimentos matemáticos, em um processo interdisciplinar com a disciplina de Língua Portuguesa, consegue fazer com que os aspectos dificultadores da aprendizagem da Matemática sejam superados?

Considerando tais indagações iniciais apontaram nas questões norteadoras desta pesquisa. Que fundamentação teórica sobre competência leitora e escritora da Matemática e o trabalho interdisciplinar é possível construir, articulando abordagens de aprendizagens, conhecimentos matemáticos e interdisciplinaridade? Como é possível a execução de um conjunto de estratégias para ensinar Matemática a partir de descritores, considerando a interdisciplinaridade com a disciplina de Língua Portuguesa? Que tipo de análise é possível fazer para averiguar a superação dos aspectos dificultadores da aprendizagem Matemática? ¹³

Essa trajetória, motivada por inquietações e pela busca de superação dos desafios, suscitou nas reflexões que impulsionaram o desejo de estudar e pesquisar sobre o tema, cujo foco principal é a sala de aula da escola pública. O interesse decorre do fato de diversos estudos em educação terem mostrado que investigar constitui uma poderosa forma de construir conhecimento. Este foi o anseio de quem pretendeu contribuir para que o ensino de Matemática estivesse voltado para o desenvolvimento humano. A partir do problema e das questões norteadoras, surgiram o objetivo geral e os objetivos específicos, respectivamente. Objetivo geral: comprovar se uma proposta metodológica, centrada na interdisciplinaridade entre Matemática e Língua Portuguesa, contribui na superação de aspectos dificultadores da aprendizagem dos conhecimentos matemáticos. Objetivos específicos: elaborar uma fundamentação teórica, articulando abordagens sobre competência leitora e escritora da Matemática e interdisciplinaridade; identificar as estratégias utilizadas pelos professores de Matemática a partir de descritores, considerando a competência leitora e escritora como possibilidade de interdisciplinar com Língua Portuguesa; verificar se as dificuldades de aprendizagem, referentes aos conhecimentos matemáticos, estão sendo superadas através da utilização de uma estratégia interdisciplinar.

A pesquisa foi desenvolvida na sala de aula do 8^o Ano 2 do Ensino Fundamental do turno matutino de uma escola pública da cidade de Manaus, com o objetivo de possibilitar, a partir da perspectiva interdisciplinar, o desenvolvimento da competência leitora e escritora dos alunos, sendo estes os sujeitos da pesquisa. Esta pesquisa é composta de 03 (três)

capítulos, além da introdução e das considerações finais. O primeiro capítulo discute a interdisciplinaridade para buscar aspectos contidos no saber do professor e do aluno, adquiridos no cotidiano escolar. Para aprofundar os estudos propostos, optou-se por Fazenda (2008), Japiassu (2006), Gusdorf (1985) e Vasconcelos (2009), que a consideram uma questão de atitude e auxílio no processo de reflexão em busca de alternativas para a efetivação de uma ação interdisciplinar. Discutiui-se também o conhecimento matemático, impulsionado pela reflexão das características próprias do ensino da matemática e, para ajudar nessas reflexões, dialogou-se com Miorim (1998), Machado (2002) e Bürigo (1989). Avançando na investigação de conceitos, ampliou-se a compreensão de conhecimentos matemáticos através da competência leitora e escritora, norteados por Perrenoud (1996), Rios (2006), Ramos (2006), Lerner (2002) e Ferreira (2009).

O segundo capítulo discorre sobre o caminho metodológico, centrado em uma abordagem qualitativa, com o compromisso de olhar a realidade como ela se mostrava e se construía, ancorado por Demo (1997), Gamboa (2000), Zabala (2010) e Arnau (2010). As reflexões sobre os procedimentos metodológicos vieram através de estratégia de ensino à luz de Anastasiou (2012). Também é discorrido sobre o contexto da pesquisa, assim como POE e seu desenho metodológico inicial e atual, o planejamento interdisciplinar e a proposta da atividade interdisciplinar, envolvendo Língua Portuguesa e Matemática.

Por fim, o terceiro capítulo apresenta as constatações e contradições obtidas a partir do delineamento metodológico, salientando a necessidade de ajustes no decorrer das atividades diárias. Ao final da pesquisa, são apresentadas as considerações finais e possibilidades de novos questionamentos e novas reflexões. Todo este cenário reflete as oportunidades de discussão sobre a importância da situação-problema, como recurso didático, tanto em contextos de aprendizagem quanto de avaliação escolar, e principalmente como uma nova maneira de fundamentar a aprendizagem quando se quer valorizar o desenvolvimento de competências.

CAPÍTULO 1

1. ARTICULANDO CONCEITOS: INTERDISCIPLINARIDADE, CONHECIMENTO MATEMÁTICO E COMPETÊNCIA LEITORA E ESCRITORA

Neste capítulo, articulam-se os conceitos de interdisciplinaridade, conhecimento matemático e competência leitora e escritora no espaço da sala de aula, uma vez que tais termos têm sido empregados com múltiplas significações, dando margem a equívocos e contradições. Tenta-se verificar essas significações no contexto em que são utilizadas, a sala de aula, com a pretensão de justificar a necessidade de desenvolver uma proposta interdisciplinar, possibilitando uma conexão estreita entre estas dimensões – conhecimento matemático e competência leitora e escritora.

1.1 Interdisciplinaridade

Discutir a interdisciplinaridade objetiva buscar aspectos contidos no saber do professor e do aluno, adquiridos no cotidiano escolar que envolvem definições múltiplas e atitude de ousadia frente ao conhecimento. Com isso, optou-se por aprofundar, nesta pesquisa, estudos propostos por Fazenda (2008), Japiassu (2006), Gusdorf (1985), Fourez(2001) e Vasconcelos (2009), que a consideram uma questão de atitude e auxílio no processo de reflexão em busca de alternativas para efetivação de uma ação interdisciplinar.

À medida que se amplia a análise do campo conceitual da interdisciplinaridade, surge a necessidade de explicação de seu aspecto epistemológico. Para Fourez (2001), a interdisciplinaridade focaliza duas ordens distintas, uma de ordenação científica e outra de ordenação social. A ordenação científica leva à construção de saberes interdisciplinares e à busca da cientificidade disciplinar, surgindo novas motivações epistemológicas. Por isso,

[...]cada disciplina precisa ser analisada não apenas no lugar que ocupa ou ocuparia na grade, mas nos saberes que contempla, nos conceitos enunciados e no movimento que esses saberes engendram [...]. Essa cientificidade, então originada das disciplinas, ganha *status* de interdisciplina no momento em que obriga o professor a rever suas práticas e a redescobrir seus talentos, no momento em que, ao movimento da disciplina, seu próprio movimento for incorporado (FAZENDA, 2008, p. 18).

A busca e o desdobramento dos saberes interdisciplinares às exigências sociais, políticas e econômicas pode possibilitar a ordenação social. Tal concepção estuda os métodos de análise do mundo e, em função das finalidades sociais, enfatiza os impasses vividos pelas disciplinas científicas em suas impossibilidades de, sozinhas, enfrentarem problemáticas complexas. Lenoir (2001, p. 13) afirma que tal prática “impõe-se como forma de inserção cultural essencial e básica - saber fazer”.

No Brasil, a partir dos estudos de Lenoir (2001), surge um denominador comum: a busca de uma postura interdisciplinar. Essa busca explicita-se “na inclusão da experiência docente em seu sentido, intencionalidade e funcionalidade, diferenciando o contexto do profissional, do prático” (FAZENDA, 2008, p. 19).

Assim, a inquietação dos pesquisadores contribui para a percepção de “[...] que interdisciplinaridade é atitude advinda da necessidade de busca de sentidos existenciais e ou intelectuais”, como relembra Pineau (2007, p. 13). No entanto, na interdisciplinaridade escolar, a perspectiva é educativa e, com isso, as habilidades e técnicas de ensino visam a favorecer, sobretudo, o processo de aprendizagem, respeitando os saberes dos alunos e sua integração.

É importante ressaltar que existe diferença entre integração e interdisciplinaridade, pois, como afirma Fazenda (1979, p.21), apesar de “os conceitos serem indissociáveis, são distintos: uma integração requer atributos da ordem das condições existentes e possíveis”, enquanto que a interdisciplinaridade somente torna-se possível com várias disciplinas reunidas a partir de um mesmo objeto, através de uma situação-problema, no sentido de que a ideia do projeto nasça da consciência comum e da disponibilidade de redefinir o projeto a cada dúvida ou a cada resposta encontrada.

Toda essa discussão em torno da interdisciplinaridade passa pela necessidade de integração das disciplinas do currículo escolar, entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que possam exercer criticamente a cidadania, mediante uma visão global de mundo, sendo capazes de enfrentar os problemas complexos, amplos e globais diante da realidade atual.

Corroborando para essa caracterização, Japiassu (2006, p.12) situa que as “disciplinas compartimentadas convergem-se em micro-saberes e fontes de micro-poderes, autoritarismo e dogmatismo”. Assim, o trabalho interdisciplinar surge como uma exigência, pois, quando saboreados os frutos da Razão, a reflexão crítica e o peso da responsabilidade são exercidos, já que a interdisciplinaridade não é um caminho de homogeneidade, mas de

heterogeneidade. Por isso, um dos principais pressupostos para se caminhar interdisciplinarmente é o diálogo.

Japiassu (1976, 2006) posiciona a questão do diálogo como imprescindível numa prática educativa: “é preciso que todos estejam abertos ao diálogo, que sejam capazes de reconhecer aquilo que lhes falta e que podem ou devem receber dos outros”.

Com base nessas reflexões, é necessário lançar questões que possibilitem ampliar a visão em busca de alternativas de superação diante da realidade complexa, pois Castro (1975 apud SANTOS, 2010, p.59) “critica o objetivo da ciência unificada do positivismo lógico e acentua as especificidades próprias dos vários universos científicos”. Com isso, é urgente a aproximação com as escolas e com os professores, situando-os a partir de seus contextos histórico-sociais visando compreender suas múltiplas dimensões e desvelando suas contribuições.

Faz-se necessário buscar novas diretrizes para o ensino, pois as atuais encontram-se ameaçadas pela ausência de sentido e por sua recusa em compartilhar os conhecimentos. Esta sinalização pode contribuir para apontar caminhos que favoreçam a discussão sobre a interdisciplinaridade, no sentido de ampliar seu enfoque, visando possíveis interações entre campos epistemológicos.

Na tentativa de romper com a fragmentação de saberes, acredita-se que, ao possibilitar uma mudança de concepção pedagógica através da interdisciplinaridade, pode-se cultivar alternativas através de novos enfoques e o gosto pela combinação das perspectivas, alimentando o desejo de ultrapassar os caminhos já batidos e dos saberes já adquiridos, podendo reafirmar o objetivo da educação, que não é o acúmulo ou capitalização de conhecimentos, mas sua organização em função de eixos estratégicos, com a possibilidade de religá-los entre si, contextualizando-os. Nesse caso, o que se precisa hoje não é tanto de instrumentos, mas de ações, que permitam incentivar os alunos, não só a ampliarem o campo de seus conhecimentos, mas a descobri-los, compreendê-los e aprofundá-los sempre mais. O interdisciplinar viria possibilitar a superar esses desafios.

Torna-se necessário, assim, compreender a respeito da interdisciplinaridade e seus principais problemas epistemológicos, envolvidos no processo pedagógico. Não há uma definição única do que seja interdisciplinaridade, mas há necessidade de refletir sobre o fenômeno interdisciplinar. A dificuldade de sua conceituação surge porque ela está constituída de atitudes, e não simplesmente de um fazer, mas de caminhos há muito esquecidos, que foram reabertos: “[...] é uma possibilidade de resgate da história do saber,

encontrar em cada paragem vivências e experiências relegadas ao esquecimento, deixadas de lado [...]” (TRINDADE, 2004, p.34).

Isto significa que se vive momentos de transição, de questionamentos, uma época em que os saberes parecem estar desvinculados. O saber atual, fragmentado, estabeleceu e delimitou as fronteiras entre as disciplinas, para fiscalizá-las, criando obstáculos aos que as tentassem transpor, como afirma Gusdorf (1985 apud JAPIASSU, 1976, p.25): “a excessiva disciplinarização do saber científico faz do cientista um ignorante especializado”. Tais reflexões permitem pensar em outras possibilidades, rever antigos conceitos e concepções com um olhar que acolha múltiplas perspectivas e rejeite as explicações únicas ou as verdades universais, procurando caminhos que, provavelmente, não foram traçados ainda. A interdisciplinaridade surge, assim, como possibilidade de enriquecer e ultrapassar a integração dos elementos do conhecimento.

Acredita-se que a interdisciplinaridade poderá possibilitar condições bastante favoráveis para os profissionais da educação reelaborarem sua cultura e identidade profissional, mostrando sua eficácia e se legitimando perante a sociedade. O conhecimento desse processo é fundamental para entender as práticas pedagógicas de profissionais na contemporaneidade.

Em meio a essas reflexões, Vasconcelos (2009, p.111) enfatiza que as “práticas inter significam a interação entre diversas fronteiras de saber”. Portanto, como a própria palavra indica, não é um conceito fechado em si mesmo, mas sugere um conjunto de relações entre as disciplinas no âmbito de seu conhecimento, de seus métodos e de sua aprendizagem. É por meio desse movimento, de trocas de saberes, de registros e investigações curiosas, de experiências vividas e não vividas, que se faz necessário aprender com as experiências e instigar a atitude, que revelam uma ação onde se tem uma intencionalidade, no sentido de rever o velho para dar espaço ao novo, sugerindo um movimento circular de busca, de construção e desconstrução do saber.

A atitude interdisciplinar leva a perceber a polissemia² que o seu termo tem constituído, pois, desde a década de 1960, inúmeros foram os movimentos na tentativa de definir seus limites epistemológicos, na tentativa de uma unidade conceitual. Assim, é a “interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade que demonstram uma diversidade maior de sentidos” (SOMMERMAN, 2006, p.29). Porém, em relação aos conceitos de

² Certamente esta pesquisa não objetiva aprofundar este estudo polissêmico, mas apenas apresentar outras nuances conceituais que fazem parte do cenário de estudo interdisciplinar

multidisciplinaridade e de pluridisciplinaridade, há quase um consenso quanto às bases conceituais de definição, como se poderá observar:

Zabala (2002, p.33) reflete que a multidisciplinaridade “é a organização de conteúdos mais tradicionais. Os conteúdos escolares apresentam-se por matérias independentes uma das outras”. Já para Fourez (2001, p.23), é a “prática de reunir os resultados de diversas disciplinas científicas em torno de um tema comum, sem visar a um projeto específico”. E para Morin (2001, p.115), constitui-se em uma “associação de disciplinas, por conta de um projeto ou de um objeto que lhes sejam comuns”.

A pluridisciplinaridade, segundo Zabala (2002, p.33), é a “existência de relações complementares entre disciplinas mais ou menos afins”. Para Fourez (2001, p.24), é a “prática que consiste em examinar as perspectivas de diferentes disciplinas sobre uma questão geral, ligada a um contexto preciso, sem ter como objetivo a construção da representação de uma situação precisa”.

Quanto aos conceitos de inter e transdisciplinaridade, observa-se que há uma amplitude polissêmica de sentidos entre os mais variados autores, como Zabala (2002), D’Ambrosio (2005), Coimbra (2000), Leff (2000), Morin (2001) e Sommerman (2006). Zabala (2002, p.33) descreve a interdisciplinaridade como sendo “a interação entre duas ou mais disciplinas, que podem implicar transferência de leis de uma disciplina a outra, originando, em alguns casos, um novo corpo disciplinar”. Já a proposta transdisciplinar começa a ter espaço nas universidades a partir das décadas de 80 e 90. Autores definem o que entendem por interdisciplinaridade e há uma convergência, pois Coimbra (2000, p. 58) diz que “[...] é o grau máximo de relações entre disciplinas”. Zabala (2002, p. 33-34) complementa: “ a constituição de uma super-disciplina [...]” e Leff (2000, p. 33) confirma, dizendo que “[...] transbordaria o campo das possíveis conexões entre disciplinas”.

