

MATEMÁTICA E CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES PARTICIPATIVAS

Zaira Maria do Nascimento Sales Guerreiro ¹
Rossano André Dal-Farra ²

RESUMO

A docência envolve, de forma contínua, a realização de reflexões a respeito da construção de ações promotoras de uma aprendizagem eficaz. Com base em tal premissa, o presente estudo tem como objetivo a aplicação de práticas educativas que possam construir pontes entre as Ciências da Natureza e a Matemática em uma perspectiva interdisciplinar participativa e inovadora. Neste processo, estudantes do segundo ano do Ensino Fundamental de uma escola de Fortaleza/CE recolheram em suas casas materiais recicláveis e construíram, com o auxílio de docentes, brinquedos que foram comercializados em uma feira na escola, proporcionando inúmeras situações de aprendizagem matemática. Durante todo o processo educacional foram trabalhados objetos de conhecimento matemático e a questão ambiental vinculada aos resíduos sólidos, já que a pesquisa se consolidou na percepção da interdisciplinaridade como prática educacional constante. Nesta perspectiva, as interfaces entre as temáticas foram frequentemente estudadas, havendo uma constante troca de conhecimentos entre os componentes estudados e as práticas docentes cotidianas relacionadas a cada objeto do conhecimento. Para acompanhar o processo pedagógico foi realizada uma ação investigativa envolvendo pesquisa bibliográfica, anotações no diário de campo, exposição dialogada apresentando as bases conceituais aos estudantes e aplicação de questionários respondidos por eles. Os dados foram examinados por meio da Análise de Conteúdo e das ferramentas da Estatística Descritiva. Os resultados indicaram que a realização das atividades proporcionou aos estudantes um domínio mais profundo das potencialidades da Matemática na vida cotidiana, assim como da importância das questões ambientais na vida contemporânea. Deste modo, ao envolver os estudantes com práticas educativas participativas, é possível aprofundar a aprendizagem e aproximar os estudantes de objetos do conhecimento matemático fundamentais para a vida atual.

Palavras-chave: Ensino Fundamental, Interdisciplinaridade, Matemática, Ciências da Natureza. Resíduos sólidos.

¹Graduada em Pedagogia. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA. Professora da Rede Municipal de Fortaleza/CE. zairasales.sud@gmail.com;

²Doutor em Educação. Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA. rossanodf@uol.com.br;

INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade chegou no Brasil nas últimas décadas buscando contribuir na construção de uma educação pautada nas inter-relações entre diferentes campos do conhecimento. Dessa forma, considerada como uma proposta pedagógica profícua e inovadora, ela auxilia as ações educacionais como um todo. Com base nos princípios emanados da interdisciplinaridade é possível a construção de novas ações educacionais no âmbito das diferentes áreas do conhecimento (Fazenda, 2002; 2008).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) caracterizaram a interdisciplinaridade como integradora dos diferentes conhecimentos, gerando possibilidades relevantes para os processos de ensino e aprendizagem. A ação interdisciplinar questiona a fragmentação dos diferentes campos de conhecimento e questiona a visão compartimentada da análise do contexto estudado, tal como a escola historicamente se constituiu.

A Matemática e as Ciências da Natureza, apesar de áreas distintas, podem ser integradas com a finalidade de contribuir para a resolução de problemas cujas necessidades e peculiaridades demandam trabalhos inovadores. Conforme as diretrizes emanadas da Base Nacional Comum Curricular (2018), o docente deve construir práticas educativas de forma colaborativa para construir ações interdisciplinares que auxiliem o estudante nas atividades escolares.

Com base em tais princípios norteadores, torna-se fundamental que os professores busquem construir práticas educativas que possibilitem a integração entre diferentes ramos do conhecimento no sentido de promover processos de ensino e aprendizagem relevantes. Tais possibilidades podem, por exemplo, auxiliar a responder a seguinte questão: Por que os alunos das séries iniciais consideram a Matemática o objeto do conhecimento mais difícil? Talvez a integração com as Ciências da Natureza possibilite reduzir este problema.

