



A SALA INTERDISCIPLINAR DE APRENDIZAGEM NO PROJETO DO OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO/CAPES/UEA: OS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS¹

The Living Learning Interdisciplinary Project in the
Centre of Education / CAPES / UEA: mathematical
knowledge from the Troubleshooting

Denise Medim da Mota²
Ierecê dos Santos Barbosa³

Resumo: Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa realizada com alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Manaus/AM no Projeto do Observatório da Educação (POE), que teve por objetivo compreender como se dá a aprendizagem de conhecimentos matemáticos tomando como referência a Resolução de Problemas como estratégia de ensino em uma perspectiva interdisciplinar, desenvolvida em uma Sala de Aprendizagem de conhecimentos matemáticos pensada como um espaço de estudo e pesquisa, a partir de situações dialógicas com os campos de conhecimentos de Língua Portuguesa e Ciências. Ancoramos nosso referencial teórico em Lück (2002), Japiassu (1976), Pires et al. (2002), Tomaz e David (2012), dentre outros. A abordagem metodológica é a pesquisa qualitativa tendo como modalidade a pesquisa-ação e como instrumentos a observação participante, intervenção pedagógica, produção de documentos pelos alunos e questionários. Os resultados obtidos evidenciam que um ensino voltado ao desenvolvimento de práticas interdisciplinares possibilita aos alunos uma maior apropriação dos conhecimentos matemáticos. Eles interagem nas atividades propostas e as barreiras entre professor e aluno, tão evidenciadas nas aulas de Matemática, são eliminadas, pois o aluno participa ativamente da etapa de construção de seu próprio conhecimento. A interdisciplinaridade torna o aluno capaz de solucionar problemas de forma autônoma.

Palavras chave: Interdisciplinaridade. Resolução de Problemas. Conhecimentos matemáticos.

Abstract : This paper presents the results of a survey conducted with students from 9th grade of elementary school in a public school in Manaus / AM in Project Educational Observatory (PEO) , which was focused on understanding how learning mathematical knowledge takes place, having as reference problem solving as a teaching strategy in an interdisciplinary perspective, developed in a mathematical classroom thought as a space for study and research , from dialogical situations with the knowledge of Portuguese and Sciences . We based our theoretical framework in Lück (2002), Japiassu (1976), Pires et al.

¹ Trabalho apresentado no Encontro Nacional de Pesquisa do Norte e Nordeste – EPENN 2013, em Pernambuco, no período de 10 a 13 de novembro de 2013.

² Mestranda em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Brasil. E-mail: medimmota@yahoo.com.br

³ Doutora em Educação. Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Brasil. E-mail: ierecebarbosa@yahoo.com.br

(2002), Tomaz and David (2012), among others. The methodological approach used is qualitative research in the form of action research using participant observation, educational intervention, the production of documents by the students and questionnaires. The results show that an a learning process centered in interdisciplinary practice allows students greater ownership of mathematical knowledge . They interact in the proposed activities and the barriers between teacher and student , as evidenced in Mathematics classes, are eliminated, because the student actively participates in the step of constructing their own knowledge . The interdisciplinary approach makes the student able to solve problems independently.

Key words: Interdisciplinarity . Problem Solving. Mathematical knowledge.

Introdução

Pesquisas realizadas no campo da Educação Matemática têm evidenciado como grande desafio aos professores transpor o saber científico ao saber escolar, pois o conhecimento disciplinar não tem dado conta de preparar o indivíduo para o enfrentamento de situações-problema presentes na complexidade da realidade na qual está inserido.

A partir dessa constatação, pretendemos com este artigo, resultado de um processo investigativo desenvolvido em uma turma do 9º Ano de uma escola pública da cidade de Manaus/AM no Projeto do Observatório da Educação/CAPES/UEA, compreender como se dá a aprendizagem de conhecimentos matemáticos dos alunos, tomando como referência a Resolução de Problemas como estratégia de ensino em uma perspectiva interdisciplinar, desenvolvida em uma Sala de Aprendizagem de Conhecimentos Matemáticos.

Trata-se de uma possibilidade para o ensino dos conhecimentos matemáticos por meio da efetivação de um planejamento de ações resultantes de situações dialógicas entre os campos de conhecimento da Língua Portuguesa, Matemática e Ciências. Os resultados das ações interventivas e investigativas obtidos no ambiente da Sala Interdisciplinar de Aprendizagem de conhecimentos matemáticos junto aos alunos (sujeitos da pesquisa) serão apresentados neste estudo.

Interdisciplinaridade e Resolução de Problemas: uma possibilidade para o ensino dos conhecimentos matemáticos

O quadro atual do ensino da Matemática não apenas no Brasil como em todo o mundo exige que novas práticas pedagógicas sejam inseridas no processo de ensino aprendizagem, pois como afirma Pires et al. (2002, p. 103): “A visão de conhecimento como mero acúmulo de informações não satisfaz mais as exigências da sociedade”.

É finalidade da educação contribuir para uma formação plena do indivíduo, isto é, uma formação integral de modo que este atinja níveis cada vez mais competentes de integração entre o ser humano e o mundo com o propósito de que tenha a capacidade de resolver problemas globais e complexos os quais se lhes apresentam na vida cotidiana e de contribuir para o progresso da sociedade e para a resolução dos problemas com os quais se deparam os diversos grupos sociais (LÜCK, 2002).

