



Articulação entre teoria e prática na aplicação da geometria em uma horta escolar

Luciana Yoshie **Tsuchiya**
Instituto Federal do Paraná - Campus Paranavaí
Brasil

luciana.tsuchiya@ifpr.edu.br

Andréia Araújo de Farias **Aquino**
Instituto Federal do Paraná - Campus Paranavaí
Brasil

andreia.aquino@ifpr.edu.br

Rosemeire Carvalho da **Silva**
Instituto Federal do Paraná - Campus Paranavaí
Brasil

rosemeire.silva@ifpr.edu.br

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de atividades relacionadas com a construção de canteiros em formatos hexagonais, circulares e retangulares em um projeto envolvendo uma horta em uma instituição pública de ensino no Brasil. O objetivo das atividades foi explorar propriedades geométricas e teoremas relacionados às figuras envolvidas, proporcionando uma articulação entre a teoria e a prática dentro de um contexto e o trabalho colaborativo. As atividades foram conduzidas por professoras de matemática em parceria com a professora de horticultura para alunos do curso Técnico em Agroindústria Integrado ao Ensino Médio e alunos voluntários dos demais cursos. A metodologia das atividades de construção para cada formato consistiu em 4 etapas: apresentação do problema/proposta da construção dos canteiros para os alunos e planejamento em sala de aula, execução prática da estratégia definida em sala e verificação com ajustes na área da horta. Os principais resultados incluem o fortalecimento do aprendizado prático, a integração interdisciplinar e o engajamento dos alunos no desenvolvimento do projeto, evidenciando a importância do trabalho colaborativo e a

aplicação dos conteúdos matemáticos na prática.

Palavras-chave: Horticultura; Contextualização; Propriedades Geométricas.

Introdução

A geometria é uma das áreas mais antigas e fascinantes da matemática, com raízes na necessidade humana de compreender e organizar o espaço. Suas aplicações vão desde a arquitetura e a engenharia até a biologia e a arte, evidenciando sua transversalidade. Contudo, no contexto educacional brasileiro, o ensino da geometria enfrenta desafios históricos, sendo frequentemente reduzido a abordagens algorítmicas e descontextualizadas. Esse cenário contribui para uma visão fragmentada da geometria, dificultando sua compreensão como ferramenta essencial para a resolução de problemas do cotidiano.

Essa desconexão da geometria com o cotidiano evidencia a necessidade de metodologias que aproximem os conceitos geométricos da realidade dos alunos, tornando o aprendizado mais significativo. Com essa perspectiva foram realizadas atividades interdisciplinares em um projeto de construção de uma horta em uma instituição pública de ensino no Brasil, integrando a matemática à construção de canteiros. Nas atividades foram planejados e construídos canteiros hexagonais, circulares e retangulares, com o objetivo de explorar propriedades geométricas e teoremas relacionados às figuras envolvidas.

Além da contextualização proporcionada pela atividade, destaca-se a articulação entre teoria e prática, que enriqueceu o aprendizado, favorecendo a consolidação do conhecimento por meio da experiência direta, além de fomentar o trabalho colaborativo e a percepção espacial.

Neste trabalho descreveremos as atividades realizadas, analisando as abordagens adotadas para cada formato de canteiro. Destacaremos os aspectos positivos da iniciativa e discutiremos os desafios encontrados, buscando apontar caminhos para aprimorar essa abordagem e potencializar seu impacto no ensino da geometria.

Fundamentação teórica

O ensino da geometria no Brasil enfrenta desafios históricos, marcados por dificuldades na formação docente, abordagens excessivamente teóricas e uma falta de conexão com o cotidiano dos alunos. Esses fatores contribuem para a desmotivação e para lacunas no aprendizado. Nesse contexto, segundo Lorenzato (1995), aprender geometria vai além da mera memorização de fórmulas, trata-se de compreender as propriedades e relações entre figuras e aplicá-las em contextos práticos. Sobre isso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que define os aprendizados essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo da educação básica no Brasil, destaca que a geometria não pode ficar reduzida a mera aplicação de fórmulas de cálculo de área e de volume nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas. A Geometria deve envolver o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento (Brasil, 2018, p. 271).