D’Ambrosio (2005, p.1) destaca um sentido da interdisciplinaridade como “integradora e relacionadora de diferentes áreas do conhecimento, movimento que provocou, na história, novos campos de estudo e pesquisa”. Ao tentar conceituar a interdisciplinaridade, Fourez (2001, p.24) apresenta o que chama de “contato interdisciplinar”, que seria a possibilidade de transferir resultados, pontos de vista ou métodos, de uma disciplina para outra. Já Morin (2001, p.115), quando disserta sobre o tema interdisciplinaridade, ressalta seu caráter polissêmico e indica o movimento que o termo vem adquirindo ao longo do tempo:

[...] a interdisciplinaridade pode significar, pura e simplesmente, que diferentes disciplinas são colocadas em volta de uma mesa, [...]. Mas interdisciplinaridade

pode significar também troca e cooperação, o que faz com que a interdisciplinaridade possa vir a ser alguma coisa orgânica.

Sommerman (2006, p.63) afirma que a interdisciplinaridade aparecerá quando “o predominante não for a transferência de métodos, mas sim de conceitos”. Pode-se perceber que os conceitos de inter e transdisciplinaridade necessitam de exemplos e associações, com isso, esta pesquisa convoca a refletir sobre as possibilidades de uma ação, de um olhar que dialoga. A busca de ações que possibilite ir ao encontro de uma atitude interdisciplinar, promovendo a parceria e a integração, e que implica olhar o cotidiano e suas atitudes, que, por sua vez, revelam uma ação e que se mostram como pressupostos imprescindíveis de serem exercitados para que a interdisciplinaridade ocorra.

Assim, o sentido do olhar interdisciplinar vai além do sentido da visão cuidada, da observação curiosa. Ele está presente até no silêncio, é o olhar que dialoga, que poderá apontar a presença de uma ponte, fazendo um esforço de ver, na totalidade, uma forma de explorar os significados que nela se abrigam. A partir do olhar sobre a relação entre a interdisciplinaridade e o conhecimento matemático, procura-se, no item abaixo, abordar a possibilidade dessa articulação na sala de aula da escola básica.

1.2 Conhecimento Matemático

Quando se pensa em conhecimento matemático, indaga-se: “Para que quero formar este ser?”, refletindo sobre o sentido dos conteúdos da sala de aula e sua importância para a formação dos alunos. Assim, a dimensão epistemológica, que orienta para o campo dos saberes, revela a falta de sentido da prática docente. Com isso, a partir do conhecimento matemático, compreendido como uma categoria de ação, devido ao trabalho desenvolvido em sala de aula, questiona-se sobre o sentido do que se ensina ou se aprende, já que se aspira uma compreensão total do conhecimento, que possibilite superar a visão fragmentada do saber.

Identificar como se compreende o conhecimento matemático impulsiona a refletir sobre as características próprias do ensino da matemática. A sua universalidade e a própria concepção acerca da finalidade do seu estudo fazem com que os alunos se comportem de uma maneira muito similar, assim como apontam as mesmas lacunas de conteúdos e sugerem novas formas de ensiná-la, já que muitos alunos chegam a ter uma aversão total à

matemática, sendo ela uma ciência que tem a sua origem relacionada à necessidade de resolver problemas cotidianos.

A ciência matemática surgiu da necessidade de resolução de problemas práticos do cotidiano, conferindo-lhe um caráter prático por natureza. Porém, “a sua veia teórica, importante para o desenvolvimento do raciocínio, passou a ser ensinada de maneira intencional para membros de classes privilegiadas desde as antigas civilizações orientais” (MIORIM, 1998, p.1).

A matemática, na Grécia (séculos VI-IV a.C.), era ensinada com os objetivos que os seguidores de Platão³ deram a ela, como a ciência com o “poder” de desenvolver o pensamento humano e o raciocínio. Com isso, pode-se atribuir à concepção platônica a criação de um miticismo em torno do seu ensino. Platão considerava que os conhecimentos matemáticos mais abstratos, por estarem longe do mundo dos sentidos, teriam o poder de levar a alma até o mundo perfeito. Miorim (1998, p. 20) afirma que isto seria a origem de imagens preconceituosas, pois “com respeito a sua aprendizagem, por ser uma ciência perfeita, só poderia ser compreendida por poucos, pois as pessoas que sabiam matemática seriam superiores, desenvolvendo mais o raciocínio, entre outras qualidades”. Isto remete a compreensão de que os indivíduos das classes subordinadas, considerados com raciocínio inferior, deveriam aprender uma matemática prática, ou seja, um saber fazer sem a explicação do porquê, enquanto os indivíduos das classes dominantes, interessados na manutenção da divisão social, estudavam a matemática teórica como ferramenta para o desenvolvimento do raciocínio. Com o passar dos séculos, nasce uma classe emergente, a burguesia, que precisava de um ensino que privilegiasse as ciências práticas, surgindo assim a moderna matemática, com o objetivo de resgatar as artes práticas, sendo o seu ensino desenvolvido em escolas técnicas.

Contudo, entre os interesses relativos ao ensino de matemática, estava a concepção de conhecimento a partir da ideia de Descartes, que aderiu ao ensino das ciências exatas como um paradigma hegemônico, conforme afirma Machado (2002, p. 30): “nas cadeias cartesianas, os elos deveriam ser constituídos linear e paulatinamente, ordenados por uma bem definida hierarquia, que conduziria do mais simples ao mais complexo, não hesitando em delimitar com critérios de simplicidade/complexidade”. Desse modo, o conhecimento é visto como algo que se acumula, ignorando todo o conhecimento prévio. A necessidade do

³ Filósofo grego que viveu de 429 a.C. até 347 a.C.

pré-requisito e a linearidade no tratamento dos conteúdos disciplinares são ainda muito fortes e estão presentes nas salas de aula.

Após a Segunda Guerra Mundial, o Movimento da Matemática Moderna constituiu-se em uma ação pedagógica internacional para a renovação do ensino de matemática, adequando-o às exigências de uma sociedade com uma crença de que a tecnologia resolveria todos os seus grandes problemas sociais e econômicos: “[...] é possível dizer que moderno significava eficaz, de boa qualidade, opondo-se ao tradicional em vários momentos. Era uma expressão carregada de uma valorização positiva, numa época em que o progresso técnico era depositário [...]” (BÜRIGO, 1989, p. 76). Dessa forma, foi vinculado à matemática o desenvolvimento industrial, com o mundo do trabalho e o Movimento da Matemática Moderna, desconsiderando as particularidades culturais, minimizando, com isso, a influência da matemática no cotidiano. Assim, o processo de construção do conhecimento matemático e as suas relações com situações concretas e cotidianas não eram considerados, afastando a matemática do seu caráter prático. Como consequência, a matemática tornou-se uma disciplina desvinculada da sua aplicação no cotidiano, evidenciando a enorme distância entre a matemática do aluno e a dos cientistas. Tais reflexões impulsionam a repensar o ensino de matemática a partir da prática interdisciplinar na tentativa de superar os problemas de compreensão e aprendizagem.

A Matemática Moderna foi exposta às camadas populares, que eram conduzidas ao mercado de trabalho dos anos de 1970, pois era preciso de mão-de-obra com alguma qualificação. A Matemática Tradicional continuou a ser inatingível, apesar de necessária, já que era desprovida de significado. Nessa caracterização, criou-se uma geração de alunos com um raciocínio mecanizado, forjado pelo modelo tecnicista, no qual a exercitação exaustiva das regras operatórias do cálculo algébrico prejudicou a compreensão e a contextualização necessárias para a aprendizagem da matemática.

Faz-se necessário romper com essa prática docente, que utiliza uma linguagem excessivamente formalizada e com demonstrações algébricas que, apesar de serem consideradas universais, tornaram-se vazias de sentido. A interdisciplinaridade traz a possibilidade de uma ação que promova a reflexão sobre essa prática. Adotando uma nova visão sobre os conhecimentos matemáticos, a interdisciplinaridade poderá atender a necessidade de superação da fragmentação e articular saberes e capacidades que possibilitem recuperar o significado do conhecimento e da aprendizagem.

Na atualidade, o modo como as concepções sobre o conhecimento matemático interferem na aprendizagem em sala de aula mostram duas vertentes, como se a esgotassem: a

técnica, destinada à especialistas; e a lúdica. Ao cidadão comum, não especialista, restaria apenas a vertente lúdica. Nada há de mais equivocado, pois a falta de clareza com relação ao papel que a Matemática deve desempenhar no corpo de conhecimentos sistematizados pode ser uma das responsáveis pelas dificuldades de que seu ensino padece.

Motivar e estimular a aprendizagem, nas salas de aula, dos conhecimentos matemáticos levam à reflexão sobre as discussões atuais, resultantes de uma forte pressão social sobre a escola e que manifestam o desejo de que os alunos tenham o desenvolvimento de um número considerável de habilidades de pensamento, indo muito além dos procedimentos e conhecimentos específicos. A aprendizagem pode ser entendida como a possibilidade de fazer conexões e associações entre diversos significados de cada nova ideia, para isso, ela depende, então, da multiplicidade de relações que o aluno estabelece entre esses diferentes significados. Nesse sentido, a interdisciplinaridade poderá ser a ponte que auxiliará os alunos a estabelecerem conexões entre suas concepções espontâneas e o que estão aprendendo de novo.

Nessa perspectiva de ensino e aprendizagem, promover a interdisciplinaridade em sala de aula é fornecer aos alunos uma possibilidade de organizar, explorar e esclarecer seus pensamentos. A compreensão poderá ser acentuada pelo desenvolvimento da competência leitora e escritora.

Ao avançar na investigação de conceitos, tem-se a possibilidade de ampliar a compreensão de conhecimento matemático através da competência leitora e escritora que aponta a presença de uma estreita relação entre eles. Este será o propósito do próximo tópico de estudo: possibilitar o desenvolvimento de um cenário de representações para que a competência leitora e escritora possa acontecer nas aulas de matemática.

1.3 Competência leitora e escritora

Inicialmente, antes da articulação dos conceitos de competência leitora e escritora, faz-se necessário uma reflexão sobre competência. Para nortear tal estudo, serão utilizados os conceitos pesquisados por Perrenoud (1996), Rios (2006) e Ramos (2006).

Perrenoud (1996, p.7) reconhece que “a noção de competência tem múltiplos sentidos” e afirma que “para que haja competência é preciso que se coloque em ação um repertório de recursos (conhecimentos, capacidades cognitivas [...])”(PERRENOUD, 1996 p. 16). Para ele, as competências utilizam, integram, mobilizam conhecimentos para enfrentar um conjunto de situações complexas. Compreende-se que competência é a capacidade de se

apoiar em conhecimentos. E capacidade é a forma como envolvem-se os alunos em suas aprendizagens.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) atribuem ao conceito de competência o significado apresentado por esse autor, como se pode verificar:

[...] A formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade para usar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação. [...] propõe-se a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las [...] (BRASIL, 1999, p.26).

Assim, percebe-se que o termo competência é usado como sinônimo de outros termos, como capacidade, conhecimento, e que esses mesmos termos, às vezes, têm as mesmas significações.

Rios (2006, p. 85) contribuiu com essa reflexão, afirmando que “competência não é algo estático, mas processual”. Ela é indicativa de movimento que se dá no interior tanto da reflexão quanto da prática educativa e profissional. A competência, ainda segundo Rios, “guarda sentido de saber fazer bem o dever”. Ela se refere a um fazer que requer um conjunto de saberes e implica em um posicionamento diante daquilo que se apresenta como desejável e necessário. Portanto, competência é ação, é desenvolver possibilidades, para que a sala de aula torne-se um espaço de desenvolvimento de capacidades.

Porém, a ideia que se difunde, quanto à apropriação da noção de competência pela escola, é que ela seria capaz de promover o encontro entre formação e emprego. Essas competências devem ser definidas com referência às situações que os alunos deverão ser capazes de compreender e dominar.

Segundo Ramos (2006, p. 223), a noção de competência é frequentemente associada aos objetivos de ensino em pedagogia. A autora descreve as duas tendências que podem ser observadas. A primeira relaciona o surgimento da noção de competência com as transformações produtivas que ocorram a partir da década de 80, constituindo-se a “base das políticas de formação e capacitação de trabalhadores, principalmente naqueles países industrializados com maiores problemas para vincular o sistema educativo com o produtivo”. Na segunda tendência, a origem da noção de competência está situada nos anos 60, com o modelo de educação e treinamento baseados na competência que eclodiu nos anos 80, dominados por uma tendência industrial mais do que educacional; a origem da educação e do

treinamento baseados na competência – Competence Based Education and Training (CBET)⁴

Por volta de 1966, nos Estados Unidos e depois no Canadá, com a pesquisa de Bloom (1972), com o desenvolvimento da pedagogia de domínio, aconteceram as primeiras tentativas de pedagogias compensatórias em larga escala. David McClelland⁵ (1996) afirmava que os “tradicionalis exames acadêmicos não garantiam nem o desempenho no trabalho nem o êxito na vida”. Já Bloom (1972) declarava em seu artigo, *Aprendizagem para o Domínio*, que 90 a 95% dos alunos têm possibilidade de aprender tudo o que lhes for ensinado, desde que lhes ofereçam condições para isso. Assim, verifica-se o surgimento do ensino baseado em competência, que concretizou a aprendizagem para o domínio de Bloom, orientada por três objetivos comportamentais: pensar, sentir e agir, integrados em três áreas: cognitiva, afetiva e psicomotora.

Atualmente, como explica Perrenoud (2000), a pedagogia diferenciada é uma das formas como se manifesta a “pedagogia das competências”. Sendo assim, Ramos (2006, p.39) admite que há uma emergência da noção de competência, atendendo, pelo menos, a três propósitos:

- a) Reordenar conceitualmente a compreensão da relação trabalho-educação, desviando o foco dos empregos, das ocupações e das tarefas para o trabalhador em suas implicações subjetivas com o trabalho;
- b) institucionalizar novas formas de educar/formar os trabalhadores e de gerir o trabalho internamente às organizações e no mercado de trabalho em geral, sob novos códigos profissionais, em que figuram as relações contratuais, de carreira e de salário;
- c) formular padrões de identificação da capacidade real do trabalhador para determinada ocupação, de tal modo que possa haver mobilidade entre as diversas estruturas de emprego [...].

Observa-se então que, para a autora, as competências validadas tornam-se instrumentos de negociação do trabalhador, destacando três atuais matrizes de referências dos métodos de investigação de competência: a condutivista, utilizada predominantemente nos Estados Unidos; a funcionalista, que tem se tornado hegemônica; e a construtivista, de origem francesa.

Para a matriz condutivista, segundo Ramos (2006, p.90), “as competências são as características que diferenciam um desempenho superior de um desempenho médio ou pobre”. Essa matriz de análise de trabalho é proveniente da mesma estrutura

⁴ Estão no movimento americano dos anos 60, da pedagogia baseada no desempenho – performance-based teacher education – ou pedagogia de domínio, como também foi chamada.

⁵ Professor da Universidade de Harvard e apontado por Mertens, como um dos pioneiros do movimento moderno da competência.

comportamentalista que nasce nos Estados Unidos por meio de Skinner, na psicologia, e de Bloom, na pedagogia.

A matriz funcionalista é baseada no pensamento da sociologia, aplicada como filosofia básica do sistema de competência profissional na Inglaterra. Ramos (2006, p.90) discorre que “a análise funcional foi acolhida pela Teoria Geral dos Sistemas⁶, como fundamento teórico-metodológico”. A característica da análise funcional está em descrever produtos, não processos; o que importa são os resultados, não como se chega a eles.

Para o construtivismo francês, “a aquisição de competências, em coerência com as competências requeridas, é que a capacitação individual só tem sentido dentro de uma capacitação coletiva” (RAMOS, 2006, p.95). Compreende-se que a competência define-se como combinação de atributos subjacentes a um desempenho bem sucedido e que uma concepção integrada poderá significar que a competência incorpora aspectos de conhecimento, habilidades e atitudes aplicadas num contexto de tarefas reais. Ramos (2006, p.101) relata ainda que “a educação baseada em competência propõe, na verdade, resgatar a ênfase nos resultados da aprendizagem”.