Em face dessa necessidade a Matemática também tem sido chamada à responsabilidade de garantir essa formação integral do indivíduo, haja vista que mediante os avanços nas áreas da comunicação e das tecnologias presentes na

sociedade contemporânea é inconcebível que a escola não acompanhe essa evolução. Torna-se dever de toda a comunidade escolar engajar-se na busca de práticas que possibilitem o alcance desse objetivo como forma de transformar a visão que se tem a cerca do ensino que se preocupa apenas com a reprodução dos conteúdos, colaborando para a formação de alunos desprovidos de uma postura crítica ativa, pois são meros receptores de uma aprendizagem mecânica.

Diante dessa necessidade a interdisciplinaridade apresenta-se, então, como uma prática que pode auxiliar positivamente o ensino da Matemática, tornando-o mais significativo, tanto para os alunos quanto para os professores. Esta disciplina possui uma característica bastante favorável às práticas interdisciplinares, conforme Japiassu (1976, p. 90), “a Matemática aparece como um instrumento privilegiado do interdisciplinar, pois proporciona um aparelho de organização dos conceitos e das estruturas”. Essa constatação torna-se mais evidente ao analisarmos que vários conhecimentos matemáticos possuem aplicabilidades em situações-problemas tanto no campo da Matemática como em práticas sociais e/ou em outras áreas do conhecimento.

Considerando-se a importância da interdisciplinaridade no processo de ensino aprendizagem da Matemática e que ela tem por objetivo “promover a superação da visão restrita de mundo e a compreensão da complexidade da realidade, ao mesmo tempo resgatando a centralidade do homem na realidade e na produção do conhecimento” (LÜCK, 2002, p. 60), vê-se a proposta de trabalhá-la articulada à Resolução de Problemas no processo de aquisição de conhecimentos matemáticos, ainda mais favorável à formação integral do aluno, o que ressalta a atenção para a necessidade de tratar o ensino da disciplina levando-se em conta a complexidade do contexto social e a riqueza da visão interdisciplinar na relação entre ensino e aprendizagem, sem deixar de lado os desafios e as dificuldades dessa prática (TOMAZ; DAVID, 2012).

Adicionalmente, o trabalho interdisciplinar direciona os objetivos educacionais para uma perspectiva cujo processo de ensino e de aprendizagem necessita reconhecer que os conhecimentos científicos, teóricos e sociológicos se apresentam em um processo de profunda interação, contribuindo para que a formação educacional seja inclusiva e emancipatória (LAVAQUI; BATISTA, 2007).

A articulação entre interdisciplinaridade e resolução de problemas possibilita o desenvolvimento de uma prática pedagógica com vistas à superação da excessiva especialização dos conteúdos presentes nas disciplinas escolares, a exemplo particular, entre Ciências Naturais, Matemática e Língua portuguesa onde ainda predomina uma prática que exclui do ensino a abordagem de práticas interdisciplinares.

A respeito desta excessiva especialização do conhecimento Morin (1996, p. 99) afirma que o “progresso dos conhecimentos especializados que não se podem comunicar uns com os outros provoca a regressão do conhecimento geral”.

Ressalta-se, no entanto, que em oposição ao ensino fragmentado, a abordagem de práticas interdisciplinares no ensino da Matemática mediante a resolução de problemas possibilita que a mesma se desprenda do caráter rígido e fechado, ou ainda, isolado, que se configura predominante devido à forma como essa disciplina é apresentada, para ser uma ciência em constante mutação do ponto de vista da

construção do conhecimento. Convém enfatizar de interessante neste aspecto, que a interdisciplinaridade torna o aluno capaz de solucionar problemas de forma autônoma, sozinho.

O professor de Matemática na proposta interdisciplinar, segundo Fazenda (1995) é aquele que procura constantemente e de modo responsável, novos e melhores caminhos para concretizar o conhecimento, com uma postura reflexiva de que ninguém é dono da verdade, que o conhecimento é limitado e que o trabalho em parceria com os outros colegas ou com os próprios alunos é sempre mais rico, mais dinâmico e mais vital.

A interdisciplinaridade é responsável pela construção de um conhecimento de forma prazerosa, com questionamento, cooperação e respeito às diferenças individuais e heterogêneas.

Tomaz e David (2012) consideram que ser interdisciplinar no ensino de Matemática é ser capaz de promover a interligação dos conteúdos escolares com a vida do aluno. A resolução de problemas, nesse sentido, além de trabalhar situações práticas do cotidiano do aluno, ainda permite que sejam apresentadas situações-problema de outras áreas do conhecimento onde a Matemática está inserida.

Portanto, reconhece-se que a Resolução de Problemas aliada a práticas interdisciplinares pode ser uma alternativa de grande potencial para a promoção de uma aprendizagem significativa em oposição à prática comum que ainda prevalece nas aulas de Matemática e que consiste “em ensinar respostas-padrão para perguntas igualmente padronizadas, onde os conteúdos aparecem descontextualizados e totalmente desprovidos de significado para os alunos” Pires et al. (2002, p. 106). Trata-se, de dar uma resposta às necessidades emergentes no ensino da Matemática, isto é, de “adotar uma nova postura, buscar um novo paradigma que substitua o já desgastado ensino-aprendizagem baseado numa relação obsoleta de causa-efeito” (D’AMBRÓSIO, 2001, p. 14).