Diante disso, esta pesquisa tem como propósito discutir sobre o aprendizado do aluno quanto ao uso da prática interdisciplinar estabelecendo relações específicas entre as disciplinas que compõem o currículo escolar. A partir do reconhecimento da relevância de estudos sobre a interdisciplinaridade no contexto educacional, a presente pesquisa aborda a integração da Matemática com as questões ambientais com o objetivo de favorecer a aprendizagem e contribuir para a compreensão destes conhecimentos partindo

das percepções dos estudantes do 2º. Ano do Ensino Fundamental de uma escola do município de Fortaleza/CE.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em escola pública localizada no município de Fortaleza/CE que possuía, em 2023, 440 estudantes regularmente matriculados, além de um quadro com 14 professores. A amostra foi composta por 20 estudantes de uma turma do 2º ano do Ensino Fundamental I e a pesquisa de campo foi realizada a partir dos seguintes passos:

1. Aplicação de questionário pré-atividades com perguntas abertas e fechadas sobre a Matemática e as questões ambientais.
2. Exposição dialogada abordando temas como meio ambiente, resíduos sólidos (lixo), reciclagem, reuso e reaproveitamento. Também foram abordadas a questão dos conhecimentos matemáticos e sua utilização no cotidiano.
3. Foi solicitado para os estudantes trazerem materiais para serem reaproveitados para a fabricação de brinquedos.
4. Com base nos materiais arrecadados pelos estudantes foram produzidos brinquedos e outros produtos pela turma com o auxílio da professora durante um período aproximado de dois meses.
5. Os produtos gerados foram expostos e vendidos pelos estudantes para a comunidade do entorno da escola. Durante todo o processo investigativo os conhecimentos matemáticos foram desenvolvidos em todo o momento em que os estudantes lidavam com aspectos quantitativos, tais como o tempo, valores dos brinquedos e figuras geométricas oriundas dos materiais empregados nas atividades.
6. Os estudantes responderam um questionário pós-atividade semelhante ao aplicado na pré-atividade.

Destaca-se que, ao longo do processo educacional foram realizadas anotações em diário de campo que foram examinadas de forma conjunta com as respostas dos questionários. Os dados obtidos no âmbito qualitativo com as perguntas abertas foram examinados com a Análise de Conteúdo (Bardin, 2011) e os dados quantitativos obtidos com as questões com escala Likert de 1 a 5 foram examinados com a Estatística Descritiva com os dados analisados a partir das médias calculadas pela atribuição de escores pelos estudantes.

REFERENCIAL TEÓRICO

O movimento de interdisciplinaridade surge na Europa, especialmente na França e na Itália na década de 1960, e gradativamente ela passou a ocupar seu papel integrador das práticas voltadas para o desenvolvimento da educação brasileira (Fazenda, 2002; 2008).

Nesta perspectiva, a partir de pesquisas analisadas e das vivências dos pesquisadores foi observado que a integração da Matemática com as Ciências da Natureza na elaboração de práticas educacionais contribui decisivamente para a aprendizagem dos estudantes. Veloso e Dal-Farra (2010) assinalam a importância da aplicabilidade da Matemática no contexto prático e sua contribuição para a aprendizagem conjunta de diferentes temáticas comumente presentes em outras disciplinas, exemplificando que o diálogo entre elas deve ser fundamental para a aprendizagem dos estudantes.

Entende-se, portanto, que a interdisciplinaridade proporciona a construção e a adoção de objetivos mais contextualizados nos fenômenos analisados. Diante dessa premissa, a construção de práticas educativas promotoras de aprendizagem advém da sua capacidade de conjugar diferentes campos do conhecimento na construção de um processo de ensino e aprendizagem dotado de dialogicidade constante (Fazenda, 2002; 2008).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) que foram organizados em diferentes áreas e em temas transversais. Neste olhar, os fenômenos do cotidiano são articulados às disciplinas, possibilitando a construção de processos interdisciplinares caracterizados pela transversalidade, especialmente as questões de meio ambiente e saúde com base na partir da integração do papel de cada componente curricular envolvido, seja Matemática, Ciências da Natureza, ou as demais áreas do conhecimento.

Com este olhar em tela é possível contemplar objetivos específicos de cada componente curricular superando as limitações de cada área do conhecimento e desenvolvendo as suas práticas diante das configurações e contornos dos fenômenos naturais ou sociais analisados no estudo. Diante do tema analisado, a interdisciplinaridade traz, a partir da Base Nacional Comum Curricular, uma base no sentido de como decidir sobre as formas de organização dos componentes curriculares, contribuindo para o trabalho dos professores na construção de estratégias mais colaborativas e voltadas para a interdisciplinaridade em nossas escolas (Brasil, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sondagem inicial foi feita com a aplicação de questionário com o qual foi possível compreender o olhar dos estudantes a respeito da Matemática e das Ciências da Natureza, especialmente no que se refere à percepção deles sobre a aprendizagem nestas disciplinas e a sua aplicabilidade no cotidiano. Posteriormente foi organizada uma roda de conversa para discutir ideias sobre como poderíamos usar a Matemática, as Ciências da Natureza e as Artes para criar brinquedos a partir de garrafas PET, caixas e tampinhas.