Sendo assim entendida a competência, tenta-se compreender o conceito de leitura e escrita, uma vez que ler e escrever poderão ser as funções essenciais da escolaridade obrigatória. Redefinir o sentido dessas funções é incontestável. Com isso, ensinar a ler e a escrever é um desafio que ultrapassa a alfabetização em sentido estrito. O desafio do professor, na sala de aula, será de incorporar os alunos à cultura da escrita.

A cultura escrita leva o aluno a apropriar-se de uma tradição de leitura e escrita que “supõe assumir uma herança cultural, que envolve o exercício de diversas operações com os textos e a colocação em ação de conhecimentos sobre as relações entre os textos; entre eles e seus autores; entre os próprios autores; entre os autores; os textos e seus contextos [...]” (LERNER, 2002, p.17). Tal reflexão concretiza o propósito de formar alunos praticantes da cultura escrita. Para tanto, poderá ser necessário reconceituar a leitura e a escrita, repensando o espaço da sala de aula, para que esta torne-se uma comunidade de leitores que recorrem aos textos, buscando respostas para os problemas que necessitam resolver, “tratando de encontrar informação para compreender melhor algum aspecto do mundo que é objeto de suas preocupações, buscando argumentos para defender uma posição [...]” (LERNER, 2002, p.18). Com isso, pode-se levar adiante a reflexão sobre a necessidade de que as práticas de leitura e

⁶ Nessa teoria, a análise funcional não se refere ao sistema em si, no sentido de uma massa ou de um estado que se deve conservar ou de um efeito que se deve produzir.

escrita possam ser vivas e vitais, onde ler e escrever sejam instrumentos que poderão gerar possibilidades de repensar o mundo e reorganizar o próprio pensamento.

Em meio a essas questões, observa-se que os verbos ler e escrever não têm uma definição unívoca. São verbos que remetem a construções sociais, a atividades socialmente definidas, pois a “relação dos homens e das mulheres com a escrita não está dada de uma vez por todas nem foi sempre igual: foi se construindo no transcurso da história. Ler não teve nem terá o mesmo significado no século XII e no século XXI” (FERREIRO, 2009, p.40). Concorda-se com a consideração de Ferreiro, que será necessário preservar o sentido que a escrita e a leitura têm como práticas sociais, para conseguir que os alunos se apropriem delas, possibilitando que se incorporem à comunidade da cultura de leitores e escritores, a fim de que consigam ser cidadãos da cultura escrita. Para isso, tem-se que possibilitar que os alunos tornem-se leitores que procurem entender de que se tratam os textos, acompanhado do seu encadeamento de progressão, analisando suas implicações, aderindo ou não às proposições apresentadas por seus autores. Assume-se que ler e escrever são tarefas de todas as áreas e as habilidades envolvidas na leitura e na escrita poderão ser ensinadas em contextos reais de aprendizagem.

Desse modo, assumir este desafio conduz ao abandono de atividades mecânicas para criar possibilidades de ações que dêem aos alunos condições de comunicar-se por escrito com os demais e com eles mesmos, para que possam superar a tradicional separação entre “alfabetização em sentido estrito e alfabetização em sentido amplo ou, para dizê-lo com nossas palavras, entre apropriação do sistema de escrita e desenvolvimento da leitura e da escrita” (LERNER, 2008, p.40).

Essa superação, como mostra a autora, é um dos fatores responsáveis pelo fato da educação no Ensino Fundamental centrar-se na sonorização desvinculada de significado, e da compreensão do texto ser exigida nos níveis posteriores de ensino sem que tenha tido uma preparação dos alunos para isso. O objetivo da leitura é a construção do significado e, para construir significado ao ler, é fundamental ter constantes oportunidades de se “enfronhar na cultura da escrita, de ir construindo expectativas acerca do que pode dizer neste ou naquele texto, de ir aumentando a competência linguística específica à língua escrita” (LERNER, 2008, p.41). Concorda-se com Lerner (2008) que, para inserir o aluno na cultura da escrita e possibilitar condições de materiais escritos variados, seria necessário ler para eles muitos e bons textos, para que tenham oportunidade de conhecer diversos gêneros, para que possam descobrir novas características da língua escrita e a familiarizar-se com o ato da escrita, como

ressalta F. Smith (1983, p. 12): “não há uma diferença fundamental entre ler e aprender a ler, ou escrever e aprender a escrever”.

Os desafios encontrados poderão ser ultrapassados através dos pontos convergentes e divergentes, percebidos em trabalhos de perspectiva interdisciplinar, que desenvolvem a competência leitora e escritora na disciplina de matemática e que serão propostos no próximo tópico.

1.4 Interdisciplinaridade, Conhecimento Matemático e Competência Leitora e Escritora: pontos de divergência e de aproximação.

A prática interdisciplinar pressupõe uma desconstrução, uma ruptura com as práticas tradicionais no cotidiano das tarefas escolares. Nessa perspectiva, as aulas de matemática podem contribuir para a apropriação da leitura e escrita, através de atividades que desenvolvam a apreensão de conceitos e procedimentos matemáticos.

Porém, considera-se que as dificuldades envolvidas na resolução de problemas ocorrem, em grande parte, pelo fato de os alunos não conseguirem ler nem interpretar textos, já que o desempenho nas atividades que independem diretamente de compreensão de enunciados tem um melhor resultado. Percebe-se, também, “a grande dependência que os alunos do Ensino Fundamental têm do professor na decifração de enunciados nas aulas de Matemática, com perguntas como: “O que é para fazer”?, “Estou fazendo certo?” (SME/DOT2, 2006, p.17)⁷

É sabido que potencializar o desenvolvimento dos alunos na sala de aula exige torná-la um espaço onde possam ter liberdade para aprender, pensar, criar, respeitar as diferenças, pois o conhecimento passou a ser considerado fator decisivo para a vida em sociedade, cada vez mais impregnada de informações vindas de diferentes fontes:

A sobrevivência na sociedade depende cada vez mais de conhecimento, pois diante da complexidade da organização social, a falta de recursos para obter e interpretar informações impede a participação efetiva e a tomada de decisões em relação aos problemas sociais. Impede, ainda, o acesso ao conhecimento mais elaborado e dificulta o acesso às posições de trabalho (BRASIL, 1997, p.24).

⁷ Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica. Referencial de expectativas para o desenvolvimento da competência leitora e escritora no ciclo II: caderno de orientação didática de matemática/Secretaria Municipal de Educação – São Paulo, 2006.

Pode-se refletir que o papel da Matemática, no Ensino Fundamental, evidencia a importância de o aluno valorizá-la como instrumento para compreender o mundo a sua volta e vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas. Para isso, o desenvolvimento da competência leitora e escritora da matemática vem proporcionar que o interdisciplinar ocorra com um repertório de procedimentos estratégicos (ação, atitude), para saber gerenciar, de forma adequada, sua utilização e aplicá-los, de modo flexível, em cada situação.

Portanto, ler implica compreender o que é expresso pela linguagem e, dessa forma, entrar em comunicação com o texto: “a leitura da palavra, do símbolo, ou a leitura do mundo, realiza-se plenamente quando o significado das coisas representadas emerge pelo ato da interpretação” (SME/DOT2, 2006, p. 23).

A leitura é um processo interativo e construtivo, uma atividade complexa que envolve raciocínio, ou seja, ler é compreender. No universo matemático, a concepção de leitura é algo simples, porém não óbvio. Na maior parte dos textos matemáticos, a leitura solicitada, sempre concisa, está associada a instruções, a comandos, a situações-problema e a símbolos específicos. Geralmente, é uma leitura muito técnica, que pode ser mediada pelo professor, ensinando inicialmente e/ou reforçando os símbolos matemáticos, as ligações lógicas, diferenciando o significado das palavras do texto – por exemplo: a palavra diferença significa matematicamente uma subtração, enquanto na linguagem comum significa uma comparação.

Percebe-se a necessidade do desenvolvimento de habilidades de leitura, escrita e interpretação nas aulas de Matemática. Assim, o professor de matemática poderá percorrer as pontes fronteiriças flexíveis, onde o “eu” convive com o “outro”, sem abrir mão de suas características, possibilitando a interdependência, o compartilhamento, o encontro, o diálogo e as transformações. Esse é o movimento da interdisciplinaridade, caracterizada por atitude ante o conhecimento:

Não existe nada suficientemente conhecido. Todo o contato com o objeto a conhecer envolve uma readmiração e uma transformação da realidade. Se o conhecimento fosse absoluto, a educação poderia constituir-se em uma mera transmissão e memorização de conteúdos, mas como é dinâmico, há necessidade da crítica, do diálogo, da comunicação, da interdisciplinaridade (FAZENDA, 2003, p.41).

Essa perspectiva adotada mostra a necessidade do autoconhecimento na intersubjetividade e no diálogo, centrando-se no saber, entendido como a descoberta do apoio para o estudo dos objetos inteligíveis e a necessidade de atitudes reflexivas sobre a sua ação,

considerando que aprender Matemática é um direito básico de todos os alunos, pois a “Matemática constitui um patrimônio cultural da humanidade e um modo de pensar. A sua apropriação é um direito de todos” (ABRANTES, 1999, p. 34).

A leitura nas aulas de Matemática, por meio de códigos, constitui um modo de aprender o significado das coisas, ou seja, de ler e compreender o mundo. A Matemática não se reduz a capacidade de interpretar, analisar, sintetizar, significar, conceber, transcender, projetar. A impregnação da leitura e da escrita com a Matemática está presente em diversas situações da vida cotidiana, é na escola que essa naturalidade desaparece e a Matemática se reduz a uma linguagem formalizada, com uma barreira de difícil transposição na passagem do pensamento para a escrita.

Considera-se que a atitude interdisciplinar, conforme ensina Fazenda (2008), pode mediar a competência leitora e escritora através do diálogo, da leitura e da escrita nas aulas de Matemática, uma vez que, nas situações-problema trabalhadas na ressignificação dos conteúdos, costumam estimular o interesse dos alunos, bem como facilitar o aprendizado por meio da construção do conhecimento, pois abrem espaço para a oralidade (questionamentos, coleta de informações, argumentações). Desse modo, o conhecimento matemático, tal como descrito, parte da premissa de que a interdisciplinaridade estimula muito mais a interação entre as pessoas do que entre os conteúdos. Essa interação poderá possibilitar a reflexão de que um conteúdo é objeto de ensino e de aprendizagem, mesmo não sendo objeto de nenhuma explicação verbal, já que exercer as práticas de leitura e escrita é condição necessária para poder refletir sobre elas.

Entretanto, é interessante notar que, da interação descrita acima à seleção de competência leitora e escritora a serem desenvolvidas, seguiria o levantamento dos respectivos conteúdos associados às bases instrumentais que fundamentam e consolidam as competências propostas, pois

[...] a abordagem pedagógica centrada nas competências apresenta o risco de se fazer um recorte restrito do que deve ser ensinado, limitando-se à dimensão instrumental e, assim, empobrecendo e desagregando a formação, por atrelar essa dimensão a tarefas e desempenhos específicos, prescritos e observáveis. (RAMOS, 2006, p.154).

Concorda-se com a autora, já que, ao questionar a segmentação disciplinar, no sentido de que os campos de conhecimento se isolam uns dos outros e não realizam a articulação

necessária presente no processo de produção social do conhecimento, acaba-se por defender os espaços disciplinares como espaços de poder.

Em face desses pontos de divergências, situa-se também a interdisciplinaridade, mas, ao promover debates sobre as competências leitoras e escritoras, pelas contradições que suscita, pode surgir a possibilidade de buscar a convergência dos conteúdos disciplinares para a construção de saberes.

No Brasil, quando incorporada na Educação Básica a noção de competência, chega-se aos objetivos de ensino estruturantes de cada um desses níveis, descritos nos artigos 32 e 36 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96. Esses objetivos, ao se referirem ao Ensino Fundamental, centram-se apenas no desenvolvimento de capacidades de aprendizagem. Com isto, a competência leitora e escritora poderá propiciar uma situação de aprendizagem, pois a leitura reflexiva exige que o leitor se posicione diante de novas informações, buscando, a partir da leitura, novas compreensões.

Ao analisar a importância de ensinar os alunos a lerem com compreensão nas aulas de matemática, percebe-se a aprendizagem, a partir da leitura, nessa disciplina. É por meio desse movimento, que a interdisciplinaridade poderá fazer uma ponte com a competência leitora e escritora, articulando o conhecimento matemático, possibilitando um diálogo dessa prática com a língua Portuguesa. Para tanto, elaborou-se o contexto dessa pesquisa, delineando os seus caminhos e construindo a perspectiva teórico-metodológica, conforme será visto.

CAPÍTULO 2

2. CAMINHO METODOLÓGICO

Esta pesquisa está centrada em uma abordagem qualitativa e corresponde a um subprojeto do Projeto Observatório da Educação (POE). Neste capítulo, apresenta-se a construção da metodologia da pesquisa, seu contexto, os procedimentos de coleta de dados obtidos a partir da observação e intervenção, seguindo procedimentos constituídos por vários ciclos, que foram delineando-se e determinando escolhas de diálogos teóricos e práticos, assim como as estratégias de ensino utilizadas, tendo em vista o desenvolvimento da competência leitora e escritora de alunos do 8^o Ano do Ensino Fundamental.

2.1 O Projeto Observatório da Educação (POE)

O Programa do Observatório da Educação ganhou espaço no cenário nacional, com o intuito de fomentar estudos e pesquisas em ações que visem a uma educação estruturante e estratégica. Para tanto, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), juntamente com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), convocaram os programas de pós-graduação *stricto sensu*, com conceito maior ou igual a três, a enviarem propostas de estudos e pesquisas, para atender ao âmbito do Programa Observatório da Educação.

Na busca de atender ao Programa mencionado, o Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, vinculado a área do Ensino da Capes e representado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Educação em Ciências na Amazônia (GEPECAM)⁸, coordenado pelo Prof. Dr. Amarildo Menezes de Gonzaga e pela Prof^a. Dr^a. Ierecê Barbosa, submeteram uma proposta, no dia 01 de setembro de 2010, ao edital nº 38/2010/CAPES/INEP, cujo título é “Campo interdisciplinar entre Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Naturais na Educação Básica, no 9^o ano, em uma escola Pública de Manaus”.

⁸ O Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Educação em Ciências na Amazônia (GEPECAM) é uma associação de pesquisa certificada pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA, com sede na Escola Normal Superior, e vínculo com o Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia/Mestrado Profissionalizante/UEA, Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia/UEA e Doutorado em Educação em Ciências e Matemática/UFMT/UEA/UFPA (REAMEC, cuja data de criação decorre do dia 01/11/2004.

Para que a proposta apresentada pelo GEPECAM fosse capaz de concorrer, foi preciso conhecer em que incide o Programa do Observatório da Educação, a partir do conjunto de políticas públicas e educacionais, aplicado pelo Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE)⁹, que está sustentado em seis pilares.

O PDE, como primeiro pilar, busca uma visão sistêmica da Educação, considerando-a como processo de socialização e individuação, direcionando os esforços para a autonomia. O segundo pilar é a territorialidade, como forma de articular a educação e o desenvolvimento socioeconômico que se realiza no território. O terceiro pilar incide no desenvolvimento como um reflexo da perspectiva sistêmica, que se articula entre a educação e outras áreas. O quarto pilar do PDE está fundamentado no regime de colaboração, que passa a permear as atividades realizadas a partir da perspectiva sistêmica. Por fim, a responsabilização e a mobilização social, pertinentes a uma postura sistêmica, correspondem ao quinto e ao sexto pilar do PDE.

Os impactos gerados por esses pilares na Educação Básica estão diretamente relacionados à conexão criada entre avaliação, financiamento e gestão. Nesse caso, na educação básica, o PDE promove uma profunda alteração na avaliação escolar, o que ocasiona a combinação dos resultados do desempenho escolar (Prova Brasil) e o resultado do rendimento escolar (fluxo apurado pelo censo escolar), gerando um único indicador de qualidade, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) do Ensino Fundamental, aplicado no quinto e nono ano, com foco na leitura e na Matemática.

A nova forma de avaliar exigiu uma alteração na forma de realizar o censo escolar, passando a ser feito pelo aluno e não mais pela escola, ocasionando a criação do programa Educacenso, com um banco de dados de 50 milhões de registros de fluxo real e eliminando o fluxo estimado. Assim, Prova Brasil e Educacenso estabeleceram condições para a criação do IDEB, expresso numa escala de zero a dez.