Abordaremos a seguir os caminhos metodológicos percorridos em nossa pesquisa os quais foram pensados considerando-se a adoção de uma atitude interdisciplinar no desenvolvimento de nossas práticas.

Caminhos metodológicos de uma experiência interdisciplinar

Para desenvolvermos nossa pesquisa, cujo objetivo consistiu em, tendo-se uma Sala Interdisciplinar de Aprendizagem de conhecimentos matemáticos como espaço de estudo e pesquisa, a partir de situações dialógicas com os campos de conhecimentos de Língua Portuguesa e Ciências, compreender como os alunos aprendem a partir da Resolução de Problemas como estratégia de ensino em uma perspectiva interdisciplinar, utilizamos a abordagem metodológica da pesquisa qualitativa observando o contexto de aprendizagem da turma de 9º Ano 1 do Ensino Fundamental da Escola Estadual Arthur Araújo na cidade de Manaus/AM.

Entendemos que a pesquisa qualitativa, por ser “um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos de indivíduos atribuem a um problema social ou humano” (CRESWELL, 2010, p. 26) permite uma melhor compreensão do fenômeno investigado.

Ressaltamos que a predominância qualitativa em nossa pesquisa não implicou que dados quantitativos fossem desconsiderados, pois conforme Goldenberg (2004, p.50) “a representatividade dos dados na pesquisa qualitativa [...] está relacionada à sua capacidade de possibilitar a compreensão do significado e a ‘descrição densa’ dos fenômenos estudados em seus contextos e não à sua expressividade numérica”. Os dados quantitativos, portanto, foram utilizados com o objetivo de abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo.

Quanto à modalidade empregada na pesquisa optamos pela pesquisa-ação, pois pretendíamos compreender a realidade vivenciada pelos alunos no processo de ensino aprendizagem de conhecimentos matemáticos, visando intervir nesta, com vistas a modificá-la. Para isso inicialmente fizemos um diagnóstico.

Sobre essa etapa fundamental em uma pesquisa ação Severino (2007) argumenta que ao mesmo tempo em que se realiza um diagnóstico a partir da análise de uma dada situação, propõe-se aos sujeitos envolvidos mudanças que conduzam a um aprimoramento das práticas analisadas.

Realizamos o diagnóstico por meio de atividades de roda de conversa com os alunos, aplicação de simulado com foco na resolução de problemas nos modelos da Prova Brasil⁴ e observação participante, técnica sobre a qual Goldenberg (2004) destaca que devemos ter certo cuidado, pois a interpretação de significados de determinadas ações de um grupo é facilitada quando se participa do ambiente onde está sendo desenvolvida a pesquisa, porém, no intuito de evitar que o envolvimento intenso com a realidade investigada conduza a uma interpretação parcial e tendenciosa devemos sempre nos preocupar em comparar o que está sendo observado com o que se esperava encontrar anteriormente à fase de observação.

Utilizamos a roda de conversa, por entender que esse dispositivo pedagógico possibilita criar um espaço em que os alunos possam dialogar em situações significativas e diversas, partilhando e confrontando ideias, onde a liberdade da fala e da expressão proporcionam ao grupo como um todo, e a cada indivíduo em particular, o crescimento na compreensão de seus próprios conflitos (ANGELO, 2011).

Após a realização do diagnóstico e a partir dos resultados obtidos nesta fase, os pesquisadores do POE das três comunidades investigativas que o integram – Ciências, Língua Portuguesa e Matemática – reuniram-se para a elaboração de um Plano de Intervenção Interdisciplinar.

Com base neste planejamento interventivo realizamos uma oficina de estudo, cujo desenvolvimento ocorreu ao longo de seis intervenções as quais foram sendo modificadas e/ou melhoradas a partir das discussões ocorridas nas reuniões de avaliação após cada atividade.

Para a efetivação deste planejamento foi fundamental partir de uma liberdade científica, alicerçada no diálogo e na colaboração, fundamentada no desejo de inovar, de criar, de ir além e exercitar-se na arte de pesquisar — não com o objeto

⁴ Avaliação nacional realizada a cada dois anos para avaliar as habilidades de Língua Portuguesa (foco na leitura) e Matemática (foco na resolução de problemas) dos alunos do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental.

único de uma valorização técnico produtiva ou material, mas, sobretudo, possibilitando uma ascese humana, na qual pudéssemos desenvolver a capacidade criativa de transformar a concreta realidade de mundana e histórica numa aquisição maior de educação (FAZENDA, 2008).

Nas intervenções realizadas de acordo com o planejamento de ações interdisciplinares empregamos para a coleta de dados as técnicas de diários de campo, observação participante e documentos produzidos pelos alunos. Esses documentos referem-se a “qualquer registro escrito que possa ser usado como fonte de informação” (ALVES-MAZZOTTI, 1998, apud MALHEIROS, 2004, p.60), no caso de nossa pesquisa, foram as atividades de resolução de problemas realizadas individualmente ou em grupo pelos alunos por meio de registro escrito e os questionários respondidos por eles ao final das atividades propostas.