A coleta de dados pré-atividade foi desenvolvida abordando a reflexão e a discussão em relação às perspectivas dos estudantes participantes, o que incluiu a profissão dos pais. O objetivo desta pergunta foi verificar se havia trabalhadores atuando como catadores de resíduos sólidos, o que poderia contribuir decisivamente para o desenvolvimento das atividades com os materiais coletados pelos estudantes e pela docente. Os resultados estão na Tabela 1.

TABELA 1 – Profissão dos pais

Profissão	Número de resposta
Mãe do lar	5 (25%)
Comércio – Vendas	6 (30%)
Prestadores de serviço	9 (45%)
Total	20 (100%)

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Percebe-se que as profissões dos pais são variadas, com uma parcela dos estudantes possuindo a mãe como trabalhadora do lar. Havia, ainda, profissionais do comércio e trabalhadores da construção civil, transportes e prestadores de serviço de diferentes áreas profissionais. Adicionalmente, uma parte dos estudantes (55%) afirmou que os pais já haviam trabalhado na profissão de catadores de resíduos sólidos. Este aspecto é importante para a análise dos dados em virtude de a pesquisa ser realizada com base na reutilização de resíduos sólidos.

Salienta-se, que as ações voltadas para a interdisciplinaridade são vinculadas, tal como assinala Ubiratan D'Ambrosio (2005), com uma visão que contribui mais efetivamente para os processos de ensino e aprendizagem em Matemática, superando a fragmentação do ensino no contexto da educação básica. Diante de tal reflexão, foi

solicitado para os estudantes, em uma pergunta aberta, responder a respeito da aplicabilidade da Matemática no cotidiano, tanto na pré-atividade quanto na pós-atividade (Tabela 2).

TABELA 2 – Para que serve a Matemática

Respostas	Pré-atividade (%)	Pós-atividade (%)
Aprender os números	10 (50%)	2 (10%)
Para contar	4 (20%)	2 (10%)
Para somar e subtrair	2 (10%)	-
Para somar	2 (10%)	2 (10%)
Para tudo/ela se mistura com tudo.	-	8 (40%)
Saber o tempo, formas geométricas, valores e resolver problemas	-	6 (30%)
Não sei	2 (10%)	-
Total	20 (100%)	20 (100%)

Fonte: a pesquisa (2023)

Percebe-se que, na pré-atividade, 20% dos estudantes mencionaram o verbo “contar”. Na pós-atividade, 10% mencionaram este aspecto, embora outros 30% acrescentaram outras finalidades mais elaboradas, tais como “saber o tempo”, as “formas geométricas” e “resolver problemas”, indicando que compreenderam o maior alcance da Matemática indo além das operações básica. Os estudantes mencionaram na pós-atividade a questão das formas geométricas, isto se deve ao fato da exploração visual, onde foram mostrados diferentes objetos tais como: latas, garrafas pets, caixas e tampinhas. Nesse momento era pedido para que os alunos identificassem formas geométricas parecidas com aqueles materiais.

Verifica-se, ainda, na pós-atividade, que 40% dos estudantes afirmaram que a Matemática serve para tudo, ou quase tudo. Esta categoria não apareceu na pré-atividade, demonstrando que as ações proporcionaram aos estudantes compreenderem a utilidade desta área do conhecimento em suas vidas como resultado das múltiplas ações nas quais a matemática foi evocada para resolução de problemas envolvendo os brinquedos produzidos.

A interdisciplinaridade como proposta educacional permite explorar um tópico ou problema sob diferentes perspectivas, o que promove um entendimento mais significativo para os alunos. Além disso, ela favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e a criatividade, especialmente quando as ações partem das vivências dos estudantes em ações não caracterizadas pela fragmentação dos conhecimentos, mas sim

com a realização de atividades caracterizadas pela realização de projetos investigativos a partir do planejamento conjunto dos professores de diferentes disciplinas em torno de ações educacionais contextualizadas, tal como alude Fazenda (2002; 2008).

