

Como uma trilha ecológica pode auxiliar no ensino-aprendizagem de conceitos geométricos?

*How an ecological trail can help
in the teaching-learning geometric concepts?*

ANTÔNIO MARCOS DE ANDRADE¹
HÉLIDA FERREIRA DA CUNHA²

Resumo

Este estudo apresenta um relato de experiência sobre atividades exploratórias desenvolvidas na disciplina de Matemática com estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Ceres-GO. O objetivo foi compreender como uma trilha ecológica pode auxiliar os alunos na aprendizagem de conceitos geométricos. Os conteúdos de Geometria plana e espacial foram previamente estudados em sala de aula. A premissa é que as formas geométricas estão presentes em diversas cenas do cotidiano, por isso, é possível associá-la aos conteúdos estudados. A trilha ecológica foi uma proposta de espaço não formal de ensino para uma aula prática de Geometria, na qual foram abordados exercícios práticos relacionados aos conceitos de simetria, perímetro, área e volume. Os alunos interagiram com o meio ambiente, realizando medições e cálculos de formas geométricas observadas nos elementos da natureza. Concluímos que aulas de Matemática realizadas em espaços não formais podem minimizar as dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem da Geometria e reconstruir conceitos, tornando-os participantes de um ambiente de aprendizagem motivadora.

Palavras Chave: Ensino de geometria. Espaço não formal. Ensino médio. Matemática.

Abstract

This study presents an experience report on exploratory activities developed in the Mathematics discipline with 3rd grade high school students from a public school in Ceres-GO. The objective was to understand how an ecological trail can help students in learning geometric concepts. The contents of plane and spatial geometry were previously studied in the classroom. The premise is that geometric shapes are present in several everyday scenes, so it is possible to associate it with the studied contents. The ecological trail was a proposal for a non-formal teaching space for a practical Geometry class, in which practical exercises related to the concepts of symmetry, perimeter, area and volume were addressed. The students interacted with the environment, performing measurements and calculations of geometric shapes observed in the elements of nature. We conclude that Mathematics classes held in non-formal spaces can minimize the difficulties presented by students in learning Geometry and reconstruct concepts, making them participants in a motivating learning environment.

Keywords: Geometry teaching. Non-formal teaching space. High school. Mathematics.

¹ Mestre em Ensino de Ciências pela UEG, Professor da rede estadual de ensino do estado de Goiás. E-mail cepicienciasmatematica@gmail.com.

² Doutora em Ciências Ambientais pela UFG, Docente do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) e da graduação de Licenciatura em Biologia da Universidade Estadual de Goiás (UEG). ORCID <http://orcid.org/0000-0002-2821-3986>. E-mail cunhaf@ueg.br.

Introdução

O mundo está repleto de formas! Para onde quer que direcione o olhar surgem imagens geométricas: quer seja na natureza, nas artes, na arquitetura ou em outras áreas do conhecimento. Daí a importância de se estudar a Geometria como um dos conteúdos presentes na realidade de todo indivíduo. Atualmente o ensino da Matemática nas escolas brasileiras passa por uma série de transformações. Novos paradigmas e formas de se trabalhar conceitos matemáticos estão cada vez mais em evidência, tentando assim, amenizar ou desvincular a Matemática do estigma de ser o grande problema da rede de ensino brasileiro. Tornar a matemática mais acessível e de fácil compreensão requer do professor que conduza e correlacione o pensamento matemático às atividades cotidianas dos seus alunos. Fazer com que eles percebam que a matemática os rodeia e pode ser encontrada em lugares inusitados e não apenas na escola e nos livros didáticos (TEIXEIRA et al., 2011).