A fragmentação do ensino da geometria, que se limita a abordagens algorítmicas e desconectadas da realidade dos alunos, impede uma aprendizagem mais significativa. A fragmentação do conhecimento na educação tradicional é criticada por Edgar Morin, que aponta como a escola ensina a isolar os objetos de seu meio, a separar disciplinas e a dissociar problemas, em vez de reconhecer suas correlações e integrá-los. Segundo Morin (2003), “obriga-se a reduzir o complexo ao simples, isto é, a separar o que está ligado; a decompor e não a recompor; e a eliminar tudo que causa desordem ou contradições em nosso entendimento” (p. 15).

Nesse sentido, a horta no ambiente escolar pode ser um espaço rico para o aprendizado, pois permite a contextualização da matemática, em especial a geometria, e de outras áreas do saber, como biologia, química, geografia (Rezende *et al*, 2014) e áreas técnicas, além de possibilitar a abordagem de temas transversais como meio ambiente e alimentação saudável (Silva e Fonseca, 2011). Mais do que isso, a horta proporciona o desenvolvimento de atividades práticas que articulam teoria e prática, incentivam o trabalho cooperativo e favorecendo uma aprendizagem significativa.

Promover essa articulação entre teoria e prática é um desafio no contexto educacional. Como destacam André e Mediano (2001, p. 167), “o ensino precisa estar calcado na experiência concreta dos alunos, exigindo também uma atuação fundamental do professor, que vai transformar a massa de conhecimentos existentes numa matéria preparada, ordenada e simplificada para ser assimilada pelo aluno. Aí é que se encontra o cerne do trabalho pedagógico: no confronto da prática social do aluno com o conhecimento organizado trazido pelo professor, o que propicia o desenvolvimento de novas formas de atuação sobre a realidade.” Nesse sentido, a horta escolar se configura como um espaço privilegiado para essa articulação, possibilitando aprendizagens que vão além da sala de aula e promovem uma educação mais conectada com o cotidiano e as necessidades dos estudantes.

Metodologia de aplicação das atividades

As atividades de construção dos canteiros foram realizadas por duas professoras de Matemática, em colaboração com a professora responsável pela disciplina de Horticultura, integrante da grade curricular do curso Técnico em Agroindústria Integrado ao Ensino Médio. O trabalho foi dividido em três conjuntos de atividades, uma para cada tipo de canteiro (hexagonal, circular e retangular), realizados em momentos distintos. A maioria dos participantes foi composta por alunos do curso Técnico em Agroindústria Integrado ao Ensino Médio, mas também participaram, de forma voluntária, estudantes dos cursos Técnicos em Informática e Mecatrônica Integrados ao Ensino Médio e alguns do Ensino Superior.

As atividades foram conduzidas em três etapas principais: apresentação do problema/proposta e planejamento em sala de aula, execução da estratégia e verificação com ajustes na área da horta. Os problemas foram apresentados conforme descrevemos a seguir.

Canteiros Hexagonais: Construir canteiros para uma horta mandala (Lessa *et al*, 2021) no formato hexagonal. O projeto deveria incluir três caminhos que deveriam atravessar os canteiros para acesso à área central.

Canteiros Circulares: Construir canteiros para uma horta mandala com canteiros circulares organizados em dois conjuntos concêntricos. Assim como no formato hexagonal, três caminhos atravessariam os canteiros para acesso ao centro da horta.

Canteiros Retangulares: Construção de canteiros retangulares com aproximadamente 4 metros de comprimento e largura suficiente para permitir acesso confortável ao centro. As dimensões deveriam considerar que posteriormente os canteiros seriam cercados com blocos de concreto de dimensões 39 cm x 14 cm, que não poderiam ser cortados, e o posicionamento dos canteiros deveria prevenir erosão e perda de nutrientes pela água.

Para cada proposta os alunos seriam incentivados a discutir as vantagens e desvantagens de cada formato, analisando aspectos matemáticos, operacionais, biológicos e ambientais. A discussão incluiu também a análise das propriedades geométricas relevantes e a definição da estratégia de construção. As professoras mediarão as discussões, provocando reflexões por meio de perguntas e lembrando propriedades e teoremas úteis para a tarefa. Na sequência os alunos teriam que pensar estratégias para demarcar os canteiros levando em consideração que teriam a sua disposição estacas de madeira, martelo, fio de barbante ou de nylon, trena e esquadro.