Com o foco da atividade na matemática, os estudantes foram questionados a respeito da utilização destes conhecimentos no seu cotidiano. As respostas estão na Tabela 3.

TABELA 3 – Você utiliza a Matemática no seu cotidiano? Como?

Respostas	Pré-atividade (%)	Pós-atividade (%)
Sim, para contar	5 (25%)	5 (25%)
Um pouco	5 (25%)	-
Não uso	4 (20%)	-
Sim, não sei como	2 (10%)	-
Sim, para somar	1 (5%)	2 (10%)
Não sei	3 (15%)	1 (5%)
Tarefas da escola	-	4 (20%)
Quando compro algo no mercado, vejo a hora e o calendário.	-	8 (40%)
Total	20 (100%)	20 (100%)

Fonte: a pesquisa (2023)

Aqui é um ponto onde percebe-se o aumento da amplitude do conhecimento adquirido pelos alunos. Na pré-atividade, as repostas para a pergunta foram centradas em “sim, para contar” e na reduzida aplicabilidade em suas vidas. Na pós-atividade eles informaram vários exemplos de como usavam a Matemática, elevando a porcentagem para 40% envolvendo “comprar, observar a hora e o calendário”.

O aumento desses números provavelmente é um resultado das práticas educativas realizadas ao longo da pesquisa a partir da utilização do relógio digital, marcando o tempo para cada brinquedo confeccionado. Também foi utilizado o calendário para marcar o início e término do projeto. Foram trabalhados, ainda, o conceito “valor” usando moedas e notas fictícias, permitindo que os alunos utilizassem esse dinheiro para fazer compras e trocas em sala de aula. Isso os ajudou a compreender o valor das diferentes moedas e notas, assim como a adição e subtração.

Depreende-se que ações desta natureza superam a realização de aulas meramente expositivas, embora esta estratégia também possua seus pontos positivos no cotidiano da sala de aula. No entanto, os processos de investigação, exploração, problematização e descoberta em matemática envolvem os estudantes de forma mais participativa e promovem a aprendizagem das temáticas estudadas em aula.

Mais adiante, o fato de as práticas educativas realizadas neste estudo envolverem a reutilização de resíduos sólidos, suscitou a abordagem dos estudantes a respeito de suas concepções de ambiente. Os resultados estão na Tabela 4.

TABELA 4 – O que é Meio Ambiente ?

Respostas	Pré-atividade (%)	Pós-atividade (%)
Minha casa/nosso lar	5 (25%)	-
Planeta/Terra	3 (15%)	8 (40%)
Lugar onde a gente mora/lugar em que vivemos	2 (10%)	2 (10%)
Natureza	1 (5%)	8 (40%)
Algo muito importante	1 (5%)	-
Resposta inespecífica	1 (5%)	-
Minha cidade	-	1 (5%)
Não sei	7 (35%)	1 (5%)
Total	20 (100%)	20 (100%)

Fonte: a pesquisa (2023)

Percebe-se que, na concepção dos estudantes, houve um crescimento na pós-atividade, especialmente para o “planeta/Terra” e para “natureza”, assim como a redução das respostas “não sei”. Durante toda a pesquisa foi abordado o tema meio ambiente e explicado a importância de cuidarmos dele para manter nosso planeta “saudável”. A expressão "meio ambiente" foi utilizada de forma simplificada, porém, compreensível para as crianças. Foram mostradas imagens, além de vídeos e desenhos para ilustrar os elementos do meio ambiente, tais como ar, água, solo, plantas e animais. Assim, foi comentado sobre o planeta Terra como “nosso lar”, sempre destacando sua importância para a vida. Foi discutido brevemente, também, como as ações humanas podem afetar o meio ambiente, mostrando exemplos simples, tais como o desperdício de água, a deposição inadequada dos resíduos sólidos, assim como a sua reciclagem e reutilização, assim como as queimadas, o desmatamento e a poluição do ar.

Verifica-se, com as respostas dos estudantes, que integrar conhecimentos oriundos de diferentes disciplinas gera um movimento positivo na geração do conhecimento e da ativa participação discente, tal como pontuam Veloso e Dal-Farra (2010). Nesta perspectiva, Lima e Azevedo (2013) salientam que a interdisciplinaridade não visa à dissolução das disciplinas escolares, mas orienta que o trabalho na escola envolva a colaboração entre conhecimentos, docentes, discentes e métodos.