Na seção a seguir detalharemos como ocorreu cada uma das fases de nossa pesquisa, desde o diagnóstico até a realização das intervenções na Sala Interdisciplinar de Aprendizagem de conhecimentos matemáticos, bem como apresentaremos os resultados obtidos a partir dessas intervenções investigativas.

Práticas na Sala Interdisciplinar de Aprendizagem de conhecimentos matemáticos: conexões entre Matemática, Ciências e Língua Portuguesa

Para desenvolvermos nossas ações investigativas e interventivas na Sala Interdisciplinar de Aprendizagem, pensada como um espaço de estudo e pesquisa de conhecimentos matemáticos, a partir de situações dialógicas com os campos de conhecimento da Língua Portuguesa e de Ciências com a utilização da estratégia da resolução de problemas, foi necessário elaborarmos um Planejamento Interventivo Interdisciplinar.

Neste planejamento levamos em consideração os resultados obtidos a partir da realização da roda de conversa, das observações e do simulado diagnóstico aplicado pelos pesquisadores do POE.

Constatações evidenciadas a partir da Roda de Conversa com os alunos

A roda de conversa foi realizada em dois momentos com 39 alunos no dia 18 de abril de 2013. No primeiro momento pretendíamos conhecer a relação deles com a Matemática e no segundo momento apresentamos o vídeo *Desmistificando a Matemática*, cujo objetivo era mostrar que todos têm a mesma capacidade para aprender Matemática e verificar se a partir do vídeo as concepções dos alunos sobre a Matemática haviam sido alteradas.

Os resultados obtidos quanto ao primeiro momento estão na tabela abaixo:

Tabela 1: Relação dos Alunos com a disciplina Matemática

Gostam de Matemática	Evidenciamos dois tipos de alunos: a) Os que gostam de matemática (10 alunos) porque ela está presente no dia-a-dia e ajuda a resolver situações diárias; b) Os que não gostam (29 alunos) por aversão ao professor da disciplina, pois ele explica o conteúdo muito rápido e não conseguem entender o conteúdo.
Entendem o que é ensinado nas aulas de Matemática	A maioria (23 alunos) disse que não entende o que o professor explica porque ele ensina rápido e de uma forma muito difícil.
As aulas de Matemática	Os alunos disseram que elas são “chatas”, “monótonas”, “difíceis de entender”.
Como deveriam ser as aulas de Matemática	Mais interativas, dinâmicas e com atividades práticas.
Relação com a resolução de problemas de Matemática	a) Sabem resolver problemas (19 alunos), principalmente quando entendem os problemas; b) Não sabem resolver problemas (7 alunos). A principal razão é porque não conseguem compreender o problema; c) Sabem resolver alguns problemas (13 alunos).
Dificuldades de resolver problemas	Disseram sentir dificuldades 32 alunos. Essas dificuldades compreendem: entender a explicação, concentração, compreender os problemas, saber que estratégia usar para resolver o problema.
A resolução de problemas e a interdisciplinaridade	Do total de alunos, 25 disseram que o professor utiliza a resolução de problemas e que eles envolvem somente a Matemática.

Quanto ao segundo momento, onde apresentamos aos alunos o vídeo, obtivemos os seguintes resultados:

Tabela 2: Concepções dos alunos após o vídeo

Motivos que justificam porque a maioria das pessoas acha a Matemática tão difícil	Responderam que a Matemática é difícil por que: as pessoas não conseguem entendê-la; existe um bloqueio; envolve muito cálculo; o Sistema Educacional não prepara os professores.
Momento em que a Matemática se torna mais fácil de entender	Quando a entendemos; Quando é aplicada em situações do dia-a-dia.
Os alunos não conseguem aprender Matemática por culpa do professor	Para 18 alunos a culpa não é do professor, pois às vezes os alunos não se interessam para aprender. Para 10 alunos o professor tem uma parcela de culpa, pois ele também é responsável pela aprendizagem dos alunos. Quanto aos demais alunos, 6 não responderam e 5 disseram que a culpa é do professor porque não entendem a disciplina devido a explicação difícil dos conteúdos.
Concepções sobre a Matemática após o vídeo	Mudou para melhor, foi a opinião de 11 alunos; Manteve-se a mesma, continuaram achando-a chata (17 alunos); Não souberam responder: 11 alunos.

A partir das respostas dadas pelos alunos nos dois momentos da roda de conversa pudemos perceber que eles, em grande maioria, não gostam de Matemática e esta aversão ocorre devido à forma como os conhecimentos matemáticos lhes são apresentados, não compreendem a matéria e não há predisposição do professor em utilizar estratégias que lhes facilitem a aprendizagem.

Sobre essa questão Tomaz e David (2012) argumentam que ela reforça o discurso presente em vários setores da sociedade de que a escola não oferece aos alunos instrumentos que os tornem capazes de processar informações escritas, interpretar e manejar sinais e códigos, empregar modelos matemáticos em situações do dia a dia, além de usar e combinar instrumentos adequados a necessidades e situações.