A partir da criação do IDEB, é possível estabelecer metas de desenvolvimento educacional para as escolas nos Municípios e nos Estados. Nesse caso, todas as informações geradas pelo sistema educacional são armazenadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério da Educação (MEC), cuja missão é promover estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro, com o objetivo de subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas na área educacional a partir de parâmetros de qualidade

⁹ PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação.

e equidade, assim como produzir informações claras e confiáveis aos gestores, pesquisadores, educadores e público em geral.

Ressalta-se que o INEP¹⁰, juntamente com a CAPES, por intermédio do Programa do Observatório da Educação, tem como objetivo fortalecer o diálogo entre comunidade acadêmica, gestores e os diversos atores envolvidos no processo educacional. Como também, estimular a utilização de dados estatísticos produzidos pelo INEP, incentivando a articulação entre pós-graduação, licenciaturas e escolas da Educação Básica. Nesse caso, o Programa do Observatório da Educação tem por interesse os estudos e pesquisas sobre o processo de alfabetização e de domínio da Língua Portuguesa e Matemática. Por fim, tem a missão de divulgar a produção e os resultados encontrados, compartilhando conhecimento e boas práticas, aproximando-os da realidade local e regional com o intuito de transformá-las¹¹.

O resultado da submissão do edital ocorreu no dia 14 de novembro de 2010, contemplando a Universidade do Estado do Amazonas – UEA como a única instituição do Amazonas a ser beneficiada. O Edital oferece recursos no valor de R\$ 616.800,00 (seiscentos e dezesseis mil e oitocentos reais) por projeto, dividido em: material de consumo; deslocamentos (passagens) aéreas, terrestres e fluviais; diárias para colaboradores em atividades de pesquisa e bolsas concedidas pela CAPES, pagas diretamente aos beneficiários. A partir de então, o grupo de pesquisa da Universidade do Estado do Amazonas (GEPECAM) passou a reunir-se com todos os envolvidos, para definir as ações a serem realizadas.

Partindo desse contexto, surgiu a necessidade de formar as comunidades investigativas de Língua Portuguesa, Matemática e Ciências, tendo como pressuposto o desenvolvimento de uma proposta que possibilitasse uma prática interdisciplinar. Com isso, a Comunidade Investigativa da Matemática começou a se constituir e a desenvolver suas atividades, com o objetivo de contribuir para que a sala de aula viesse a tornar-se um lugar de investigação.

Nas primeiras reuniões, para apropriação da fundamentação teórica, percebeu-se os muitos desafios à superar, sendo um dos mais importantes, a quebra de paradigma. Era necessário nova forma de “pensar”. Assim, em todas as reuniões, desenvolveu-se o hábito das leituras compartilhadas, para que todos tivessem oportunidades de participar das discussões, levando à percepção de qual sentido seria dado a pesquisa. Esse movimento de diálogo com o

¹⁰ INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

¹¹Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/institucional-finalidades>>. Acesso em: 9 nov. 2011.

grupo nos fez surgir algumas contradições referentes a matemática/língua portuguesa/interdisciplinaridade, constatando o que Fazenda (2012, p.17) afirma: “começa a aparecer uma epistemologia da “alteridade”, em que razão e sentimento se harmonizem, em que objetividade e subjetividade se completem [...]”.

À medida em que essas proposições teóricas avançavam, percebeu-se que a pesquisa qualitativa não segue uma linealidade, pois cresce na diversidade e não na unidade. Ao buscar a redefinição contínua de práticas para a superação dos obstáculos de ordem cultural, material e epistemológica, observou-se que uma pesquisa coletiva não se constrói no isolamento, mas em uma troca efetiva. Outro aspecto que foi se desenvolvendo no grupo foi o registro, pois, ao registrar, possibilita-se uma hipótese de revisitá-lo, acompanhando cada momento de forma criteriosa. Com essa prática, permitiu-se avaliar o desenvolvimento do processo e planejar os próximos passos.

Porém, o que está presente neste novo ciclo, como reflete Fazenda (2012, p.17), “é que a objetividade científica ou verdade reside única e exclusivamente no trabalho de crítica recíproca dos pesquisadores [...]”, já que é o resultado de uma permanente construção e conquista de muitas tensões vividas pelo grupo. A construção dessa nova forma de pensar a Matemática colocou o grupo em estado permanente de risco, no qual a regra fundamental consiste, como diz Japiassu (1976, p.13), “na imprudência de fazer do erro uma condição essencial para a obtenção da verdade”.

Portanto, a Comunidade Investigativa da Matemática, composta por uma mestranda e 01 (um) graduando em Licenciatura em Matemática, sentia-se motivada para a construção da identidade pessoal e coletiva, superando a dicotomia subjetividade/objetividade, tendo em vista a totalidade. Nesse sentido, os estudos revelaram uma nova perspectiva de identidade, a interdisciplinaridade, não importando explicar as causas das ações, mas compreendendo-as a partir da forma como ocorreram.

A partir deste momento, foi constituindo-se um projeto individual de trabalho, mas que não estava dissociado do projeto maior do grupo ao qual se insere. À medida que se discutia, surgiam mais dúvidas que se somavam a outras tantas. O caminho percorrido era pensar na interdisciplinaridade a partir da disciplinaridade. Esse exercício possibilitou compreender que a perspectiva interdisciplinar privilegia o desenvolvimento da competência leitora e escritora com a articulação da Matemática e Língua Portuguesa a partir do contexto pesquisado.

2.2 Contexto da Pesquisa

O contexto foi a sala de aula de Matemática do 8º Ano 2 do Ensino Fundamental do turno matutino com 36 (trinta e seis) alunos matriculados, sendo que só 25 (vinte e cinco) frequentavam às aulas. Os professores consideravam o turno matutino melhor para a aprendizagem, devido a faixa etária ser condizente à série, porém esta turma era considerada com maior dificuldade de aprendizagem pela equipe pedagógica da escola e considerando a especificidade da pesquisa, o POE decidiu adotá-la com o compromisso de olhar para realidade mais como ela se mostrava e se construía do que do jeito que se preferiria que ela fosse, como afirma Demo (1997, p.43): “resguardar o compromisso com a argumentação a ser elaborada, mais do que a expectativa de resultados prévios”.

Adotou-se a pesquisa qualitativa para conduzir a investigação, tomando o cuidado de evitar a já superada oposição à pesquisa quantitativa: “no sentido de um termo que agrupa estratégias de investigação, que permite focalizar o objeto a ser investigado, não como um dado inerte e neutro” (GAMBOA, 2000, p.35), mas como um termo que possui significados criados pelos sujeitos em suas ações, de modo que o pesquisador e o pesquisado estejam em constante interação.

Com isso, o contexto foi a Escola Estadual “Arthur Araújo”, situada à Av. Djalma Batista, 160, Bairro Nossa Senhora das Graças. A escola foi construída em 1937, na administração do Interventor Álvaro Botelho Maia, iniciando suas atividades mesmo sem Decreto de Criação no mesmo ano. Seu nome é em homenagem ao Dr. Arthur César Moreira de Araújo, um dos grandes políticos do passado deste Estado. A escola Arthur Araújo pertenceu inicialmente à Prefeitura Municipal de Manaus. Através do Decreto Nº. 2.064, de 9 de Março de 1961, passou a Subunidade pertencente a Unidade Educacional “Sólton de Lucena”. Durante os anos de 1961 a 1975, recebeu nova denominação, chamando-se “Subunidade Escola Reunida Arthur Araújo”, oferecendo os cursos de 1ª a 4ª série primárias.

Foi em 1º de novembro de 1976 que a escola sofreu reformas estruturais, tornando-se mais funcional e moderna. Do ano de 1977 a 1980, a escola passou a denominar-se Subunidade “Arthur Araújo”, atendendo alunos de 1ª a 5ª série, inclusive no turno noturno. Em virtude do Decreto Nº 5442, de 29 de dezembro de 1980, recebeu a denominação de Escola de 1º Grau “Arthur Araújo” e teve oficializado seu Ato de Criação. A partir de 1989, passou a sua denominação atual, Escola Estadual “Arthur Araújo”, atendendo alunos de 6º a 9º ano do Ensino Fundamental nos turnos matutinos e vespertinos.

Figura 1: Frente da Escola Estadual Arthur Araújo



Fonte: POE/ UEA (2012)

O aspecto físico da escola está constituído de 21(vinte e uma) dependências, sendo: 8 (oito) salas de aula, uma diretoria, uma sala de professores, laboratório de Informática, sala da pedagoga, secretaria, biblioteca, cozinha, depósito para merenda escolar, banheiros e área para recreação. Ressalta-se que a aproximação do GEPECAM¹² com a Escola Estadual Arthur Araújo ocorreu devido a escola estadual encontrar-se na mesma zona da Escola Normal Superior, onde funciona o Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências da Universidade do Estado do Amazonas, e devido àquele contexto investigativo possuir o IDEB observado¹³ de 3,3 em 2009, abaixo do IDEB estimado¹⁴ de 3,4, quando comparada às escolas Públicas do Estado do Amazonas e do Município de Manaus, que apresentam o IDEB observado superior ao IDEB estimado, tanto em 2007 quanto em 2009, conforme descrição a seguir:

¹² É uma associação de pesquisa certificada pela Universidade do Estado do Amazonas – UEA, com sede na Escola Normal Superior, e vínculo com o Programa de Pós- Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia/ Mestrado Profissionalizante/ UEA e Doutorado em Educação em Ciências e Matemática/ UFMT/UEA/UFPA (REAMEC, cuja data de criação decorre do dia 01/11/2004

¹³ IDEB observado (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) corresponde ao Índice alcançado pela escola no ano vigente da Prova Brasil.

¹⁴ IDEB estimado (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) corresponde ao Índice estipulado como meta pelo MEC

Tabela 1: IDEB DA ESCOLA ESTADUAL ARTHUR ARAÚJO

IDEB	Fluxo	Proficiência
3.2 ↓ abaixo da meta em 14%	0.67 ↑ fluxo baixo	4.79 ↓ proficiência razoável
		IDEB = Fluxo × Proficiência
2011	3.2 ↓	0.67 ↑
2009	3.3 ↓	0.66 ↓
2007	3.4 ↑	0.77 ↑
2005	3.2	0.72 ↓

METAS PROJETADAS									
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
IDEB	3.2	↑ 3.4	3.3	3.2	4.1	4.4	4.7	5.0	5.2

						Fluxo →			
						Taxa de aprovação			
	Fluxo	5 ^a série	6 ^a série	7 ^a série	8 ^a série				
2011	↑ 0.67	↑ 63.4	↑ 64.4	↓ 65.0	↓ 75.8				
2009	↓ 0.66	↓ 59.0	↓ 55.4	↓ 76.5	↓ 77.6				
2007	↑ 0.77	↑ 81.2	↓ 64.0	↓ 78.6	↑ 86.5				
2005	0.72	63.0	67.8	79.0	79.3				

Proficiência →

Fonte: MEC/INEP

	Nota na Prova Brasil		
	Proficiência	Matemática	Português
2011	↓ 4.79	↑ 244.75	↓ 242.81
2009	↑ 4.97	↑ 243.85	↑ 254.62
2007	↑ 4.50	↓ 235.78	↑ 234.07
2005	4.49	238.51	230.93

Fonte: MEC/INEP

Analisando os gráficos, percebe-se a necessidade de compreensão sobre a mensuração feita pelo Índice da Educação Básica (IDEB), criado pelo Ministério da Educação, buscando representar a qualidade em uma rede de ensino ou escola, através de um número que varia de 0 a 10, sendo 6 a referência para uma escola ou rede com qualidade adequada. O valor do IDEB é obtido pela multiplicação do rendimento (fluxo) pela nota média padronizada (proficiência). Sendo assim, o fluxo é o ritmo de progressão dos alunos ao longo das séries e é calculado pelas taxas de aprovação nas séries de cada segmento. Varia de 0 a 1. A fonte de dados é o Censo Escolar. Já a proficiência indica o aprendizado adquirido pelos alunos. É constituída pelos resultados na Prova Brasil de Matemática e Língua Portuguesa. Varia de 0 a 10.

Nota-se que a aferição realizada pelos técnicos do IDEB levam à reflexão, considerando as condições materiais da instituição de ensino que, no lugar de se estabelecerem os conteúdos específicos, devem destacar as competências de caráter geral, das quais a capacidade de aprender é decisiva. Também destaca-se a identidade autônoma que se expressa por meio de habilidades correlacionadas, que são tomadas como critérios de desempenho.

O desempenho é qualificado de acordo com as premissas teóricas expostas anteriormente, assim nos lembra Ramos (2006, p.165): “por analogia ao par competência/desempenho em linguística, a avaliação do desempenho é a manifestação

concreta das competências, ou potencialidades cognitivas”. Seguindo a reflexão proposta pela autora, percebe-se que o desempenho ou potencialidade poderá ser determinante para a constituição das competências adequadas ao respectivo estágio de desenvolvimento cognitivo.

A partir da constituição dos sujeitos da pesquisa e da escolha da escola, foram convidados a participar do desenvolvimento do primeiro ano de atividade do Projeto Observatório da Educação (POE) 03 (três) professores: 01(um) de Língua Portuguesa, 01 (um) de Matemática e 01 (um) de Ciências); 01 (um) representante do corpo técnico da escola, 03 (três) pesquisadores, 02 (dois) mestrandos e 01(um) doutorando e 50% (cinquenta por cento) dos alunos do 7^o Ano 2 do turno matutino da Escola Arthur Araújo. A série contemplada para a aplicabilidade da pesquisa do primeiro ano foi o 7^o Ano 2 e a análise dos resultados da pesquisa de Mestrado “Protótipo para Avaliação Diagnóstica Escolar como Referencial para o Trabalho Pedagógico do Professor no Ensino Fundamental” (MÍGLIO, 2011) identificou quais competências foram construídas e quais não foram, cabe ressaltar que a atual pesquisa não trabalhou por amostragem e que estava-se no segundo ano do POE, e também os alunos já estavam no 8^o Ano, uma vez que serão eles que farão a Prova Brasil em 2013.

Portanto, com base nessa análise diagnóstica, pode-se refletir sobre o que se estava ensinando e como se estava ensinando, para possibilitar a reavaliação da prática em sala de aula. Por isso, o desafio do POE foi proporcionar aos participantes uma possibilidade de estudo-reflexão-ação para, a partir dos dados coletados, reconstruir seu significado no sentido de valorizar as potencialidades humanas como meio de transformação dessa realidade e não de simples adaptação a ela. Diante disso, o ponto de partida foi a aferição das competências construídas e, também, das que precisavam ser construídas, como será delineado no tópico abaixo.

2.3 Diagnóstico da Aprendizagem na Escola

A escola vive um momento crítico de identidade, uma vez que está inserida em uma sociedade, a qual cobra uma educação de qualidade. Sendo assim, na perspectiva da escola, a qualidade tem a ver com suas características estruturais, seus recursos físicos e financeiros, seus profissionais, seus alunos, suas relações internas e externas com a sociedade, além da gestão pedagógica e administrativa de todos esses fatores.

Para os alunos, a qualidade pode ser percebida de forma efetiva quando a escola cumpre o seu papel no desenvolvimento das competências sociais e pessoais e na transmissão de valores culturais e simbólicos. A qualidade, sob esta ótica, é percebida à medida em que a escola colabora para o desempenho satisfatório do aluno.