O ensino de Geometria representa um campo fecundo para ampliar a “capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível” (PAVANELLO, 2004, p. 4). No entanto, a discrepância na aprendizagem dos alunos, diante do conteúdo de Geometria, é um grave e crescente problema presente ao longo da vida destes (BISSOLOTTI; TITON, 2022). Segundo Prado (2000, p. 93) os problemas em relação à Geometria são agravados pela “falta de atenção às aulas, base no conteúdo de matemática como um todo, interesse, tempo, treino e repetição, cumprir as tarefas de casa e acompanhamento dos pais”. Nesse sentido, o ensino não formal torna-se forte aliado no ensino da Matemática, uma vez que as atividades realizadas em espaços não formais de educação admitem o contato direto do aluno com o ambiente, permitindo-lhe envolver e interagir em situações reais, tendo a oportunidade de conferir teoria e prática, além de despertar sua curiosidade e aguçar seus sentidos. Ainda, uma atividade em espaço não formal permite que o aluno se sinta protagonista de seu ensino, que é um membro ativo e não um mero receptor de conhecimento (FRUTOS, 1996). As aulas de Geometria desenvolvidas em espaço não formal ampliam as possibilidades de aprendizagem dos alunos, oferecendo-lhes ganho cognitivo e isso só é possível devido às características do espaço não formal, que desperta emoções e serve como um motivador da aprendizagem.

Considerando a trilha ecológica como prática de educação ambiental, pode-se utilizá-la também como fonte de aprendizagem na matemática. Trilhas ecológicas são caminhos definidos em ambientes naturais, que funcionam como recursos didáticos, os quais conforme Boff (2003, p. 35) “promovem a sensibilização ambiental, ampliam a observação e a reflexão, levando à aquisição de comportamentos ecologicamente corretos, e conseqüentemente, o respeito aos ecossistemas”, além de oferecer meios para uma aprendizagem lúdica de outros conteúdos, mormente o de Geometria. A utilização de parques urbanos para o desenvolvimento do ensino não formal pode acontecer em um ambiente que estimule a curiosidade dos visitantes, oportunize a correlação das formas geométricas com a natureza, suprimindo assim algumas carências da escola (VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005). O aluno olha a figura de um cilindro no quadro ou um desenho no livro didático, imaginá-lo em três dimensões e calcular o seu volume é diferente de, em uma trilha ecológica, visualizar, registrar a imagem, tocar, medir, calcular o volume de um tronco de árvore de forma cilíndrica. No segundo caso, o aluno teve contato com o objeto de estudo de forma interativa. Ele vivenciou, sentiu o momento, a aprendizagem foi palpável e carregada de sentimentos (OLIVEIRA; GASTAL, 2009). Estas ações educativas são caracterizadas por serem mais flexíveis e por trabalhar o conteúdo proposto relacionado com a realidade (FERNANDES, 2007).

Apresentamos aqui um relato de experiência sobre como uma trilha ecológica pode ser um ambiente ou um contexto para mediar o ensino-aprendizagem da geometria, por ser considerada uma prática inovadora na busca de facilitar a construção do conhecimento dos alunos. A fim de responder a seguinte questão: Como a trilha ecológica pode auxiliar os alunos na aprendizagem de conceitos geométricos? O objetivo da pesquisa foi compreender como a trilha ecológica pode auxiliar os alunos na aprendizagem de conceitos geométricos.

Percurso Metodológico da Pesquisa

A **pesquisa** foi realizada em uma trilha ecológica localizada no meio urbano da cidade, promovendo contato real com materiais interativos, em atividades que incluíam Geometria plana e espacial. Foi aplicada para uma turma da 3ª série do Ensino Médio com 28 alunos de uma escola da rede de ensino pública estadual do município de Ceres-GO. Essa atividade aconteceu em 8 de junho de 2018. A aula na trilha teve duração de 2 horas, mais 2

horas aulas de 50 minutos na escola, para realização das atividades propostas com os conteúdos de Geometria Plana e Espacial. O professor pesquisador era o professor regente da turma e os dados foram coletados por meio das atividades desenvolvidas em grupo e um questionário em sala de aula, respondido de forma individual.

Os alunos foram conscientizados sobre a importância do cuidado e respeito para com o meio ambiente. Assim, foram-lhes proporcionados a oportunidade de perceber que a Geometria está presente nos elementos da natureza e que eles podem, além de observá-la, preservá-la, respeitá-la, além de se inspirar nos objetos naturais (troncos, raízes, folhas, frutos...) ali contidos e medir, calcular e resolver situações-problemas relacionadas ao conteúdo de Geometria previamente estudado em sala de aula.