Outro fator que contribui para aversão à disciplina são as dificuldades que os alunos possuem quanto aos conhecimentos básicos de Matemática, essa constatação nos permite afirmar que este é também um dos motivos do desinteresse pela disciplina, pois tendo dificuldades nos conceitos básicos, que por sua vez são necessários para a aquisição de novos conceitos, a aprendizagem desses alunos vê-se comprometida.

Constatações evidenciadas a partir do Simulado aplicado

O resultado do simulado diagnóstico aplicado a 34 alunos no dia 11 de julho de 2013 indicou que dos descritores/habilidades⁵ avaliados em Matemática, com foco na resolução de problemas, os alunos haviam apresentado baixo desempenho, entre outros descritores, no descritor D9 que segundo a Matriz de Referência⁶ de Matemática: Temas e seus Descritores, corresponde à habilidade de “Interpretar informações por meio de coordenadas cartesianas” (BRASIL, 2008).

Esse resultado pode ser visualizado no gráfico:

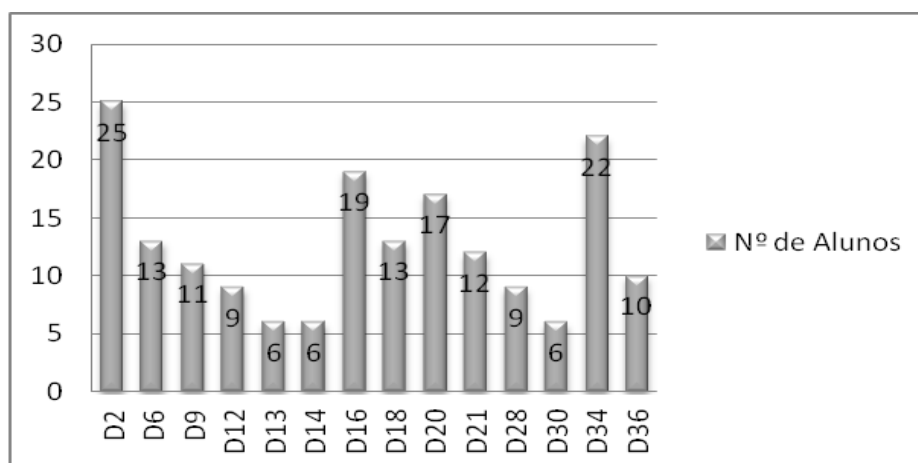


Gráfico 1: Desempenho dos Alunos por descritor

⁵ Indicam uma determinada habilidade que deve ser desenvolvida em qualquer série de ensino.

⁶ É o referencial curricular do que será avaliado em cada disciplina, informando as competências e habilidades esperadas dos alunos. 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 é representativo do que está contemplado nos currículos vigentes no Brasil.

Podemos perceber que o desempenho dos alunos quanto à habilidade que se refere ao descritor D9 encontra-se inferior a 50%, apenas 11 conseguiram resolver o problema. Esse resultado mostra que a maioria confunde a ordem das coordenadas dos pontos cartesianos (BRASIL, 2008).

Os resultados obtidos na roda de conversa e no simulado nos permitiram vislumbrar possibilidades que associadas aos conhecimentos teóricos obtidos a partir de nossas leituras sobre Interdisciplinaridade e Resolução de Problemas puderam promover um ensino dos conhecimentos matemáticos a partir de situações dialógicas entre os campos de conhecimento da Língua Portuguesa, Ciências e Matemática reconhecendo-as como fundamentais a um ensino que prepara o aluno para atuar na complexidade da realidade.

As ações planejadas sob o olhar interdisciplinar no processo de ensino aprendizagem e os resultados obtidos a partir dessas ações serão descritos a seguir.

Efetivação e investigação das ações interventivas na Sala Interdisciplinar de Aprendizagem de conhecimentos matemáticos

Com o intuito de efetivarmos as ações na Sala Interdisciplinar de Aprendizagem de conhecimentos matemáticos a partir da estratégia da resolução de problemas os pesquisados do POE elaboraram um Planejamento Interventivo Interdisciplinar para trabalhar o tema Ecologia: Consciência Ecológica e Comportamento Ecológico desenvolvendo práticas para abordar o descritor D9 na Matemática e alguns descritores da Língua Portuguesa.

A escolha desse tema ocorreu devido a possibilidade do mesmo permitir a realização de ações interdisciplinares entre Ciências, Língua Portuguesa e Matemática através de práticas que tornam o aluno protagonista na aquisição do próprio conhecimento, rompendo com a linearidade do ensino disciplinar que conduz “o aluno apenas a um acúmulo de informações que de pouco ou nada valerão na sua vida profissional” (FAZENDA, 2011, p.16).

Entendemos que a inserção de práticas interdisciplinares no processo de ensino aprendizagem “pretende mudar o isolamento e a fragmentação dos conteúdos, ressaltando que o conhecimento disciplinar por si só não favorece a compreensão de forma global e abrangente de situações da realidade vividas pelo aluno” (TOMAZ; DAVID, 2012, p. 14).