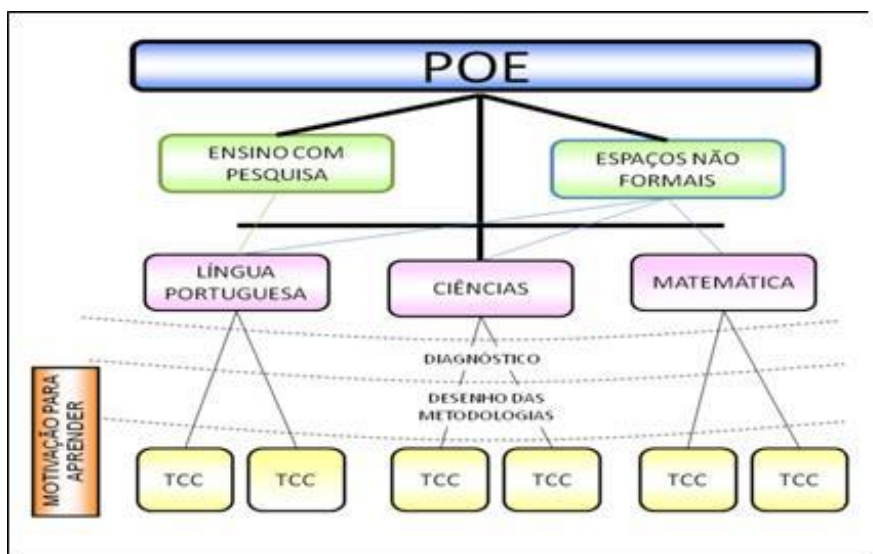
Nesse caso, com o diagnóstico realizado pela mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia Mestrado Profissionalizante/UEA (GEPECAM) que faz parte do POE e ganhou status de Dissertação de Mestrado, servindo de base para os processo investigativos, realizados na Escola Estadual Arthur Araújo pelos pesquisadores do POE.

2.4 Desenho Metodológico da Proposta

O ponto de partida dessa investigação foi o Projeto Observatório da Educação (POE), conforme já explicitado anteriormente. A partir daí, pensou-se no desenho abaixo, que entende-se retratar claramente como o percurso metodológico foi delineado inicialmente.

O desenho esboça uma tentativa de delinear os passos seguidos no processo da investigação. Obviamente, cada objetivo traçado abrigou metas a serem cumpridas, umas já predefinidas, outras foram solicitando passagem à medida que a pesquisa avançava, conforme o desenho abaixo.

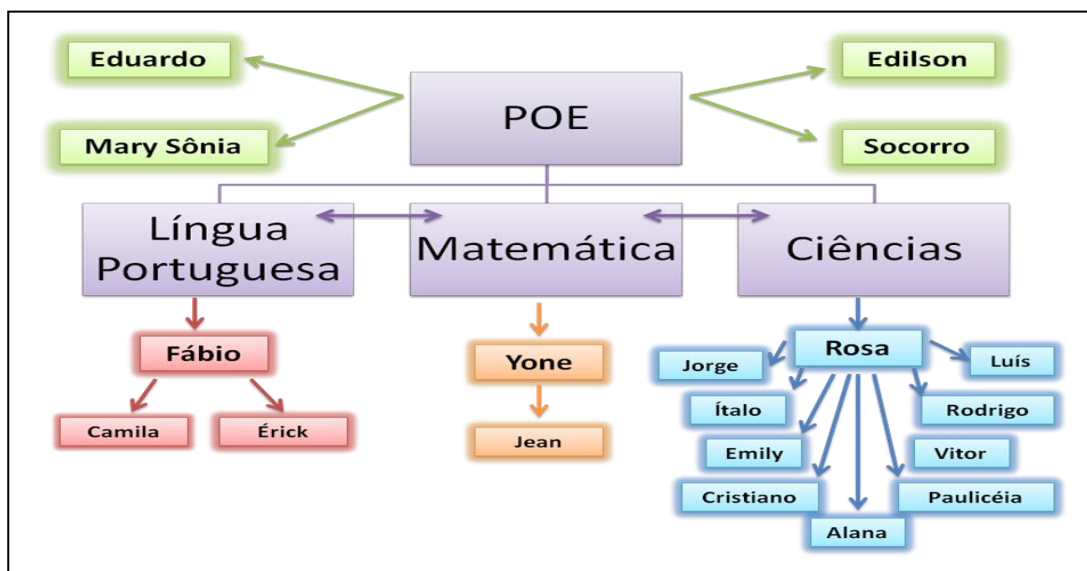
Figura 2: Elementos Básicos do Projeto do Observatório da Educação – POE.



Fonte: POE/UEA (2010)

Percebe-se a evolução do POE através do desenho abaixo, refletindo amadurecimento, cuja identidade consolida-se em um espaço privilegiado para a realização do fecundo exercício da relação teoria/prática, através do delineamento metodológico a seguir.

Figura 3: Composição dos Elementos Projeto do Observatório da Educação– POE.



Fonte: POE/UEA (2012)

2.5 Princípios articuladores da metodologia

A construção dessa metodologia teve como fundamentação teórica a abordagem qualitativa, porque a própria natureza dos temas e os instrumentos que utilizamos, não exigem” (ZABALA; ARNAU, 2010, p.18) e também porque a sala de aula é um sistema complexo, em que as ações integram componentes cheios de subjetividade. A partir dessa reflexão, o discurso estabeleceu-se não lógico, mas “vivencial, conflituoso e, com frequência, paradoxal” e os pesquisadores “tomam decisões de forma mais ou menos reflexiva e em função dos seus próprios pensamentos e dos dados da situação” (ZABALA; ARNAU, 2010, p.18).

Nesse contexto, foi construído um planejamento interdisciplinar, já que essa perspectiva de pesquisa necessita da organização, observação e reflexão da ação e de constantes retroalimentações do processo, lembrando que a educação é processo social lento, não um evento. E com isso, o envolvimento dos pesquisadores foi processual, dividindo responsabilidades, dando oportunidades de se ajudarem uns aos outros. Dessa maneira, com o

planejamento construído, foi-se ao contexto de investigação e intervenção, a sala de aula do 8º Ano 2 do Ensino Fundamental do turno matutino, perceber se uma proposta metodológica centrada na interdisciplinaridade entre Matemática e Língua Portuguesa contribuem para a superação de aspectos dificultadores da aprendizagem dos conhecimentos matemáticos. Essa investigação seguiu procedimentos metodológicos que foram se delineando através de estratégias de ensino que serão descritas a seguir.

2.6 Estratégias de ensino

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em seu artigo 36, foca na necessidade de adoção de metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes. Nessa perspectiva, procura-se oferecer aos alunos estratégias de ensino, tendo como articulação a perspectiva interdisciplinar, visando ao favorecimento do processo de ensino- aprendizagem, de maneira a contribuir para o desenvolvimento da competência leitora e escritora.

De acordo Anastasiou (2012), o termo estratégia vem do grego “strategía” e do latim “strategia”, ou seja, é a arte de aplicar ou explorar os meios e condições favoráveis e disponíveis, com vista à consecução de objetivos específicos. Assim, estratégias visam à execução de objetivos, portanto “aplicam-se ou exploram-se meios, modos, jeitos e formas de evidenciar o pensamento, respeitando as condições favoráveis para executar ou fazer algo” (ANASTASIOU, 2012, p.77).

A partir das discussões dos pesquisadores do Projeto do Observatório da Educação (POE), dentre esses os professores da escola, as estratégias de ensino adotadas, que se evidenciaram na inter-relação Língua Portuguesa e Matemática , foram resolução de problema e produção textual. Com isso, por meio das estratégias, a intencionalidade dos pesquisadores foi se efetivando, conforme evidenciado a seguir.

2.6.1 Resolução de problemas

A escolha dessa estratégia foi pelo fato de permear todos os eixos da Matemática, já que aprender envolve habilidades cognitivas – marcadas pelo processo de memorização e evocação de informações, fatos, estruturas, princípios, leis e teorias, bem como as habilidades e destrezas intelectuais, configuradas como modos de operação e técnicas generalizadas para cuidar de problemas.

Seguindo a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN), os conteúdos de Matemática estão organizados em eixos estruturadores: 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental: 1- Números, operações e álgebra; 2- Espaço e forma; 3- Grandezas e medidas e 4- Tratamento da informação. Compreende-se que a organização do ensino de Matemática em eixos envolve uma concepção de ensino e aprendizagem que se contrapõe à tendência de um ensino fragmentado. Com isso, pensar em um ensino organizado por eixos nas aulas significava assumir que, embora o ensino se organize de modo linear, os alunos aprendem fazendo conexões, o que acontece quando podem estabelecer relações entre diferentes conceitos e procedimentos matemáticos.

A forma para alcançar a aprendizagem da Matemática em todas as suas concepções (eixos) baseou-se na problematização constante. O aluno frente a uma situação problema, precisava analisá-la e compreendê-la por inteiro, decidir sobre a melhor estratégia para resolvê-la, tomar decisões, argumentar, expressar-se e fazer registros, ou seja, mobilizar informações adquiridas, procedimentos aprendidos e combiná-los na busca da resolução, como explicitado:

[...] a resolução de problemas é peça central para o ensino de matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado(a) ativamente no enfrentamento de desafios. Esta competência não se desenvolve quando proposto apenas exercícios de aplicação dos conceitos e técnicas matemáticas, pois, nesse caso, o que está em ação é uma simples transposição analógica: o aluno busca na memória um exercício semelhante e desenvolve passos análogos aos daquela situação, o que não garante que seja capaz de utilizar seus conhecimentos em situações diferentes ou mais complexas (BRASIL, 2002, p.112).

Nessa proposta de resolução de problemas, o tratamento de situações complexas e diversificadas permitiu ao aluno pensar por si mesmo, construir estratégias de resolução e argumentações, relacionando diferentes conhecimentos. Com isso, os exercícios mais técnicos, do tipo: “calcule...”, “resolva...”, cumpriram suas funções, pois eles confirmam o aprendizado de técnicas e propriedades, mas de forma alguma são suficientes para que o aluno desenvolva o pensar em Matemática. A estratégia da resolução de problemas representa, em sua essência, uma mudança de postura em relação ao que significa ensinar Matemática.

O que se encontrou em sala de aula, em geral, na resolução de problemas, restringiu-se a: propor questões; resolver as questões propostas. Além disso, os problemas propostos aos alunos, geralmente, podiam ser resolvidos pela aplicação direta de um ou mais algoritmos. A tarefa básica, na sua resolução, era identificar que operações ou equações são apropriadas

para mostrar a solução e transformar as informações do problema em linguagem matemática. A solução numericamente correta era o ponto fundamental, sempre existiu e era única. O problema foi apresentado por meio de frases, diagramas ou parágrafos curtos e vinha sempre após o desenvolvimento de determinado conteúdo, todos os dados de que se necessita para resolvê-lo aparecem explicitamente no texto do problema.

Ao adotar esses problemas convencionais, pôde-se levar o aluno a uma postura de fragilidade e insegurança frente a situações que exijam algum desafio maior. Mas, ao considerar que essa realidade pôde ser alterada e que foi possível contribuir para o aumento da confiança do aluno em aprender Matemática, pôde-se incentivá-lo a questionar as respostas obtidas e também a questionar a própria questão original. Como também, demonstrar-lhe que resolver problema não significava apenas a compreensão da questão proposta, a aplicação das técnicas ou fórmulas adequadas e a obtenção da resposta correta, mas sim uma atitude de “investigação científica” em relação aquilo que está sendo estudado. Nesse processo, a resposta correta era tão importante quanto a ênfase a ser dada à forma de resolução, permitindo o aparecimento de diferentes soluções, a comparação entre elas e a verbalização do caminho que levou a solução.

Essa estratégia provocou uma análise mais qualitativa do problema quando se discutiu a solução do problema; os dados do problema e por último, o problema dado. Assim como, requer paciência, muitas idas e vindas. Todo esse processo teve que acontecer num ambiente em que os alunos, ao propor, exploram e investigam problemas que provêm soluções, para levantar hipóteses, justificar seu raciocínio e validar as próprias conclusões.

Nesse sentido, a estratégia utilizada sempre parte de um questionamento que objetiva provocar um diálogo, a fim de explorar o pensamento dos alunos, o conhecimento que eles trazem sobre um conteúdo. A partir do levantamento das diferentes ideias dos alunos em sala de aula, poderá ser iniciada a construção da argumentação para análise e registro dos alunos das sentenças matemáticas, para que o professor possa intervir. Com isso, há duas décadas, desde as primeiras publicações da National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), evidências continuam sendo acumuladas de que a resolução de problemas é um veículo poderoso e eficaz para a aprendizagem, pois

[...] resolver problema não é apenas uma meta da aprendizagem matemática, mas também um modo importante de fazê-la. A resolução de problemas é uma parte integrante de toda a aprendizagem matemática e, portanto, não deve ser apenas uma parte isolada do programa de matemática [...] (NCTM, 2000, p.52).

Em outras palavras, os alunos devem resolver problemas não para aplicar matemática, mas para aprender nova matemática. Quando os alunos se ocupam de atividades na resolução de problemas, o que resulta são novas compreensões da matemática contida, implícita e explícita na atividade, pois, enquanto os alunos estão, ativamente, procurando relações, analisando padrões, descobrindo que métodos funcionam e quais não funcionam e justificando resultados ou avaliando e desafiando os raciocínios dos outros, eles estão se engajando em um pensamento reflexivo sobre as ideias envolvidas.

Assim, um problema era definido como qualquer atividade na qual o aluno não terá nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem que haja uma percepção por parte deles de que haja um método “correto”, específico de solução, como lembra Walle (2009, p.57). Nessa perspectiva, destacam-se 03 (três) características associadas à um problema tem para que ocorra a aprendizagem matemática, conforme Walle (2009, p.58):

- 1- O problema deve começar onde os alunos estão: a seleção das atividades deve levar em consideração a compreensão atual dos alunos. Eles devem ter as ideias apropriadas para se envolver e resolver o problema e, ainda assim, considerá-lo desafiante e interessante.
- 2- O aspecto problemático ou envolvente do problema deve estar relacionado à matemática que os alunos vão aprender: os alunos devem estar preocupados em desenvolver sua compreensão à matemática envolvida.
- 3- A aprendizagem matemática deve requerer justificativas e explicações para as respostas e os métodos: os alunos devem compreender que a responsabilidade para determinar se as respostas estão corretas e por que elas estão corretas também é deles. A justificativa deve ser uma parte integrante de suas soluções.

Porém, é importante ressaltar que ensinar por resolução de problemas é um desafio, pois as atividades devem ser planejadas ou selecionadas a cada dia e a compreensão atual dos alunos e as necessidades curriculares devem ser levadas em consideração. Contudo, há boas razões para tentar essa possibilidade, como afirma Walle (2009, p.59):

- A resolução de problemas concentra a atenção dos alunos sobre as ideias e em dar sentido a elas;
- A resolução de problemas desenvolve nos alunos a convicção de que eles são capazes de fazer matemática e de que a matemática faz sentido;
- A resolução de problemas fornece dados contínuos para a avaliação, que podem ser usados para tomar decisões educacionais, ajudar os alunos a ter bom desempenho;
- A resolução de problemas possibilita um ponto de partida para uma ampla gama de alunos;
- Uma abordagem de resolução de problemas envolve os alunos de modo que ocorrem menos problemas de disciplina;
- A resolução de problemas desenvolve o “potencial matemático”.

Portanto, como as necessidades e habilidades dos alunos são diferentes, era necessário desenvolver habilidade e prática para gerir uma discussão equilibrada de toda a sala de aula e que incluísse todos os alunos. A estratégia da resolução de problemas pôde ser essa possibilidade, já que há necessidade de desenvolvê-la, assim como os processos de resolução de problemas, e tornando-os hábitos a serem desenvolvidos regularmente com as atividades, além de despertar uma disposição positiva para resolver problemas matemáticos. A partir da proposta da resolução de problemas, foram desenvolvidas atividades para ilustrar algumas possibilidades de trabalho nessa perspectiva, como será relatado a seguir.

2.6.2 Planejamento Interdisciplinar

Para fazer previsão das ações e o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem, o POE, a partir dessa premissa, decidiu formar 02 (dois) grupos: 1- grupo interdisciplinar; e 2- grupo disciplinar. O que será relatado são ações do primeiro grupo, que decidiu articular suas atividades através de um planejamento interdisciplinar, destacando os Descritores de Língua Portuguesa percebidos por Segura (2012), agrupando a eles os de Matemática. Cabe ressaltar que a Comunidade Investigativa da Matemática, após várias discussões, decidiu articular suas atividades com os descritores da Língua Portuguesa.

As atividades foram baseadas conforme a Matriz de Referência¹⁵ que norteia os testes de Matemática do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e a Prova Brasil, que são dois exames complementares, componentes do Sistema de Avaliação da Educação Básica.