Estratégias e desenvolvimento

A seguir descreveremos resumidamente a execução das estratégias definidas para as práticas.

Canteiros hexagonais

Após analisarem as características e propriedades do hexágono regular, os alunos propuseram criar uma circunferência centrada no centro da horta Mandala e, para isso, utilizaram um compasso feito com estacas e barbantes. Na circunferência, marcaram os vértices sequencialmente de forma adjacente, mantendo sempre uma distância igual à medida do raio da circunferência entre vértices adjacentes. Embora a estratégia estivesse correta, na prática o primeiro e o quinto vértice ficaram a uma distância muito maior que a medida do raio. Os alunos identificaram que variações no nível do terreno, a tendência do barbante em esticar e erros nas medições poderiam ser as causas para que a estratégia não tivesse dado certo. Diante disso, elaboraram uma nova estratégia para minimizar esses problemas, que considerou a determinação dos vértices por meio do diâmetro da circunferência.

Dessa forma, a partir do primeiro vértice sobre a circunferência, os alunos tomaram como segundo vértice o ponto diametralmente oposto. Em seguida, determinaram o terceiro vértice adjacente ao primeiro e o quarto diametralmente oposto a este. Repetiram o processo para encontrar os dois vértices restantes. A estratégia foi bem sucedida na prática.

Na Figura 1, está registado o momento da apresentação da proposta e do planejamento realizado em sala de aula. Já na Figura 2, podemos observar os canteiros hexagonais construídos.

*Figura 1. Planejamento dos canteiros hexagonais.**Figura 2. Canteiros hexagonais da horta mandala.*

Canteiros Circulares

Em sala de aula, os alunos iniciaram a atividade elaborando um esquema dos canteiros utilizando régua e compasso (Figura 1). Quanto aos caminhos que deveriam atravessar os canteiros, conforme solicitado pelas professoras, os alunos rapidamente concluíram que eles precisariam formar ângulos de 120° entre si. Assim, deduziram que seria necessário dividir a circunferência externa em três partes iguais. Entretanto, enfrentaram dificuldades para sistematizar essa divisão. As professoras intervieram e questionaram se seria possível desenhar um triângulo equilátero dentro da circunferência. Após reflexões e discussões, os alunos entenderam que isso era viável e resolveria o problema deles. As professoras, então, os desafiaram a pensar em como construir esse triângulo utilizando régua e compasso. A estratégia mais simples sugerida foi traçar o diâmetro da circunferência, posicionar o compasso em uma das extremidades do diâmetro e, com abertura igual ao raio, girá-lo obtendo uma circunferência cujos pontos de interseção com a primeira juntamente com a outra extremidade do diâmetro, formariam os vértices de um triângulo equilátero. A estratégia foi bem-sucedida na prática e foi executada sem grandes dificuldades (Figura 2).

*Figura 3. Atividade em sala.**Figura 4. Atividade prática na área da horta.*

Canteiros retangulares

A estratégia que propuseram para demarcar os canteiros na terra foi simples. Inicialmente, traçariam um dos lados maiores do retângulo. A partir de uma extremidade desse lado, passariam uma linha com a medida no lado menor, formando um ângulo de 90° com auxílio do esquadro. O mesmo procedimento seria repetido na outra extremidade, marcando o outro lado menor. Por fim, o quarto lado seria determinado conectando as extremidades opostas dos dois lados menores. Na Figura 5 temos um registro da execução dessa estratégia. Embora demarcar os

canteiros retangulares parecesse uma tarefa fácil, as professoras alertaram os alunos de que a execução era totalmente manual, com materiais rudimentares e em terreno com desníveis. Salientaram a importância de verificar se a demarcação realizada no terreno estava de acordo com o planejado, pois qualquer deformação comprometeria a colocação precisa dos blocos de concreto. Nesse momento foram lembradas as propriedades do retângulo e o Teorema de Pitágoras. E a partir daí, surgiram ideias, como usar o teorema para checar se os cantos possuíam 90° ou comparar as diagonais do quadrilátero demarcado. Se elas possuísem a mesma medida e se interceptassem no ponto médio, o quadrilátero seria um retângulo.