A tabela abaixo apresenta a estrutura do Planejamento Interventivo Interdisciplinar elaborado em conjunto pelos pesquisadores do POE.

Tabela 3: Planejamento Interventivo Interdisciplinar

Descritor Central: Desenvolver com autonomia a competência leitora/escritora
Disciplina articuladora: Ciências
Disciplinas dialogais: Matemática e Língua Portuguesa
Descritores:
- Matemática: D9 – Interpretar informações por meio de coordenadas cartesianas.

<p>- Língua Portuguesa: D1 Localizar informações explícitas em um texto; D3 – Inferir o sentido de uma palavra ou expressão; D2 – Estabelecer relações entre partes de um texto, identificando repetições ou substituições que contribuem para a continuidade de um texto; D15 – Estabelecer relações lógico-discursivas presentes no texto, marcadas por conjunções, advérbios etc.; D12 – Identificar a finalidade de textos de diferentes gêneros; D20 – Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido; D19 – Reconhecer o efeito de sentido decorrente da exploração de recursos ortográficos e/ou morfofossintáticos.</p>			
<p>Estratégia: Oficina de Estudo com o tema: Ecologia – Consciência Ecológica e Comportamento Ecológico.</p>			
Momentos	Conteúdo Programático	Descrição das fases da oficina	Metas
Língua Portuguesa	Gêneros Textuais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilização de vídeos e música para apresentar o tema; ▪ Leitura e interpretação de Textos; ▪ Produção de textos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolvimento da competência leitora e escritora; ▪ Produção de textos usando os diferentes gêneros textuais empregando o tema Ecologia (7 produções – atividade em grupo).
Matemática	Introdução ao estudo das Funções: representação de pontos no Plano Cartesiano.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leitura e discussão do texto <i>Iniciando a conversa sobre Ecologia</i>; ▪ Apresentação dos quatro passos para resolução de problemas (POLYA, 2006); ▪ Realização de uma pesquisa sobre a Consciência Ecológica e o Comportamento Ecológico da turma; ▪ Resolução de problemas envolvendo informações em tabelas e sua representação através de pontos no Plano Cartesiano; ▪ Apresentação de um problema proposto a partir de uma pesquisa realizada na escola sobre a quantidade de lixo produzido nas turmas matutinas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidade de estabelecimento de relação entre o conceito de Plano Cartesiano e procedimentos de aplicação; ▪ Desenvolvimento da habilidade de interpretar informações contidas em tabelas e/ou representadas por meio de coordenadas cartesianas; ▪ Desenvolvimento da competência escritora através da produção de textos descritivos sobre os processos utilizados para resolver problemas.

Fonte: POE/UEA (2013)

Com base neste plano interdisciplinar realizamos a primeira intervenção na Sala Interdisciplinar de Aprendizagem de conhecimentos matemáticos com o tema Ecologia no dia 27 de agosto de 2013.

Iniciamos as atividades apresentando aos alunos o texto *Carta do Chefe Seattle* que retrata a resposta de um cacique de uma tribo americana como uma profunda declaração de amor ao meio ambiente, em seguida mostramos alguns vídeos e a música de Chitãozinho e Xororó, *Planeta Azul*, que tratavam da preservação do meio ambiente. Nessa oportunidade discutimos sobre os problemas que a degradação deste meio pode trazer ao homem.

Foi um momento em que os alunos mostraram-se bastante participativos, interagiam fazendo questionamentos e apresentando suas opiniões sobre o tema abordado.

Nesta atividade os alunos receberam um roteiro de questões objetivas para serem respondidas com base nos vídeos, música e textos utilizados. Observamos que eles não tiveram nenhuma dificuldade.

Finalizada esta intervenção, iniciamos as atividades utilizando a estratégia da resolução de problemas. Antes, mostramos aos alunos os quatro passos citados por Polya (2006) que podem auxiliar na resolução de um problema matemático: 1º) Compreender o Problema; 2º) Estabelecer um Plano; 3º) Executar o Plano; 4) Fazer o Retrospecto. Segundo o autor a lista desses quatro passos “enumera, indiretamente, operações mentais típicas, úteis para a resolução de problemas” (POLYA, 2006, p. 2).

Constatamos que o uso destes passos ajudou bastante os alunos tanto na resolução do problema que os orientamos a resolver quanto na resolução do problema que resolveram sozinhos.

Para trabalharmos o descritor 9: *a habilidade de interpretar informações por meio de coordenadas cartesianas*, após a apresentação dos quatro passos para a resolução de problemas, distribuimos aos alunos o texto *Iniciando a conversa sobre ecologia*⁷ que apresentava informações sobre o desperdício de energia e algumas atitudes ecológicas que podemos assumir com a finalidade de melhorarmos nossa qualidade de vida.

A partir do texto levantamos alguns questionamentos sugerindo que os alunos expusessem suas respostas por escrito e posteriormente as socializassem.

A participação foi unânime quanto à atividade de responder por escrito aos questionamentos, no entanto, no momento de socializá-los, todos queriam falar ao mesmo tempo, causando tumulto, então, a atividade teve que ser finalizada.

Na intervenção seguinte introduzimos o conceito de variável, com base nesta exposição falamos sobre pesquisas de opinião e propomos aos alunos fazer uma pesquisa com o objetivo de saber o grau de consciência ecológica e de comportamento ecológico da turma.