A avaliação, denominada Avaliação Nacional da Educação Básica – Aneb (Saeb), permite produzir resultados médios de desempenho conforme os estratos amostrais, promovendo estudos que investiguem a equidade e a eficiência dos sistemas e redes de ensino por meio de aplicação de questionários. Já a avaliação, denominada Avaliação Nacional do Rendimento Escolar – Anresc (Prova Brasil), realizada a cada dois anos, avalia as habilidades em Língua Portuguesa (foco na leitura) e em Matemática (foco na resolução de problemas), pois, “a partir do Saeb e da Prova Brasil, é possível afirmar que um aluno

¹⁵ Matriz de Referência é o referencial curricular do que será avaliado em cada disciplina, informando as competências e habilidades esperadas dos alunos. A matriz de referência não engloba todo currículo escolar, sendo feito um recorte com base no que é possível aferir por meio do tipo de instrumento da medida utilizada na Prova Brasil e que, ao mesmo tempo, é representativo do que está contemplado nos currículos vigentes no Brasil.

desenvolveu uma certa habilidade, quando ele é capaz de resolver um problema a partir da utilização/aplicação de um conceito por ele construído” (MEC/SEB/INEP, 2008, p.106).

Partindo desse pressuposto, elencou-se os descritores¹⁶ na pesquisa do 8^o Ano 2 do Ensino Fundamental do turno matutino. Assim, na Matemática, os descritores são um total de 28 (vinte e oito), sendo divididos em: Tema I – Espaço e Forma; Tema II- Grandezas e Medidas; Tema III – Números e Operações/Álgebra e Funções e Tema IV – Tratamento da Informação.

Os descritores percebidos por Segura (2012) em Matemática, na série pesquisada, foram: Tema III- Números e Operações/Álgebra e Funções, D19: Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva e negativa). Através desse descritor, pretendeu-se perceber à resolução, pelo aluno, de diferentes situações que apresentaram nas ações de: juntar, ou seja, situações associadas à ideia de combinar dois estados para obter um terceiro; alterar um estado inicial, ou seja, situações ligadas à ideia de transformação, considerando situações que supõem a compreensão de mais de uma transformação.

Descritor D20: Resolver problemas com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, ideia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória. Por meio desse descritor, foi possível avaliar habilidades que se referiram à resolução, pelo aluno, de problemas que envolvessem operações de multiplicação e divisão em situações-problema contextualizadas.

Partindo desse contexto, em reuniões do grupo POE na escola onde era realizada a pesquisa, foi decidido, com todos os membros, que seria desenvolvido um planejamento de cunho investigativo-interventivo interdisciplinar, sendo este elaborado no dia 21 de agosto de 2012, conforme descrição abaixo.

TABELA 2: Planejamento Interventivo Interdisciplinar

Descritor Central: Desenvolver com autonomia a competência leitora/escritora
Disciplina articuladora: Língua Portuguesa
Disciplinas dialogais: Matemática e Ciências
Descritores articuladores: Localizar informações explícitas no texto; Estabelecer relações discursivas presentes no texto; Identificar efeitos de ironia e humor em textos variados.

¹⁶ Indicam uma determinada habilidade que deve ser desenvolvida em qualquer série de ensino

Estratégia: Oficina de Produção Textual					
Fase I (Primeira semana)					
Momentos	Conteúdo Programático	Descritor Articulador	Descrição minuciosa de cada etapa da oficina	Metas	Indicadores Avaliativos
Língua Portuguesa	Gêneros Textuais	Identificar efeitos de ironia e humor em textos variados	<ul style="list-style-type: none"> • Abertura com sarau envolvendo música e poesia • Produção de textos • Rodada de leitura das produções textuais 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de três músicas e três poemas • Produção de quarenta textos sobre assuntos relacionados ao Sistema esquelético e álgebra • Uma rodada de leitura 	<ul style="list-style-type: none"> • Envolvimento, participação, atenção • Estilo, logicidade, clareza, coerência, coesão, vocabulário e ortografia • Autonomia, entonação, dicção, capacidade de interpretação
Matemática	Sistema Linear do 1º grau com duas incógnitas	Localizar informações explícitas no texto	<ul style="list-style-type: none"> • A partir dos textos sobre álgebra produzidos no momento da língua portuguesa • Oficina de produção textual desenvolvendo paródias; 	<ul style="list-style-type: none"> • Uma oficina e 40 produções textuais; • Uma aula para 40 alunos; • 2 aulas para 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização explícita do Conceito de sistema linear; • Capacidade de estabelecimento de relação entre o conceito de sistema linear e

			<ul style="list-style-type: none"> • Aula dialogada explorando os assuntos sobre sistema linear focando o descritor articulador da matemática 	40	procedimentos; <ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de atenção, identificação e interpretação;
--	--	--	--	----	--

Fonte: POE/UEA (2012)

A partir do planejamento acima, o grupo interdisciplinar começou sua investigação/intervenção no dia 28 de agosto de 2012, objetivando colocar em prática o descritor articulador: Localizar informações explícitas no texto através do “Sarau”. Com a música “Fácil” (Jota Quest), percebeu-se o entrosamento dos alunos com os pesquisadores, já com a declamação da poesia “Encontro das Águas”, de Quintinho Cunha, eles começaram a participar na oralidade. Porém, as reflexões pouco envolviam as articulações necessárias para retirar informações explícitas no texto da música, assim como também da poesia. Refletiu-se, ao final da aula, que os pesquisadores interagiram com os alunos, e não os alunos com os pesquisadores. Assim, o desafio foi envolvê-los na produção textual, uma vez que não estavam acostumados a colocar em prática a leitura e a escrita. Com isso, desenvolveu-se estratégias para trabalhar a produção textual, a fim de descobrir quais as questões que levavam os alunos a terem dificuldade de redigir textos claros, mesmo que fossem textos de estrutura simples.

Nesse momento, o grupo não estava mais seguindo o planejamento proposto. Buscou-se trabalhar a competência leitora, norteando as estratégias de produção textual. Elencou-se descritores de leitura, propostos pelo Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE, 2008), que apresentaram índices muito baixos na Prova Brasil. A primeira atividade de produção textual foi com o descritor D13: Identificar efeitos de ironia ou humor em textos variados (PDE, 2008, p.50). Discutiu-se a questão do pertencimento em relação à escrita, ou seja, despertar nos alunos o sentimento de escrever algo criado por eles, que ultrapassasse a meta de entregar ao professor a fim de obter nota. Assim como, mostrar que a escrita serve

para criar algum efeito de sentido no leitor e, com isso, despertá-lo também a resolver uma situação-problema. O desenvolvimento da estratégia da resolução de problema dependia do resultado da produção textual, surgindo assim uma interdependência entre as estratégias, sendo elas as “zonas fronteiriças” para a possibilidade de ações interdisciplinares.

A partir dessa interdependência, trabalhou-se com paródia, uma vez que, por ser uma recriação cômica de alguma obra existente, pôde ser a ferramenta para o descritor D13. Com isso, para que houvesse participação de todos os alunos, dividiu-se a turma em grupos, nos quais foram distribuídos textos de gêneros diferenciados, como charge, quadrinho e tirinha, de modo que, como exemplifica o PDE (2008, p.50), “um item relacionado a essa habilidade deve ter como base textos em que tais efeitos se manifestem (como anedotas, charges, tira etc)”. Ao término da leitura silenciosa, os alunos foram indagados sobre como perceberam a ironia e o humor nos textos, identificou-se a dificuldade que eles tinham em designar tal efeito de sentido no texto. No desenrolar da atividade, ficava mais explícito que os alunos não tinham identificado a “ironia” contida no texto e, para que houvesse mais clareza, foi solicitado que mostrassem suas identificações. Nenhum aluno arriscou-se a responder ou mostrar. Mais tarde, um aluno arriscou-se e disse: “Ironia é algo dito quando alguém está com raiva”. A resposta ou indagação do aluno, levou a mudança de planejamento. Com aulas dialogadas e linguagens conceituais a nível de 6^o Ano, explicou-se o sentido de ironia e humor no texto.

Optou-se por utilizar para a coleta de dados a videogravação e o registro escrito tendo em vista a participação da pesquisadora com os sujeitos do processo, visto que se observou que a partir dessas técnicas seria possível perceber detalhes da aplicabilidade da atividade. Ressalta-se que o uso de vídeo em pesquisa em educação poderá ser um instrumento de produção de dados, como afirma Clement (2000 apud PELLATIERI; GRANDO, 2010, p.23): “o vídeo é um importante e flexível instrumento para coleta de informação oral e visual. Ele pode capturar comportamentos valiosos e interações complexas e permite aos pesquisadores reexaminar continuamente os dados.”

Possibilitou-se com os registros de vídeos a captação da percepção do observador sobre o desenvolvimento dos alunos e os registros escritos contribuíram para relatar as ações e reflexões diárias., como estava-se utilizando da técnica refletiu-se sobre o que poderia estar limitando o aprendizado para que a competência leitora e escritora facilitasse a leitura de pequenos textos. Assim, ao planejar a próxima atividade teve-se que buscar outras alternativas e, com isso, decidiu-se por trabalhar com paródias, para que houvesse a possibilidade do desenvolvimento nos alunos em relação a sua produção textual. No dia da

socialização das paródias da música “Ana Júlia”, composta por Marcelo Camelo e interpretada pela banda “Los Hermanos”, os alunos estavam tímidos e os pesquisadores ansiosos, mas, ao motivá-los, percebeu-se que usaram muita imaginação, apesar de alguns erros gramaticais, como o texto do aluno A, transcrito na íntegra abaixo:

*Por quê que eu tenho que estudar assim!
 Já sei vai ser melhor para mim
 Só assim comprarei um casarão
 E paro de andar de ônibus
 Mas não vai ser fácil para mim...
 O vida duraaa (2x)
 De estudante*

Percebe-se que o aluno A demonstra, em seu verso de rima, sua condição socioeconômica, e esse fato não pode ser ignorado, pois interfere em sua aprendizagem. Analisando a questão semântica, o aluno A conseguiu recriar uma obra, mudando o sentido de maneira cômica, usando a principal ferramenta da paródia: a ironia.

Um exemplo dos que tiveram dificuldade foi a produção da aluna R:

*Tou carente desse teu olhar
 Que me mata
 Desse teu braco quente
 Revirando tudo
 Eu estou tão sozinho
 Preciso do teu carinho
 Eu me afogo em solidão
 Maria deusaaaaa
 Maria deusa, deusa, deusa
 Ou, ou, ou!*

Nota-se que a aluna R não conseguiu realizar a atividade, pois a proposta era enfatizar a ironia e humor, mas ela só mudou algumas palavras, permanecendo o sentido da obra original, que trata da relação afetiva entre duas pessoas. Nesse texto, pode-se identificar a falta da habilidade em criar efeitos irônicos nas paródias e, receando que essa habilidade pudesse influenciar na competência leitora e escritora da matemática na resolução de problemas, realizou-se algumas reuniões para criar uma estratégia que proporcionasse vivenciar questões interdisciplinar e, em alguns momentos, teve-se que desestruturar os fundamentos epistemológicos e metodológicos, enraizados na trajetória formativa/profissional para enfrentar o desconhecido.

Sair da zona de conforto e enfrentar o desconhecido é despir-se de todas as “certezas” e ir ao encontro do inusitado, pois, como afirma Japiassu (1976, p.26):

[...] a exigência *interdisciplinar* impõe, a cada especialista, que transcenda sua própria especialidade, tomando consciência de seus próprios limites para acolher as contribuições das outras disciplinas. Uma epistemologia da complementaridade, ou melhor, da convergência, deve, pois substituir a da dissociação.

Criar uma estratégia que possibilitasse vivenciar essa epistemologia da complementaridade era um desafio. Foi desenvolvida uma atividade com texto de literatura para ilustrar algumas possibilidades de trabalho nessa perspectiva, conforme relatado a baixo.

2.6.2.1 Conexões entre matemática e literatura

Os textos de literatura podem ser uma alternativa metodológica para que os alunos compreendam a linguagem matemática neles contida, de maneira significativa, possibilitando o “desenvolvimento das habilidades de leitura de textos literários diversos e de textos com linguagem matemática específica” (SILVA; RÊGO, 2006, p. 208-209).

Ao propor esse tipo de atividade, a pesquisadora organizou a sala de aula para que todos os alunos tivessem concentração na hora da leitura silenciosa e, na medida do possível, levá-los a encontrar, na diversidade dos textos apresentados, uma relação entre a leitura e os conteúdos matemáticos, o que não deixava de ser uma “situação-problema”. Com isso, teve-se que explorar as ideias matemáticas e a compreensão dos textos, ao mesmo tempo. Diante dessa ação, as habilidades poderiam ser desenvolvidas concomitantemente, enquanto os alunos leem, escrevem e discutem, pois nesse momento as ideias e os conceitos abordados por eles serão linguísticos e matemáticos.

Tal ação foi baseada em autores como Oliveira e Passos (2008) que têm investigado as potencialidades dessa conexão desde 2004. Eles destacam que a história possibilita que os alunos explorem acontecimentos e lugares, estabeleçam relações, identifiquem-se com as personagens, procurem solucionar os desafios por elas propostos. Essa atividade pôde ser enriquecida, já que os alunos puderam não apenas ler a história, mas conversar e escrever sobre ela e sobre as ideias matemáticas presentes. Dessa forma, puderam desenvolver habilidades matemáticas e de linguagem simultaneamente.

Em sala, os alunos foram levados a perceber que é possível encontrar, num simples texto de literatura, situações matemáticas e, com isso, foi aumentando o interesse pela leitura,

também foram estimulados a conseguir compreender essa relação. Por esse motivo, as atividades realizadas passaram a ter maior significado num processo que acabou por construir um conhecimento contextualizado. Essa prática abriu espaço para a comunicação nas aulas de matemática, tão caracterizadas pelo silêncio e pela realização de atividades que promovem o método mecânico dos cálculos.

Na intervenção realizada pelos pesquisadores do POE, foram trabalhadas duas versões para a fábula “A cigarra e a Formiga”, de Esopo e de La Fontaine, reescrita por Monteiro Lobato. Vide:

Versão 1 – de Esopo

A cigarra cantava no verão, enquanto a formiga passava os dias a guardar comida para o inverno. Quando o inverno chegou, a cigarra não tinha o que comer e foi procurar a vizinha formiga.

- Formiga, por favor, ajude-me. Não tenho o que comer.

A formiga perguntou:

- Que é que você fez no verão? Não guardou nada?

- No verão eu cantava, respondeu a cigarra.

- Ah, cantava? Pois dance, agora!

Moral: deve-se prever sempre o dia de amanhã.

Versão 2 – La Fontaine (Adaptação)

Havia uma jovem cigarra que costumava cantar perto de um formigueiro. Só parava quando estava cansadinha e seu divertimento então era observar as formigas trabalhando para armazenar comida. Quando o verão acabou veio o frio, todos os animais arrepiados passavam o dia nas tocas.

A cigarra, em seu galhinho seco, quase morta de frio e fome, decidiu pedir ajuda às formigas e, arrastando uma asa, lá se foi para o formigueiro. Bateu à porta e apareceu uma formiga gorda, embrulhada em um xale.

- Que quer? – perguntou, examinando a triste mendiga suja de lama e a tossir.

- Venho em busca de ajuda, o mau tempo não.....?

A formiga olhou-a de alto a baixo.

- E o que fez durante o bom tempo, que não construiu sua casa?

A pobre cigarra, toda tremendo, respondeu depois dum acesso de tosse:

- Bem, eu cantava, sabe...

- Ah!... – exclamou a formiga, recordando-se.

- Era você então que cantava, enquanto nós trabalhávamos para armazenar comida?

- Isso mesmo, era eu...

- Pois entre, amiguinha! Nunca podemos esquecer as boas horas que seu canto nos proporcionou. Você nos distraía e aliviava o trabalho. Dizíamos sempre que era uma felicidade ter como vizinha uma tão gentil cantora! Entre, amiga, que aqui terá cama e mesa durante todo o mau tempo.

A cigarra entrou, sarou da tosse e voltou a ser a alegre cantora dos dias de sol.

Moral: Os artistas (poetas, pintores, músicos) são as cigarras da humanidade.