De fato, estas estratégias ajudaram a verificar na prática que alguns canteiros apresentaram inconsistências e foi preciso fazer adequações. Um dos alunos sugeriu então que após demarcar o primeiro lado, fossem utilizadas duas linhas do comprimento da diagonal. Essas linhas seriam presas nas extremidades do primeiro lado demarcado e cruzadas em seu ponto médio. As extremidades opostas das linhas determinariam os outros vértices do retângulo.



Figura 5. Execução da estratégia para construção dos canteiros retangulares

Análise e comparação das abordagens

A atividade em sala de aula relacionada aos canteiros hexagonais foi realizada com os alunos divididos em grupos de até cinco integrantes; para os canteiros circulares, a divisão foi em duplas; e, para os canteiros retangulares, não houve divisão em grupos. Observamos que grupos menores favorecem uma maior participação. Embora os alunos tenham sido organizados em grupos, a definição da estratégia para a construção dos canteiros foi feita em conjunto com toda a turma. Na atividade prática, os alunos foram divididos em dois grupos que trabalharam em momentos distintos, o que facilitou a organização pelas professoras. A atividade prática mais desafiadora para as professoras foi a construção dos canteiros retangulares, na qual subgrupos simultâneos ficaram responsáveis por demarcar diferentes canteiros, o que dificultou a atenção individualizada.

Os formatos circulares e hexagonais dos canteiros da horta mandala, menos convencionais, despertaram maior interesse dos alunos. Já os canteiros retangulares, inicialmente menos atrativos, apresentaram o desafio de posicioná-los no terreno para evitar erosão, lixiviação e perda de nutrientes.

A proposta dos canteiros circulares possibilitou atividades de construção com régua e compasso, nas quais os alunos, em duplas, elaboraram todo o esquema utilizando esses materiais. Na execução prática, criaram um compasso gigante com estacas, barbante e usaram a trena no

lugar da régua. Em relação à proposta dos demais formatos, embora não tenhamos sugerido o uso de régua e compasso, percebemos que essas atividades poderiam ter sido enriquecidas com sua aplicação. Para os canteiros retangulares, por exemplo, seria possível construir os lados, traçando a reta mediatriz com régua e compasso, dispensando o esquadro. Já no hexágono, a régua seria usada apenas para ajustar a abertura do compasso ao raio da circunferência circunscrita, permitindo construir todo o hexágono apenas com o compasso, mantendo essa abertura constante.

No planejamento, os alunos demonstraram maior facilidade para elaborar estratégias para os canteiros retangulares. Contudo, essa simplicidade não incentivou muitas pesquisas, discussões ou revisitações de conteúdos. Por isso, após o planejamento inicial, as professoras questionaram como poderiam verificar na prática se o quadrilátero era de fato um retângulo. A partir desse ponto, foram lembradas as propriedades desse quadrilátero e o Teorema de Pitágoras, enriquecendo a atividade. Isso também abriu espaço para explorar a história da matemática, como o método usado pelos antigos egípcios, por volta de 600 a.C., que utilizavam uma corda com 13 nós regularmente espaçados para determinar ângulos retos fazendo uso do Teorema de Pitágoras. Determinar a estratégia para demarcar os círculos interno e externo dos canteiros circulares foi simples; a maior dificuldade, como mencionado, foi definir estratégias para marcar os três caminhos solicitados. Já o planejamento do canteiro em formato de hexágono regular também foi tranquilo, possivelmente devido à condução da atividade. Primeiro, abordamos as propriedades do hexágono, as medidas dos ângulos externos e demonstramos que ele pode ser circunscrito em uma circunferência, o que facilitou a elaboração da estratégia pelos alunos. Contudo, identificamos que a atividade poderia ter sido mais enriquecedora se os alunos tivessem inicialmente autonomia para explorar e pesquisar, com nossa intervenção apenas quando necessário.

Quanto à etapa de verificação e ajustes, após a revisão das atividades, nos surpreendemos com as estratégias propostas para os reajustes dos canteiros hexagonais e retangulares, já descritas neste relato. Merece destaque a proposta de reconstruir o retângulo a partir da propriedade de que suas diagonais são iguais e se cruzam no ponto médio, uma vez que essas propriedades, inicialmente usadas para verificação, passaram a ser aplicadas na construção, invertendo sua finalidade. Para o canteiro circular, não houve necessidade de ajustes. Identificamos que a etapa de ajustes é uma oportunidade riquíssima para aprofundar conceitos, estimular a criatividade e promover um aprendizado mais significativo por meio da aplicação prática de propriedades geométricas.