Caracterização da trilha ecológica

A trilha ecológica está localizada junto à Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Saneamento do município de Ceres-GO e possui uma área total de 30,100m², destinada à preservação e conservação ambiental, para fins de uso cultural e educativo. O local dispõe de um viveiro de mudas de espécies nativas que são doadas para moradores do município e as trilhas interpretativas são acompanhadas por um técnico da Secretaria. A trilha possui sinalização educativa em formato circular, ou seja, se volta ao ponto de partida sem repetir o percurso no retorno (RODRIGUES; TORVES, 2007). Por ser um local público, a trilha pode ser visitada quase o ano todo, restrita apenas em período chuvoso por questões de segurança. E o trabalho ali desenvolvido acontece sem fins lucrativos.

Possui também uma nascente, canteiros de ervas com propriedades medicinais e aromáticas, algumas espécies exóticas de árvores, além de espécies nativas do Cerrado. É frequente se observar nos percursos da Trilha, diversas aves da região e um casal de macaco bugio (gênero *Alouatta*). É um dos locais mais acessíveis, podendo-se chegar rapidamente de carro ou outro veículo e até mesmo a pé. É um ambiente que oferece condições para uma boa aula sobre educação para o meio ambiente.

Plano de aula de Geometria para ser realizado na Trilha Ecológica

Foi elaborada uma aula sobre Geometria Plana e Espacial para aplicação em uma trilha ecológica, com o intuito de relacionar o conteúdo de Geometria com os elementos da

natureza. Após um momento de sensibilização sobre o meio ambiente, no qual os alunos fizeram plantio de mudas, cada um coletou folhas de plantas e fez medidas nos troncos de árvores para posterior cálculo em sala de aula. As orientações para coleta de materiais na trilha e cálculo foram disponibilizadas a partir de um manual entregue previamente em sala de aula (Quadro 1).

Com base no que você estudou sobre geometria nas aulas de matemática em sala de aula, siga as etapas a seguir para realizar as atividades propostas:

Etapa 1: Coletar folhas de plantas para analisar o formato de acordo com as figuras geométricas.

Etapa 2: Usar fita métrica medir o perímetro e altura* de um tronco de uma árvore nativa na trilha (* na altura do peito). Fazer um desenho representativo e fazer uma descrição da árvore. Calcular o volume do tronco.

Etapa 3: Colar duas folhas de plantas coletadas na trilha e identifique seus eixos de simetria.

Etapa 4: Utilizar barbante e régua para calcular o perímetro de uma folha de planta coletado na trilha.

Etapa 5: Fazer o molde da folha de planta coletada na trilha em uma folha de papel quadriculada e pintar o contorno com o lápis preto. Calcular a área da folha.

Quadro 1 - Manual de orientação para aula de Geometria na Trilha Ecológica

Fonte: Elaborado pelos autores

No percurso na trilha, houve uma parada destinada para os aspectos matemáticos relacionados com a Geometria. Neste momento os alunos colheram folhas de plantas de tamanho médio e fizeram medições de troncos de árvores (circunferência e altura) (Figura 1). Esse material e as anotações foram levados para sala de aula onde se desenvolveu uma atividade interativa de grupo a fim de confirmar o conteúdo teórico exposto anteriormente. Ao final da aula na trilha foi aplicado um questionário (Quadro 2) contendo questões fechadas e abertas a fim de **avaliar** se as atividades desenvolvidas na trilha ecológica promoveram uma interação entre a Geometria e os conhecimentos prévios dos alunos.



Figura 1 - Estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola estadual de Ceres-GO fazendo medições em troncos de árvores e colhendo folhas de plantas na trilha ecológica.

Fonte: Arquivo pessoal.

Análise e Discussão dos Resultados

Entre os 22 alunos que participaram da aula na trilha ecológica e responderam ao questionário, a maioria foi favorável a aulas em espaços não formais de ensino; conseguiu compreender os conteúdos de simetria, perímetro, área e volume a partir da geometria representada nos elementos da natureza (Quadro 2). Todos os grupos obtiveram êxito e responderam aos exercícios em sala de aula de acordo com o esperado (Figura 2). Conforme Lindquist; Shulte (1994, p. 77) “materiais interativos fornecem oportunidades para raciocinar com objetos e, portanto, para ensinar a resolver problemas”.