A proposta de trabalho com os alunos, além das questões relativas à interpretação de texto, buscou relações com conteúdos matemáticos, para que elaborassem uma situação-problema. Durante a aula, para realização da atividade, foram desenvolvidas as técnicas de leitura silenciosa, para que os alunos se identificassem com o texto, e de leitura compartilhada. Na leitura compartilhada foi solicitado aos alunos que começassem a sua elaboração da situação problema e tentassem mobilizar seus conhecimentos os quais descreveriam o procedimento para a obtenção de algum tipo de resultado, conforme o comando da atividade transcrita a baixo pergunta-se:

Escolha uma das versões da fábula, procure relacioná-la a algum conteúdo matemático e em seguida elabore uma situação-problema.

Os alunos levaram menos de 15 (quinze) minutos para resolver a questão, 05 (cinco) alunos disseram que não iriam fazer, pois não queriam. A resistência em fazer a atividade reflete o fato de relacionarem à Matemática somente a “somar”, “dividir”, “multiplicar” e “diminuir”, referindo-se somente as operações matemáticas básicas. Percebe-se a necessidade de atividades semelhantes a realizada, tendo em vista o desenvolvimento da competência leitora e escritora, para que os alunos possam sentir-se desafiados a lidar com a análise, argumentação e tomadas de decisões.

Desse modo, refletir a respeito do que foi vivenciado pode ser um exercício que exige um alto nível de elaboração mental, pois, como afirma Perrenoud (2002, p.167), “o que está acontecendo, no momento em questão, convida a uma resposta pertinente e precisa, adequada ao que está sendo solicitado”. A questão que se levanta está relacionada ao modo como pode contribuir para que o aluno avance em sua aprendizagem, pois dos 25 (vinte e cinco) alunos presentes, 05 (cinco) não quiseram participar e, dos 20 (vinte) que participaram,

18 (dezoito) não compreenderam o que tinham que fazer, 02 (dois) responderam a questão, mas não relacionaram com o conhecimento conceitual e procedimental que deveriam estar presente em um aluno de 8º Ano. Evidencia-se a possibilidade de um trabalho mais amplo nas aulas de matemática, que inter-relacione diferentes áreas do conhecimento e se mostre favorável ao desenvolvimento de habilidades mais complexas.

Portanto, conceber a aprendizagem e a aula de matemática como cenário de investigação ou como cenário/ambiente de aprendizagem requer uma nova postura do professor, sendo ele quem cria as oportunidades para aprendizagem, seja na escolha de atividades, seja na gestão de sala de aula; nas perguntas que faz e que incentiva os alunos ao pensamento, à indagação; na postura investigativa que assume diante da imprevisibilidade sempre presente numa sala de aula; “na ousadia de sair da zona de conforto e arriscar-se na zona de risco” (SKOVSMOSE, 2008, p. 12), pois entende-se a sala de aula como espaço de possibilidade de novas aprendizagens, ou ainda, de uso de novas estratégias, que oportunizem aprendizagens, como será descrito no capítulo seguinte, possibilitando a integração dos conteúdos com a realidade escolar ao trazer dados da atividade realizada para discussão e análise.

CAPÍTULO 3

3. CONSTATAÇÕES E CONTRADIÇÕES OBTIDAS A PARTIR DOS DADOS COLETADOS

Ao longo deste capítulo, construiu-se a análise da pesquisa a partir da atividade interdisciplinar através da coleta de dados, utilizando a técnica da videogravação e do registro escrito, pois como Ibiapina (2008, p.9) afirma, “[...] o estudo é desencadeado a partir de determinada prática social susceptível de melhoria; é realizado, levando-se em consideração a espiral de planejamento, ação, observação, reflexão, nova ação [...]”.

Nesse sentido, a investigação começou a adquirir intencionalidade nas ações diárias, pois um dos objetivos dessa pesquisa era compreender como a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos, através do desenvolvimento da competência leitora e escritora, aconteceria na sala de aula de Matemática.

3.1 Sala de Aula de Matemática: constatações e contradições

A sala de aula descrita é a de Matemática do 8^o Ano 2 do Ensino Fundamental do turno matutino com 36 (trinta e seis) alunos matriculados, sendo que só 25 (vinte e cinco) frequentavam às aulas, era uma sala com desafios, uma vez que os alunos não estavam acostumados a desenvolver atividades com textos e nem a exercer o conhecimento já adquirido para chegarem, sem interferência do professor, ao resultado. Com os registros de vídeos a captação da percepção do observador sobre o desenvolvimento dos alunos e os registros escritos contribuíram para relatar as ações e reflexões diárias. Partindo desse pressuposto, desenvolveu-se a proposta para a Atividade Interdisciplinar de Matemática, descrita no capítulo 2 (dois), considerando que um dos princípios nessa prática de pesquisa é investigar a própria ação com intervenção, já que dessa forma o processo torna-se mais claro e “os elos se interligam com o pensamento à atividade do professor [...] (IBIAPINA, 2008, p. 11). A partir dessa reflexão analisou-se as respostas nas quais se almejou que os alunos mobilizassem conhecimentos, os quais descreveriam o procedimento para a obtenção de algum tipo de resultado. Conforme o comando da atividade transcrita a baixo, na íntegra.

Aluno A

É que os formigas tem o cálculo de trabalhar quando há ainda verão e quando chegar o inverno elas não vão poder trabalhar porque é uma época fria e gelada.

E a cigarra teve menos preocupação em trabalhar porque ela só ficava cantando e quando chegar o inverno ela ficou com frio e com fome.

Aluno B

A cigarra cantava 3 horas da tarde e a formiga trabalhava de 6 horas da manhã até as 17:00 horas. Somando a hora da cigarra 3 horas e da formiga quantas horas a cigarra perdeu cantando?

Aluno C:

Bom isso é uma organização de sistema.

Uma pobre cigarra estava passando frio, sozinha é com fome. De repente resolve pedir ajuda do sua vizinha a Formiga, chegando lá a formiga tinha 350 sementes é vendo o estado da cigarra resolveu dividir com quantas sementes cada uma ficou?

Resposta: 175 para cada uma.

Aluno D:

Ângulos Correspondentes (Versão 2)

A formiga correspondia a cigarra com uma amizade dando cama e mesa durante todo o mau tempo.

Com a formiga correspondendo a cigarra ele ficou sarado da tosse e voltou a ser alegre cantava nos dias de sol.

A formiga trabalhava 24 hs por dia se ela trabalhou 11 dias quantas horas ela trabalhou?

Pôde-se observar que a proposta, além das questões relativas à interpretação de texto, solicitava que o aluno buscasse relações com conteúdos matemáticos e elaborasse uma situação-problema. Por ter sido a primeira atividade dessa natureza trabalhada com a turma, os alunos não identificaram ideias matemáticas nos textos, como se percebe em suas respostas. No entanto, no processo de elaboração de situações-problema para o contexto, os alunos C e D relacionaram o conhecimento conceitual da matemática com os textos, os quais

levantaram desafios que professor/pesquisadora/alunos discutiram e argumentaram em sala de aula.

Esse caso revelou a possibilidade de trabalhar com textos nas aulas de matemática, como retrata a figura 04 (quatro) abaixo, pois a competência leitora e escritora da matemática poderá se tornar “operacional” somente após a sua assimilação, como evidencia Perrenoud (1999, p.31): “uma competência situa-se além dos conhecimentos”, já que não se forma na escola com a assimilação de “conhecimentos gerais ou locais”, como bem lembra Perrenoud (1999), mas sim com “construção de um conjunto de disposições e esquemas que permitem mobilizar os conhecimentos na situação, no momento certo e com discernimento”. (PERRENOUD, 1999, p.31).

Figura 4: Atividade Interdisciplinar de Matemática



Fonte: POE/ UEA (2012)

Porém, as análises dos alunos A e B estão entre os 18 (dezoitos) que não compreenderam o que tinham que fazer e os momentos da aula relatada, a prática pedagógica adotada, valorizaram o diálogo entre pesquisadora e alunos, proporcionando espaços para se colocarem a se tornarem mais seguros. Uma habilidade indispensável para a disciplina de Matemática, pois, quando o aluno tem confiança em se expressar e o faz sem medo de ser podado, a aprendizagem acontece de forma espontânea, sem pressões. O aluno sente-se à vontade para expressar sua maneira de pensar, possibilitando o aparecimento de estratégias de pensamento, até mesmo porque, nessa perspectiva de trabalhar conhecimentos e competências, o aluno compreende que para uma mesma situação, existem diferentes formas de resolução; é preciso, apenas, arriscar-se.

As constatações obtidas através das respostas dos alunos C e D evidenciou a possibilidade de relacionar os conhecimentos prévios às situações-problema, porém os

conhecimentos matemáticos não foram percebidos, uma vez que seria necessário mobilizá-los para que houvesse a conexão com a competência leitora e escritora. Para desenvolver possibilidades de que o aluno venha a reconhecer uma competência, seria necessário “tempo” para que o mesmo se habitue, ou seja, crie hábitos, como afirma Perrenoud (1999, p.25):

[...] ligar o desconhecido ao conhecido, o inédito ao já visto, está na base de nossa relação cognitiva com o mundo; porém, a diferença está em que, às vezes, a assimilação ocorre instantaneamente, a ponto de parecer confundir-se com a própria percepção da situação e, outras vezes, precisa-se de tempo e de esforços, ou seja, de um trabalho mental, para apreender uma nova realidade e reduzi-la, ao menos em certos aspectos e de maneira aproximativa, a problemas que se sabe resolver.

Perrenoud (1999) relembra que os hábitos são esquemas, simples e rígidos, porém, nem todo esquema é um hábito que converge com a concepção piagetiana de que o “esquema”¹⁷ poderá ser como uma estrutura invariante de uma ação que não condena uma repetição idêntica. Percebe-se que os esquemas poderão permitir a mobilização de conhecimentos a serem adquiridos pela prática. Contudo, passado o momento inicial à compreensão dos alunos acerca da atividade proposta, a pesquisadora passou a desempenhar um papel mais de retaguarda, cabendo-lhe compreender como o trabalho do aluno ia se processando e intervir quando necessário. No entanto, pelo fato dos alunos não estarem acostumados a ler textos nas atividades de Matemática e nem relacionarem conhecimentos matemáticos com literatura, como era a proposta da atividade, aos olhos dos pesquisadores presentes, parecia que nada estava acontecendo e que os alunos estavam com dificuldades. Porém, essa etapa era decisiva para que depois os alunos comesçassem a formular questões e conjecturas. Era nessa fase que eles iam familiarizar-se com os dados e apropriar-se mais do sentido da atividade.

O limite, para a pesquisadora estava justamente em poder programar o modo de começar a atividade, no entanto, sem saber como acabaria. A variedade de percursos que os alunos seguiam, os seus avanços e recuos, as divergências que surgiam em sala, o modo como a turma reagiu são desafios evidenciados pela multiplicidade de situações que ocorreram. Essa fase, embora curta, era absolutamente crítica, dela dependeria todo o resto e a pesquisadora tinha que garantir que todos os alunos entendessem o sentido da atividade.

O desafio foi se explicitando na superação dos obstáculos. O primeiro deles, para a pesquisadora, foi superar todas as certezas consolidadas pela formação e deixar-se aberta a todas as emoções que a ação praticada provocou. Esse processo levou 15 (quinze) meses,

¹⁷ São associados a simples hábitos.

para que toda fundamentação teórica pudesse ser colocada em prática, já que exige uma adesão irrestrita ao processo de desvelamento da prática, exige rompimento com práticas passadas, conforme Fazenda (2012, p.116) confirma, “[...] como já dissemos, é próprio de cada um, portanto exige do pesquisador um tempo próprio de maturação, uma forma própria de reorganizar a ação, [...]. A “marca registrada” do pesquisador é o que distingue a pesquisa interdisciplinar, ou seja, a sua forma de abordagem.”

A partir dessas constatações, a intencionalidade que marcou esta pesquisa foi justamente a possibilidade de construir e produzir um conhecimento que se situasse na “zona fronteiriça” de vários saberes, possibilitando uma leitura interdisciplinar das ações educativas, desafiadas e incomodadas, pelo questionamento de Perrenoud (1999, p. 7): “Vai-se à escola para adquirir conhecimentos, ou para desenvolver competências?”.

Tentou-se responder, acreditando que, ao desenvolver as competências, desistir-se-ia de transmitir conhecimentos. Diante desse dilema, constatou-se, que para construir competências, precisava-se de tempo, tempo necessário para adquirir o conhecimento. Com isso, percebeu-se um conflito de prioridade, em particular na divisão do tempo de sala de aula, pois conhecimentos e competências são estreitamente complementares, conforme reafirma Perrenoud (1999, p.10), “a construção de uma competência depende do equilíbrio da dosagem entre o trabalho isolado de seus diversos elementos e a integração desses elementos em situação de operacionalização [...]”. A questão das competências e da relação conhecimentos e competências no Ensino Fundamental compreende-se em envolver os chamados “*savoir-faire*”¹⁸ elementares: ler e escrever.

Por meio da metodologia da pesquisa, foi possível percorrer o campo mais amplo de conhecimentos que pudesse garantir a construção de competência, uma vez que a abordagem por competência não rejeita nem os conteúdos, nem as disciplinas, mas sim acentua sua implementação.

Sendo assim, a atividade interdisciplinar propôs trabalhar o desenvolvimento do descritor D13 de Língua Portuguesa, tendo a pretensão de perceber, conforme a avaliação da Prova Brasil¹⁹, a “forma como as palavras são usadas ou como a regularidade de seus usos constituem recursos que, intencionalmente, são mobilizados para produzir no interlocutor certos efeitos de sentido” (BRASIL, 2008, p.50) e também o descritor D19 de Matemática,

¹⁸ A noção de *savoir-faire* é bastante ambígua, assim, conforme o texto, ela designa uma representação procedimental, um “saber fazer” (PERRENOUD, 1999, p.27)

¹⁹ Avaliação em larga escala de desempenho nas áreas de Língua Portuguesa e Matemática, que avalia competências construídas e habilidades desenvolvidas sobre a prática da leitura (Língua Portuguesa) e da resolução de problemas (Matemática) em sala de aula, cujos resultados refletem a aprendizagem de todas as áreas do conhecimento na escola. (BRASIL, 2008, p.5)

que pretendia perceber habilidades referentes à resolução, pelo aluno, por meio de situação-problema contextualizada. As pretensões exigidas através da avaliação da Prova Brasil evidenciaram as contradições vividas em sala de aula, levando à percepção de que a abordagem por competência, para o professor de Matemática do 8^o Ano do Ensino Fundamental, era de que *“haveria de se tornar rotineiras essas práticas, pois, às vezes, as ações pedagógicas e didáticas não contribuem muito para construir competências, mas apenas para obter aprovação em exames...”*.

Diante desse contexto, aceitar uma abordagem por competência era, portanto, uma questão, ao mesmo tempo, de continuidade, de mudança e de ruptura. Percebeu-se que as contradições eram próprias desse movimento, “indicando as principais dicotomias que dele emergem e a forma como os estudos e as pesquisas sobre interdisciplinaridade vêm enfrentando tais dicotomias” (FAZENDA, 2012, p. 14). Para tanto, a assimilação de uma competência pressupõe a existência de mobilização de conhecimentos que seriam os esquemas mais gerais dos alunos, que permitirão a abstração, o relacionamento, a comparação, o raciocínio. A partir desse momento em que o aluno fizer o que deve ser feito se, sequer pensar, pois já o fez, sua ação tornou-se um hábito ou habilidade e que fazem parte da competência.

Recoloca-se, então, a possibilidade de criar hábitos ou habilidades no desenvolvimento de atividades matemáticas em sala de aula, uma vez que as competências são construídas em função das situações enfrentadas com maior frequência, pois a competência, ao mesmo tempo em que mobiliza conhecimentos adquiridos das experiências passadas, poderá, na medida do possível, sair da repetição e elaborar soluções para a situação presente. Esse exercício na formação de competências talvez seja a possibilidade de perceber a “zona fronteira” para a interdisciplinaridade, pois chega-se em um momento em que os conhecimentos acumulados não são mais suficientes, em que não se pode dominar uma situação nova apenas com um conhecimento aplicado.