Considerações Finais

As atividades desenvolvidas demonstraram como a abordagem prática enriquece significativamente o aprendizado. As estratégias iniciais propostas pelos alunos para a construção dos canteiros estavam corretas, mas a prática revelou variáveis adicionais que precisavam ser controladas. Essa descoberta aprimorou a compreensão das propriedades das figuras geométricas envolvidas, e também estimulou a criatividade dos alunos, especialmente na adaptação das estratégias dos formatos como os canteiros retangulares e hexagonais.

Embora as atividades não tenham sido planejadas de forma intencional com base em tendências contemporâneas da Educação, foi possível identificar conexões com várias abordagens como por exemplo, a Aprendizagem Baseada em Problemas (Luchesi *et al*, 2022, p. 33). Para que essa perspectiva seja plenamente integrada, seria necessário proporcionar mais tempo para que os alunos realizassem pesquisas independentes sobre as figuras geométricas na fase inicial do trabalho, em vez de as professoras intervirem para preencher as lacunas no conhecimento deles. Além disso, seria interessante que cada grupo trabalhasse inicialmente de forma independente dos demais grupo, propondo uma estratégia, que fosse posteriormente apresentada e discutida com a turma toda. Essas mudanças seriam pontos de melhoria na proposta das atividades e pretendemos aplicá-las em uma próxima oportunidade. Contudo, é importante destacar que se a proposta for realizada no tempo das aulas regulares, sempre enfrentamos a limitação do tempo disponível, dado que o conteúdo programático da disciplina é extenso e propostas desse tipo demandam mais tempo.

Cabe ressaltar que o projeto da horta envolveu os alunos em todas as etapas, desde o plantio até os cuidados com as plantas e a colheita. Para os alunos do curso técnico em Agroindústria Integrado ao Ensino Médio, foi proposto que, ao final do projeto, eles desenvolvessem um produto inovador utilizando os alimentos que cultivaram. Essa proposta aumentou ainda mais o engajamento deles na construção e no planejamento dos canteiros, tornando a experiência ainda mais significativa.

Referências e bibliografia

- André, M. E. D. A., e Mediano, Z. D. (2001). O cotidiano da escola: Elementos para a construção de uma Didática Fundamental. In V. Candau (Org.), Rumo a uma nova Didática (12ª ed., pp. 3–13). Petrópolis: Vozes.
- Brasil, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2018). Base nacional comum curricular: Educação é a base. Brasília, DF: MEC/SEB.
- Lessa, A. C. V., Batista, R. O. S., e Shimada, S. O. (2021). Guia de produção de uma horta Mandala agroecológica para escolas sustentáveis. São Cristóvão, Sergipe: Universidade Federal de Sergipe.
- Lorenzato, S. A. (1995). Porque não ensinar geometria? A Educação Matemática em Revista, 3(4), 3–13.
- Luchesi, B. M., Lara, E. M. de O., e Santos, M. A. dos. (Orgs.). (2022). Guia prático de introdução às metodologias ativas de aprendizagem [Recurso eletrônico]. Campo Grande, MS: Ed. UFMS. <https://repositorio.ufms.br>. ISBN 978-65-86943-72-6.
- Morin, E. (2003). A cabeça bem feita: Repensar a reforma – Reformar o pensamento (8ª ed.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Rezende, B. L. A., Almeida, J. S. de, Amado, M. V., Pereira, M. R., Carvalho, V. S. de, Endringer, D. C., e Leite, S. Q. M. (2014). A interdisciplinaridade por meio da pedagogia de projetos: Uma análise do projeto “Horta Escolar: Aprenda Cultivando Hortaliças” numa perspectiva CTSA. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, 4(1), 179–191.
- Silva, E. C. R., e Fonseca, A. B. (2011). Hortas em escolas urbanas, complexidade e transdisciplinaridade: Contribuições para o ensino de ciências e para a educação em saúde. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 11(3), 35–53. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4207/2772>. Acesso em: 12 mar. 2025.