1. Em que tipo de espaço você prefere ter aulas?					
0%	Sala de aula da escola				
59,1%	Na sala de aula e em outros lugares				
40,9%	Fora da escola				
2. Em sua opinião, os aspectos matemáticos a trilha ecológica facilitam no aprendizado dos conteúdos de simetria, perímetro, área e volume?					
86,3%	Sim, muito	4,6%	Sim, um pouco	9,1%	Não

3. Você gostou das atividades desenvolvidas na trilha?					
95,5%	Sim, muito	4,5%	Sim, um pouco	0%	Não
4. Você gostou de trabalhar a Geometria relacionada com a trilha ecológica?					
88%	Sim, muito	12%	Sim, um pouco	0%	Não
5. Qual atividade você mais gostou na trilha ecológica?					
6. Quais as dificuldades durante a realização das atividades propostas na trilha ecológica?					

Quadro 2 - Síntese das respostas do questionário aplicado a estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Ceres-GO

Fonte: Elaborado pelos autores



Figura 2 - Estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola estadual de Ceres-GO resolvendo em sala de aula as atividades iniciadas na trilha ecológica.

Fonte: Arquivo pessoal.

Quando questionados sobre qual atividade mais gostaram na trilha ecológica, a análise foi feita em duas categorias:

1 – Expectativa da trilha ecológica para o ensino de Geometria:

“Da trilha ecológica, pois aprendemos matemática, mas também aprendemos sobre o meio ambiente”.

“Na trilha ecológica, atividades de colher folhas para medir perímetros e calcular o volume”.

“Da Trilha, saber mais sobre simetria da natureza”.

“Saímos para observar a natureza e calcular através das folhas de árvores que pegamos”.

“A trilha. Da colheita das folhas para cálculos”.

2 – O uso de espaços não formais como dinâmica:

“Conhecer sobre as árvores na trilha, plantar sementes, vídeo que fazia conscientização”.

“De plantar, de mexer na terra, do filme, comida, de andar na trilha e de aprender sobre as árvores”.

“De plantar as sementes, do filme, de andar, aprender sobre as árvores e do lanche”.

É perceptível nos depoimentos que os alunos compreenderam o elo entre a trilha ecológica com os conteúdos de Geometria estudados em sala de aula, assim como foi observado por Machado et al. 2009 e Copatti; Machado; Ross 2010. Essas estratégias facilitadoras do ensino aumentam o interesse e os motivam a continuar a aprendizagem (OLIVEIRA; BUCHARDT, 2018; BISSOLOTTI; TITON, 2022), pois “existe um reconhecimento público da importância destas como metodologias de educação, comunicação, interpretação e sensibilização ambiental” (VASCONCELOS, 2006, p. 63). Somando-se ao uso de espaços não formais como dinâmica, Seniciato; Cavassan (2008 p. 121) afirmam “em termos de estratégias de ensino de ciências, as aulas práticas são comumente apontadas como mais interessantes e motivadoras, quando comparadas às tradicionais aulas teóricas, principalmente por incluírem os fenômenos nos contextos de aprendizagem”.

Por fim, quando questionados sobre quais as dificuldades durante a realização das atividades propostas, três grupos de alunos afirmam que não tiveram dificuldades nas atividades realizadas na trilha ecológica conforme os depoimentos abaixo:

“Não tive nenhuma dificuldade, pois esse conteúdo ficou muito fácil”.

“Não tive nenhuma dificuldade, o passeio foi válido”.

“Nenhuma dificuldade, tudo muito bem explicado”.

Os outros grupos disseram apenas “nenhuma”, ou seja, as atividades foram atrativas trazendo motivação para o ensino da Matemática, especificamente o de Geometria. Diante das respostas obtidas confirma ser “papel do professor oportunizar aos alunos uma formação mais atuante de modo que assegurem a estes a construção da autonomia, de interação, de

investigação, ou seja, momentos em que possam expressar-se, formular ideias, ter atitude, desenvolver conceitos” (SILVA, 2011, p. 49).

Considerações Finais

A pesquisa buscou a correlação da Geometria com a trilha ecológica, como metodologia auxiliadora na construção do conhecimento, proporcionando uma aprendizagem consistente dos conceitos trabalhados em sala de aula. Mostrou também que a proposta inovadora, como a trilha ecológica, envolve muito mais os alunos na construção do conhecimento do que as aulas convencionais. Atualmente é essa a busca na educação: a participação ativa do aluno na construção do seu conhecimento, sendo o professor um mediador e facilitador deste processo. Este trabalho constitui um importante subsídio de reflexão com todos aqueles que são comprometidos com a construção de um conhecimento que articule ciência e vida. Nesse sentido, o papel da escola não deveria ser apenas um lugar da aquisição de habilidades e informações técnicas, necessárias para a inserção do indivíduo nos sistemas social, econômico e político. Deveria suscitar uma reflexão a respeito do significado da ciência e da tecnologia, em termos de realização pessoal e coletiva.