Mais especificamente sobre os resíduos sólidos, os estudantes foram perguntados a respeito de suas concepções de “lixo” (Tabela 5). Salienta-se que a legislação brasileira

(Brasil, 2010) utiliza a expressão “resíduos sólidos”, e a menção ao “lixo” em parte das atividades decorre da necessidade de compreensão por parte dos estudantes.

TABELA 5 – O que é “lixo”?

Respostas	Pré-atividade (%)	Pós-atividade (%)
Objetos que não usamos mais	6 (30%)	-
Coisas velhas	5 (25%)	-
Reciclagem	2 (10%)	6 (30%)
Lixo	2 (10%)	-
Reutilizar	-	10 (50%)
Não sei	3 (15%)	3 (15%)
Resposta inespecífica	2 (10%)	1 (5%)
Total	100%	100%

Fonte: a pesquisa (2023)

Ao abordar o assunto dos resíduos sólidos na pré-atividade com o vocábulo “lixo”, o maior número de estudantes respondeu “coisas velhas” ou “objetos que não usamos mais”, representando que dando a entender que tudo que não pode mais ser utilizado. Na pós-atividade percebe-se que o número para “reutilização” cresceu muito devido ao trabalho realizado em sala. Esse aumento de número ocorreu por causa do início do processo de coleta dos materiais descartados na escola, sendo exploradas as suas texturas, tamanhos e possibilidades. Foi perceptível a empolgação dos estudantes ao perceberem o potencial de transformar algo que iria ser descartado para em algo novo e divertido.

Ao serem indagados se “é possível estudar Matemática com materiais reutilizáveis”, os estudantes responderam com escores na escala Likert as médias de: pré-atividade 3,35 e na pós-atividade 4,75. Sendo assim, é possível observar o aumento significativo nas respostas para essa pergunta diante de tudo que foi realizado durante as atividades. O incremento do valor é de elevada magnitude, indicando uma percepção mais apurada desta utilização na pós-atividade. De forma geral, foi possível evidenciar que durante o processo de construção foram trabalhadas constantemente a Matemática e as Ciências da Natureza, suscitando nos estudantes soluções a respeito da importância da reciclagem, da reutilização de materiais e de como isso pode impactar positivamente o meio ambiente. Veloso e Dal-Farra (2010) reforçam o processo da prática interdisciplinar que traz resultados, ao citar que a aplicabilidade da matemática num contexto prático acarreta inúmeros benefícios para a aprendizagem dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta pesquisa foi possível perceber que a interdisciplinaridade consiste em uma proposta prática que requer um pronunciado tempo de aplicação, mas que possibilita a aprendizagem conjunta de áreas como as Ciências da Natureza e da matemática. Diante deste processo investigativo, foi necessário acompanhar constantemente as atividades dos estudantes, assim como, também, ajudá-los a compreender as possíveis aplicações da matemática no cotidiano.

Com a abordagem voltada para os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental foram desenvolvidas ações educativas que contaram com a participação efetiva dos estudantes sempre envolvendo Ciências da Natureza, Matemática e outras áreas, demonstrando que esta última é parte da vida de todos, assim como foi demonstrado que ações voltadas ao meio ambiente, especialmente os resíduos sólidos, podem contribuir para a compreensão do papel de cada um na preservação do planeta.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Coimbra: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 01 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília : MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ttransversais.pdf>. Acesso em: 10 fev, 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 02 jun. 2017.

D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/TgJbqssD83ytTNyxnPGBTcw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 jun. 2024.

FAZENDA, I. C. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. Campinas: Papirus, 2002.

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

LIMA, A. C. da S.; AZEVEDO, C. B. de. Interdisciplinaridade no Brasil e o ensino de História: um diálogo possível. **Revista Educação e Linguagens**, Campo Mourão, v. 2, n. 3, p. 128-150, set. 2013. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/revistaeducplings/article/view/6358/4379>. Acesso em: 11 dez. 2023.

VELOSO, N. D.; DAL-FARRA, R. A. A interdisciplinaridade e a matemática no ensino fundamental: proposição de atividades. **Educação Matemática em Revista**, Rio Grande, v. 1-2, n. 11, p. 47-57, 2010. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/EMR-RS/article/view/1485/971>. Acesso em: 01 jul. 2024.