3.2 Interdisciplinaridade: reflexão de uma prática

Desenvolver uma pesquisa com perspectiva interdisciplinar permitiu que a percepção do porquê ficasse mais clara salientando-se que o fato está correlacionado com as discussões com os pesquisadores do POE, e também com a influência dos teóricos nessa parceria. A partir da leitura dos clássicos e de escritos variados refletiu-se sobre a importância da prática desenvolvida, assim como a sua compreensão.

Perceber a interdisciplinaridade conduziu-nos ao exercício de vivê-la num tipo de prática, ou seja praticando, reconstruindo o velho na tentativa de que a atividade desenvolvida pudesse ser uma ponte para o diálogo entre a Língua Portuguesa e a Matemática, tentou-se a partir desse diálogo possibilidades de deixar-se formar parcerias, pois desenvolver práticas interdisciplinares são atitudes e ações coletivas.

Na tentativa de formar parcerias encontrou-se barreiras de ordem ontológica, epistemológica e metodológica. Entretanto, pôde-se perceber que a superação só poderia ser transpostas pelo desejo de aprender, de inovar, de não desistir, de ir além.

Nesse sentido, a pesquisa e parceria com os pesquisadores do POE e escola, enquanto campo para possibilidades de ações realizaram-se, mas será necessário uma ousadia maior, envolver os alunos da turma do 8^o Ano 2 do turno matutino e professores de Língua Portuguesa e Matemática. Esse movimento poderá possibilitar o exercício da interdisciplinaridade mobilizando atitudes de consciência cotidianas, pois com as respostas dos alunos na atividade interdisciplinar percebeu-se que a competência leitora e escritora possibilita o pensar interdisciplinar, pois, tenta-se, o diálogo entre Língua Portuguesa e Matemática, deixando-se interpenetrar-se por elas.

Ao pensar nesta direção conseguiu-se perceber que atitudes ou ações interdisciplinares “não se ensina, nem se aprende: vive-se, exerce-se” (FAZENDA, 2011, p.17). Nesse sentido, a interdisciplinaridade não poderá ser imposta, mostra-se na reciprocidade que pode ser compreendida como sendo um ato de troca entre as disciplinas, como afirma Fazenda: “a interdisciplinaridade guarda com a intersubjetividade, ou seja, um encontro com-o-outro, uma ligação de identidade e de diferença” (2011, p.23).

Dessa forma, a constatação do grupo interdisciplinar foi que os pesquisadores viveram experiência de que a interdisciplinaridade é uma construção que não se explica, mas se vive. Para os alunos após a entrega das atividades individuais, percebeu-se que eles viam a proposta como um exercício qualquer, não conseguiram mobilizar ou conectar conhecimentos adquiridos para que possibilitassem a resolução da situação problema. Os professores acostumados a uma abordagem disciplinar, percebiam as ações com uma pequena resistência, pois desenvolver a competência leitora e escritora através de um problema era ir contra toda a sua formação que concebeu a aprendizagem como simples exercício de compreensão ou de memorização, como socializou o professor M: “*os conteúdos já vem em uma ordem lógica para serem dados*”.

Pela trajetória, pode-se afirmar a necessidade de revisão da caminhada retomando de uma forma analítica a busca do que significa o cotidiano e o fazer escolar da sala de aula,

produzindo, renovando e reaprendendo com os alunos para juntos trilharem um caminho que não será fácil, mas que através desta caminhada poderá ser estabelecido uma reflexão crítica por meio da interdisciplinaridade para compreendermos melhor nossas ações transformando-as os pesquisadores e os demais, para que pudéssemos estabelecer o diálogo com a escola, cientes de que “a verdade do conhecimento é uma procura, e não uma posse” (JAPIASSU, 1976, p. 149).

Acredita-se ser necessário despojar-se de preconceitos, de questionar os valores arraigados por nossa formação profissional, e perceber à busca de ir além, para poder perceber o que está dentro de nós mesmos e sentir-se livre para falar e, principalmente, ouvir. Ouvir você e o outro. Poderá ser assim, que perceberemos a possibilidade de desenvolver ações interdisciplinares a partir dos descritores da Língua Portuguesa e Matemática articulando a estratégia da resolução de problemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fazer articulação com o estudo proporcionado pela pesquisa, volta-se o olhar para a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos em sala de aula nos anos finais do Ensino Fundamental, reportando às inquietações e reflexões propostas pelo problema a ser pesquisado, que foi: Em uma escola da rede pública da cidade de Manaus, em que é executado um Projeto Interdisciplinar do Observatório da Educação/CAPES/UEA, especialmente no 8^o Ano do Ensino Fundamental, pergunta-se:

A competência leitora e escritora, a partir da aplicação de um conjunto de estratégias, centradas em descritores dos conhecimentos matemáticos em um processo interdisciplinar com Língua Portuguesa, conseguem fazer com que os aspectos dificultadores da aprendizagem da Matemática sejam superados?

Na tentativa de encontrar respostas, buscou-se desvincular-se das amarras de concepções de aprendizagem, o que implicava descortinar a especificidade de suas contradições internas, em torno de conteúdo, método, professor, aluno, planejamento, interdisciplinaridade, competência leitora e escritora. Implicava também discutir com o trabalho pedagógico escolar e sua práxis, articulada às bases materiais que se pretendia transformar, desvinculando-se das abordagens pelas quais a aprendizagem vem sendo desenvolvida de forma fragmentada. Despojando-se de um sentimento romântico de que às vezes era revestida, pois a afetividade traz cor e calor à prática educativa.

Relataram-se as constatações e contradições, percebidas durante as buscas de compreender como a interdisciplinaridade aconteceria no processo de aprendizagem dos conhecimentos matemáticos. Procurou-se construir e organizar saberes a partir do grupo interdisciplinar formado pelos pesquisadores do POE, partindo para a tentativa de esboçar um caminho para a interdisciplinaridade. Das discussões no grupo interdisciplinar e o confronto de ideias dos pesquisadores ao separar as formas que essa pesquisa assumiria e encontrar a partir do diálogo com os teóricos um esboço organizado que serviria de fundamentação para a teorização da interdisciplinaridade, levando-nos à constatação de que a interdisciplinaridade se consolida na ousadia da busca, sendo esta uma busca que sempre será uma pergunta, ou seja, uma pesquisa. Essa constatação, fez-nos um movimento que gerou ações conduzindo-nos a uma nova ação ou uma nova construção, que não foi só epistemológica mas também ontológica. Compreendeu-se os motivos que conduziriam-nos à ação, que nem sempre era previsível, às vezes o “inusitado” sugeria a emergência de um novo movimento, criando a possibilidade de mostrar-se.

Tais constatações, evidenciaram a necessidade de uma reflexão que levasse a uma análise crítica do trabalho em sala de aula, pois ao fazer uma reflexão pode-se questionar sua validade, seu significado tanto para os sujeitos com quem se trabalha, como para a comunidade da qual fazemos parte e que estamos construindo. A partir dessas reflexões percebeu-se que a resposta ao problema proposto poderia ser desenvolvida em dois espaços: na experiência cotidiana, ou seja, desenvolvendo os hábitos em sala de aula com a nossa prática realizada, e no da reflexão crítica sobre os problemas que essa prática fez surgir como desafios no processo e que ficaram mais evidentes com o gesto de ensinar que os pesquisadores, na relação com os alunos, proporcionaram um exercício de mediação, o encontro com a realidade, considerando o saber que já possuíam e procuraram articulá-lo a novos saberes e práticas, possibilitando aos alunos a formação e o desenvolvimento de competências.

Essas constatações, levaram a percepção da possibilidade da construção da identidade pessoal e coletiva da escola a partir da superação da individualidade, tendo em vista a totalidade. Com os estudos, revelaram-se novas perspectivas nas questões da identidade e da interdisciplinaridade, permitindo perceber que o que importava não era tentar explicar as causas das ações, mas compreendê-las a partir da forma como elas ocorreram. Assim, o grupo interdisciplinar, juntamente com os demais pesquisadores do POE e a escola, precisam superar esses desafios. Considerou-se que, para a consecução de estratégias, envolvendo a competência leitora e escritora da Matemática e Língua Portuguesa através de práticas interdisciplinares, seria necessário o enfrentamento desses desafios abaixo, como:

- promover a identidade pessoal dos professores, pesquisadores e alunos que poderão construir um processo de tomada de consciência gradativa das capacidades;
- possibilitar o engajamento, que poderá efetivar o processo do professor na atividade interdisciplinar, mesmo que sua formação tenha sido fragmentada;
- favorecer condições, que poderão levar ao professor a compreensão de como ocorre a aprendizagem no aluno e a sua própria aprendizagem;
- propiciar ações de diálogo entre as disciplinas; e
- propiciar condições para troca com outras disciplinas.

A possibilidade de ações interdisciplinares, no cotidiano da sala de aula, será a constatação da construção coletiva de um novo conhecimento, prático ou teórico. A interdisciplinaridade, em seu exercício, requer, como pressuposto, uma atitude ante o conhecimento, evidenciando o reconhecimento de competências, possibilidades e limites da disciplina articuladora. Sendo assim, a aprendizagem da Matemática através da abordagem da

resolução de problema, além de articular o desenvolvimento de competências, poderá proporcionar a atenção dos alunos sobre as ideias e dar sentido às mesmas, assim como desenvolver a convicção de que são capazes de fazer Matemática e de que a Matemática faz sentido.

Evidenciou-se também que os desafios encontrados poderão ser superados a partir do compromisso em “ir além”: além do que os livros falam, além das possibilidades através de um trabalho contínuo e sério para a busca de uma aprendizagem mais integradora. Todos os questionamentos de como realizar a pesquisa, fez treinar o olhar em múltiplas, porém precisas direções, coadunando-se em exercício de perceber a interdisciplinaridade.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, P. **A matemática na educação básica**. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica, 1999.

ANASTASIOU, Léa das Graças C. **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 10. ed. Joinville, SC: UNIVILLE, 2012

ANTUNES, Celso. **Como desenvolver as habilidades em sala de aula**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes 2004.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

BÜRIGO, Elisabete Z. **Movimento da matemática moderna no Brasil: estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60**. Dissertação de Mestrado. FE/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 13º Ed. Campinas: Papirus, 2006.

DEMO, P. **Pesquisa e construção de conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997.

_____. **Habilidades e competências no Século XXI**. Porto Alegre: Mediação, 2010.

FAZENDA, Ivani C. Arantes. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. - 18ª ed. – Campinas, SP: Papirus, 2012.

_____. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: Efetividade ou Ideologia**. São Paulo, 1979.

_____. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

FERREIRO, Emília. **Com todas as letras.**- 15º Ed. – São Paulo: Cortez, 2008.

_____. **Passado e presente dos verbos ler e escrever** – 3º Ed. – São Paulo: Cortez, 2009.

FOUREZ, Gerard. **A construção das ciências.** São Paulo: Unesp, 2001.

GUSDORF, Georges. Prefácio. In: JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Rio de Janeiro: Imago, 1985

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa colaborativa:** investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

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

_____. **O sonho transdisciplinar e as razões da filosofia.** Rio de Janeiro: Imago, 2006.

KOCH, Ingedore Villaça. **Ler e compreender:** os sentidos do texto. – 3º . Ed., 3ª reimpressão.- São Paulo: Contexto, 2010.

LE BOTERF, G. **De La Compétence.** Paris: Les Éditions d`Organisation, 2000.

LENOIR, Yves. **Didática e interdisciplinaridade:** uma complementaridade necessária e incontrolável. In: FAZENDA, Ivani (org.). **Didática e interdisciplinaridade.** São Paulo: Cortez, 2005.

LÜCK, Heloísa. **Pedagogia interdisciplinar:** fundamentos teórico-metodológicos. 14 ed. São Paulo: Vozes.

MACHADO, Nílson José. **Educação:** competência e qualidade. São Paulo: Escrituras Editora, 2010.

_____. **Matemática e língua materna:** análise de uma impregnação mútua. 5º . Ed. – São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Matemática e realidade:** análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da matemática. 7º . Ed.- São Paulo: Cortez, 2009.

_____. **Epistemologia e didática:** as concepções e inteligência e a prática docente. 7º . Ed. – São Paulo: Cortez, 2011.

MÍGLIO, Marnice Araújo. **Protótipo para a avaliação diagnóstica escolar como referencial para o trabalho pedagógico do professor no ensino fundamental.** 1ª. ed. – Curitiba, PR: CRV, 2012.

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à história da educação matemática.** São Paulo: atual, 1998.

MOREIRA, Daniel Augusto. **O método fenomenológico na pesquisa.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

MORIN, Edgar (org.). **A religação dos saberes:** o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MOYSÉS, Lúcia. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática.** Campinas, SP: Papirus, 1997.

OLIVEIRA, R. M. M. A.; PASSOS, C. L. B. **Promovendo o desenvolvimento Profissional na formação de professores:** a produção de histórias infantis com conteúdo matemático. Ciências & Educação, v. 14, n.2, p. 313-328, 2008.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS/ **Secretaria de Educação Fundamental.** – 2º . Ed. – Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

PDE - Plano de Desenvolvimento da Educação. **Prova Brasil.** Brasília: MEC, SEB; INEP, 2008.

PELLATIERI, M., GRANDO, R. C. **A importância da videogravação enquanto instrumento de registro para o professor do pensamento de crianças pequenas.** Horizonte, vol. 28. Num, p. 21-24, 2010.

PERRENOUD, Philippe. THURLER, Monica Gather. **As competências para Ensinar no século XXI:** a formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

_____, **Construir as competências desde a escola.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

_____. **Dez novas competências para ensinar.** Trad. Patrícia Chittoni Ramos. – Porto Alegre: Artmed, 2000.

PINEAU, Gaston. O sentido do sentido. In: NICOLESCU, Basarad. **Educação e transdisciplinaridade.** Brasília: Unesco, 2000.

RAMOS, Marise Nogueira. **A pedagogia das competências:** autonomia ou adaptação? 3º Ed.- São Paulo: Cortez, 2006.

RIOS, Terezinha Azerêdo. **Compreender e ensinar:** por uma docência da melhor qualidade. 6º. Ed.- São Paulo: Cortez, 2006.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Introdução a uma ciência pós-moderna.** Rio de Janeiro: Graal, 2010.

SEGURA, Eduardo A. das Chagas. **A interdisciplinaridade como perspectiva curricular em um projeto do Programa do Observatório da Educação/Capes no Amazonas.** -1ª. ed. – Curitiba, PR: CRV, 2012.

SENA, Odenildo. **A engenharia do texto:** Um caminho rumo à prática da boa redação. 3. ed. Manaus: Valer, 2008.

SEVERINO, Antônio joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22°. Ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SILVA, A.; RÊGO, R. Matemática e Literatura Infantil: Um estudo sobre a formação do conceito de multiplicação. In: BRITO, M. R. F. (Org.). **Solução de problemas e a Matemática escolar**. Campinas: Alínea, 2006, p. 207- 236.

SKOVSMOSE, O. **Desafio da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas, SP: Papirus, 2008.

SMESP - Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. **Referencial de expectativas para o desenvolvimento da competência leitora e escritora no ciclo II do ensino fundamental: Língua Portuguesa**. Disponível em: http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br/Documentos/BibliPed/EnsFundMedio/CicloII/LerEscrever/CadernoOrientacaoDidatica_LinguaPortuguesa.pdf> Acesso em: abr. 2012.

SMESP - Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. **Referencial de expectativas para o desenvolvimento da competência leitora e escritora no ciclo II do ensino fundamental: caderno de orientação didática de Matemática/Secretaria Municipal de Educação – São Paulo: SME/DOT, 2006.**

SOMMERMAN, Américo. **Inter ou transdisciplinaridade?: da fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre saberes**. São Paulo: Paulus, 2006.

TRINDADE, Laís dos Santos Pinto. **A alquimia dos processos ensino-aprendizagem em Química: um itinerário interdisciplinar e transformação das matrizes pedagógicas**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Unicid, 2004.

VASCONCELOS, Eduardo Mourão. **Complexidade e pesquisa interdisciplinar: epistemologia e metodologia operativa**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**.- 6. Ed. Porto Alegre, 2009.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.