Durante a atividade na trilha ecológica, os alunos, não só puderam estabelecer conexão entre a teoria estudada na sala de aula e a prática vivenciada, como também descobriram o seu potencial próprio de interação através da percepção visual e do contato com a natureza, revelando o interesse pelas atividades desenvolvidas. Este contato com suas potencialidades revela um crescimento da autoestima dos alunos criando relações mais respeitadas e, o mais importante, o desenvolvimento do espírito cooperativo e solidário entre os colegas do grupo. Além é claro, a partir dessa metodologia, surgiu uma proposta de ensino que estimula a colaboração e não a competição.

REFERÊNCIAS

BISSOLOTTI, M.L.; TITON, F.P. Diagnóstico sobre as dificuldades de aprendizagem da geometria no ensino médio e os potenciais elementos facilitadores. *CONTRAPONTO: Discussões Científicas e Pedagógicas em Ciências, Matemática e Educação*, v. 3, n. 4, p. 5-22, 2022.

BOFF, L. Ecologia e espiritualidade. In: TRIGUEIRO, A. (Org.). **Meio ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

COPATTI, C.E.; MACHADO, J.V.V.; ROSS, B. O uso de trilhas ecológicas para alunos do ensino médio em Cruz Alta-RS como instrumento de apoio a prática teórica. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v. 34, n. 9, 2010.

FERNANDES, J. A.B. **Você vê essa adaptação?** A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico. 2007. 326 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

FRUTOS, J. A. **Trilhas ecológicas**: um recurso didático para o conhecimento do meio ambiente Madrid: CCS, 1996.

LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. P., (Org.). **Aprendendo e ensinando geometria**. São Paulo: Atual, 1994.

MACHADO, J.V.V.; SANTOS, R.F.dos; MOURA, C.F.A.de; ROSS, B.; COPATTI, C.E. Interpretação de trilhas ecológicas para alunos do Ensino Fundamental – Séries Finais de Cruz Alta-RS. **Cataventos**,v.1, p.1-14, 2009.

OLIVEIRA, F.C.; BUCHARDT, A.T. Formação continuada: uma proposta de prática investigativa e interdisciplinar para o ensino de geometria plana. **Revista Prática Docente**. v. 3, n. 1, p. 75-90, 2018.

OLIVEIRA, R. I. R.; GASTAL, M. L. A. Educação formal fora da sala de aula – Olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não formais. **VII Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1674.pdf>> Acesso em: 15 de maio de 2018

PAVANELLO, R. M. Por que ensinar/aprender geometria. 2004. Trabalho apresentado no **VII Encontro Paulista de Educação Matemática**, São Paulo, 2004.

PRADO, I. G. **Ensino de Matemática**: o ponto de vista de educadores e de seus alunos sobre aspectos da prática pedagógica. 2000. 255 f. **Tese** (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

RODRIGUES, L. M.; TORVES, J. C. **Manual do Curso de Condutor de Trilhas e Percursos Ecológicos**. Escola de Agroturismo Sul. ASSOTUR- Associação de Turismo Estrada do Imigrante. 3 Léguas. Caxias do Sul, 2007.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. **Ciências & Cognição**. v. 13, p. 120-136, 2008.

SILVA, M. H. F. M. da. **A formação e o papel do aluno em sala de aula na atualidade**. 2011. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Educação da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

TEIXEIRA, L. R. M.; CAMPOS, E. G. J. de; VASCONCELLOS, M.; GUIMARAES, S. D. Problemas multiplicativos envolvendo combinatória: estratégias de resolução empregadas por alunos do Ensino Fundamental público. **Educar em Revista**, n. Especial 1, p. 245-270, 2011.

VASCONCELLOS, J. M. de O. Educação e Interpretação Ambiental em Unidades de Conservação. **Cadernos de Conservação**, ano 3, n. 4. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2006.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Cienc. Cult.** v.57, n.4, p. 21-23. 2005.