A atividade consistiu na elaboração de um questionário formulado junto com os alunos contendo perguntas que possibilitassem aferir o grau de consciência ecológica e de comportamento ecológico de cada aluno.

A figura abaixo mostra a atividade de elaboração do questionário pelos alunos:

⁷ Texto extraído do manual do Programa da Aprendizagem Escolar – Gestar II. Matemática: Atividades de Apoio à Aprendizagem 3 – AAA3: matemática nas formas geométricas e na ecologia (Versão do Professor).



Figura 1: Formulando perguntas para o questionário
Fonte: MOTA, 2013.

Com base nos dados obtidos formamos quatro grupos de dez alunos para que realizassem a atividade de resolução de problema proposta.

A etapa seguinte foi propor aos alunos que apresentassem os dados obtidos no questionário em uma tabela, para isso tiveram que representar simbolicamente às variáveis conformes às orientações contidas no roteiro de atividades de resolução de problemas entregue a cada grupo.

Já com a tabela preenchida teriam que representar os pares ordenados contidos na tabela, por meio de pontos no Plano Cartesiano. Neste momento tivemos que mostrar aos alunos o que é um Plano Cartesiano e como fazemos representações de pontos a partir das coordenadas cartesianas.

Enquanto explicávamos observamos que alguns alunos estavam com dificuldades, por esse motivo repetimos a explicação e pedimos que fossem ao quadro para representar pontos no Plano. A figura abaixo ilustra esse momento.

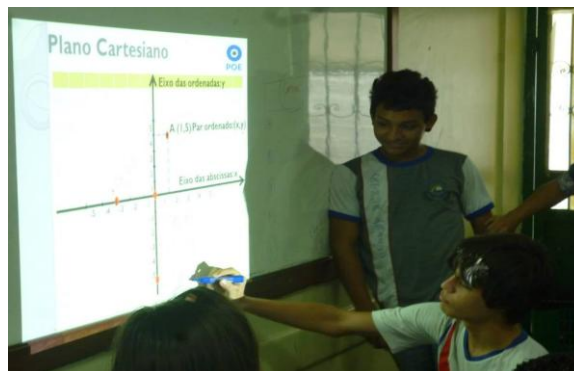


Figura 2: Alunos participando de atividades no Plano Cartesiano
Fonte: MOTA, 2013.

Durante a atividade notamos que os alunos que se interessaram em ir ao quadro foram os que geralmente se inibiam, não participavam, não faziam perguntas, enfim tinham dificuldades em realizar as atividades propostas, sozinhos.

Termos vivenciado esta experiência, nos permitiu, então, constatarmos a partir da maneira como desenvolvemos a atividade interdisciplinar sobre o tema Ecologia, que os alunos se sentiram mais livres e estabeleceram um relacionamento positivo com a Matemática, gerando aprendizagem (TOMAZ; DAVID, 2012).

Para finalizamos a atividade de pesquisa os alunos teriam que representar as informações contidas nas tabelas de seu respectivo grupo por meio de coordenadas no Plano Cartesiano.

Mesmo sendo uma atividade em grupo, pedimos que cada aluno individualmente construísse seu próprio Plano Cartesiano e fizesse a representação dos pontos da tabela, a finalidade era saber se todos haviam aprendido.

Agora que os alunos já haviam realizado uma atividade orientada utilizando a estratégia de resolução de problemas para desenvolver o descritor/habilidade 9, propomos que eles resolvessem um problema de aplicação sozinhos.

O problema proposto foi criado pelos pesquisadores do POE a partir da realização de uma pesquisa sobre a quantidade de lixo produzido nas turmas matutinas da Escola Estadual Arthur Araújo.



Figura 3: Resolução do problema: Produção de Lixo na escola
Fonte: MOTA, 2013.

Finalizadas as intervenções da oficina sobre Ecologia pedimos aos alunos respondessem um questionário aberto com o objetivo de compreendermos o que e como aprenderam nas atividades desenvolvidas na Sala Interdisciplinar de Aprendizagem de conhecimentos matemáticos. Responderam ao questionário 35 alunos. Os resultados a seguir foram obtidos a partir da análise desses registros.

Ações entre Língua Portuguesa, Matemática e Ciências	Perceberam as três disciplinas durante a intervenção. Língua Portuguesa na leitura dos textos e problemas; Matemática na construção do Plano cartesiano e Ciência na abordagem do tema Ecologia.
Assuntos que envolveram as três disciplinas	Função e construção de gráficos; Interpretação de textos; Pesquisas; Consciência e comportamento ecológicos.
O que foi aprendido nas intervenções	Construir tabelas e plano cartesiano; As quatro etapas da resolução de problemas; Ler e Interpretar textos; Ter consciência e comportamento ecológicos; Representar pontos no Plano Cartesiano.
Forma como foi realizada a oficina	Boa (24 alunos) porque: - Não foi possível aprender tudo devido ao barulho na sala; - Ajudou na compreensão de algumas matérias; - Tornou a aprendizagem dos conteúdos mais fácil; - Houve muita repetição nas atividades;

	<ul style="list-style-type: none"> - Faltou conexão entre o que os professores titulares abordavam. Ótima (11 alunos) porque: <ul style="list-style-type: none"> - Os professores explicam bem, repetem se o aluno não entende e tiram as dúvidas individualmente; - Melhorou a aprendizagem.
Dificuldades encontradas	<ul style="list-style-type: none"> Compreender os problemas; Construir o plano cartesiano do papel milimetrado; Concentração, devido ao barulho na sala; Desenvolver os cálculos; Acompanhar a explicação.
Resolução dos problemas propostos	<ul style="list-style-type: none"> - Conseguiram resolver apenas alguns problemas (15 alunos) porque houve compreensão; - Resolveram todos os problemas (20) porque mesmo não o compreendendo de imediato, conseguiram resolver com a ajuda dos professores.
O que mais gostou	<ul style="list-style-type: none"> - Construção do Plano cartesiano e representação dos pares ordenados; - Vídeos apresentados; - Construção da tabela de dados; - Métodos usados para ensinar.
O que não gostou	<ul style="list-style-type: none"> - Quantidade de atividades (muitas); - Interpretar textos.
O que servirá para a vida	<ul style="list-style-type: none"> - A forma de ver as coisas; - Os conhecimentos sobre consciência e comportamento ecológicos e plano cartesiano; - Os quatro passos de resolução de problemas.
Associação entre o que foi ensinado e os conhecimentos aprendidos na escola e na vida	<ul style="list-style-type: none"> Não perceberam associação: 14 alunos; Perceberam associação: 21 alunos.
Impressões sobre as estratégias aplicadas	<ul style="list-style-type: none"> - Muito boas e interessantes, pois ajudaram a entender os conteúdos; - Empregaram várias formas de ensinar os alunos; - Os professores ensinam bem e esclarecem as dúvidas; - Utilizaram um método interessante de ensinar empregando as disciplinas de Matemática, Ciências e Língua Portuguesa.

Diante do exposto, constatamos que o caráter dado à Sala Interdisciplinar de Aprendizagem de conhecimentos matemáticos, por não estar vinculado a aulas de reforço, mas a um ensino onde os alunos aprendem participando das atividades propostas, possibilitou que eles fossem construtores de seu próprio conhecimento. Tal participação, conforme Tomaz e David (2012), confirma que o relacionamento do aluno com a Matemática é desenvolvido a partir das práticas pedagógicas nas quais ele se envolve, de forma que ele constrói uma identidade na prática.

Considerações Finais

As práticas interdisciplinares ampliaram nossas possibilidades de vislumbrar novas estratégias para o ensino de conhecimentos matemáticos a partir da perspectiva interdisciplinar. Podemos afirmar que desta experiência saímos enriquecidos, pois

aprendemos bastante com o planejamento participativo entre os integrantes das três comunidades: Ciências, Matemática e Língua Portuguesa do Projeto do Observatório da Educação/CAPES/UEA, além do mais, percebemos que os alunos também ganham nesse processo onde os conhecimentos não são apresentados de forma isolada e/ou descontextualizada, o que lhes dá a possibilidade de ampliar os conceitos a cerca de um determinado conteúdo, pois o mesmo não se limita ao domínio de uma única disciplina.

As intervenções realizadas de forma dialógica entre os campos de conhecimento de Língua Portuguesa, Matemática e Ciência nos permitiram romper com a linearidade na qual o ensino atual tem se efetivado, pois foram desenvolvidas de forma dinâmica centradas na problematização, investigação e análise da realidade matemática envolvida no contexto sociocultural, conduzindo os alunos a um processo ativo provocado pela sua participação e favoreceram o seu desenvolvimento no processo de aquisição do conhecimento.

Referências

ANGELO, A. O Espaço-tempo da fala na Educação Infantil: A roda de conversa como dispositivo pedagógico. In: Rocha, Eloisa A. C.; Kramer, Sônia (orgs.). **Educação Infantil: Enfoques em diálogo**. Campinas, SP: Papirus, 2011.

BRASIL. PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação. **Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores**. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

_____. Programa da Aprendizagem Escolar – Gestar II. **Matemática: Atividades de Apoio à Aprendizagem 3 – AAA3: matemática nas formas geométricas e na ecologia**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

CRESWELL, J.W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FAZENDA, I.C.A. (org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

_____. **Práticas Interdisciplinares na escola**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

_____. **A academia vai à escola**. São Paulo: Papirus, 1995.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

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

LAVAQUI, V.; BATISTA, I.L. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. **Ciências & Educação**, Bauru, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: Fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

MALHEIROS, A.P.S. **A produção matemática dos alunos em um ambiente de modelagem.** 2004. 180 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2004/malheiros_aps_me_rcla.pdf> Acesso em: 10 set. 2013.

MORIN, E. **Ciência e Consciência.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

PIRES, C.M.C.; MANSUTTI, M.A. Ideias Matemáticas. In: CENPEC (Org.). **Oficinas de matemática e de leitura e escrita: escola comprometida com a qualidade.** 3. ed. São Paulo: Summus, 2002.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas.** Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TOMAZ, V.S.; DAVID, M.M.M.S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de Aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2012.