

Do Concreto ao Digital: o Uso das Metodologias Ativas e do Scratch no Ensino de Geometria

Deborah F. Jardim¹ Paula A. D. Nascimento²
ICET/UFVJM, Teófilo Otoni, MG

Resumo. O presente texto trata da aplicação de metodologias ativas no ensino de Geometria utilizando como recursos pedagógicos materiais concretos e a linguagem de programação Scratch. A pesquisa se baseou na identificação de lacunas de aprendizado em Geometria entre estudantes do Ensino Médio em Minas Gerais, diagnosticadas pelo SIMAVE. A sequência de atividades combina estratégias como Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos e Aprendizagem por Pares. Organizada em três etapas, inclui desde a revisão de conceitos fundamentais utilizando materiais concretos até a criação de projetos interativos no Scratch, promovendo o pensamento computacional e habilidades críticas. Observações qualitativas indicaram um impacto positivo no engajamento e na motivação dos estudantes, reforçando o potencial das metodologias ativas e das tecnologias digitais para transformar o aprendizado em experiências práticas, colaborativas e significativas.

Palavras-chave. Ensino de Geometria, Scratch, Material Concreto, Metodologias Ativas.

1 Introdução

No ensino da Matemática, a persistência de métodos expositivos e a ausência de recursos digitais limitam a interação entre os estudantes e o objeto de estudo, prejudicando a aprendizagem. Este cenário é agravado por resultados insatisfatórios em avaliações diagnósticas, como o Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Pública (SIMAVE), que revelou (dados de 2024) que 99% dos estudantes do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola de Governador Valadares apresentavam defasagem em conteúdos de Geometria. Este é um tema essencial para o desenvolvimento de habilidades críticas e para a compreensão de padrões naturais e tecnológicos, causando grande preocupação para docentes que lecionam esse tema.

Diante desse contexto, as metodologias ativas de ensino emergem como alternativas para engajar os estudantes e promover a construção colaborativa do conhecimento. Essas metodologias colocam o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, enquanto o docente assume o papel de mediador [1, 2]. Paralelamente, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) ampliam as possibilidades educacionais, permitindo abordagens mais interativas e dinâmicas [5].

O uso de metodologias ativas, com destaque para Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj) e Aprendizagem por Pares (APP), além do uso de tecnologias digitais no ensino de Geometria, foi a base do desenvolvimento desse trabalho. O Scratch, que foi utilizado na atividade que será descrita na seção 3.3, tem uma interface bastante intuitiva e sua programação é simples, utilizando os códigos em forma de blocos. A inserção de *software* no ensino tem por finalidade desenvolver as habilidades de pensamento computacional e o raciocínio lógico. Essas habilidades estão contempladas dentro das competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [4].

¹deborah.farago@ufvjm.edu.br

²paula.duque@ufvjm.edu.br

Neste trabalho, as metodologias ativas adotadas tem um olhar para quatro abordagens principais: (1) Sala de Aula Invertida, em que o estudante acessa previamente o conteúdo teórico e participa ativamente das aulas com discussões e atividades práticas; (2) Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que estimula a resolução de situações desafiadoras, preferencialmente conectadas ao cotidiano; (3) Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj), com foco na criação de atividades com material concreto e programação no Scratch; e (4) Aprendizagem por Pares (APP), que promove a cooperação e o intercâmbio de saberes entre os estudantes.

Com base nesse cenário, este texto apresenta algumas atividades que utilizam material concreto e o Scratch como ferramentas pedagógicas integrada a metodologias ativas para o ensino de Geometria, com o objetivo de estimular o pensamento computacional, a criatividade e a autonomia dos estudantes. O trabalho busca não apenas superar barreiras tradicionais no ensino de Geometria, mas também contribuir para o avanço da prática docente, evidenciando a relevância da tecnologia e da metodologia ativa na educação contemporânea.

2 Etapas do Desenvolvimento das Atividades

As atividades apresentadas neste texto foram desenvolvidas à medida em que estavam sendo aplicadas em sala de aula. Com essa metodologia foi possível ajustar o tempo de aplicação de cada tarefa e observar a reação e o comportamento dos estudantes frente às metodologias ativas adotadas no processo. A sequência de atividades foi dividida em etapas interdependentes. A Figura 1 mostra a sequência de atividades desenvolvidas, bem como as principais metodologias ativas para cada caso.

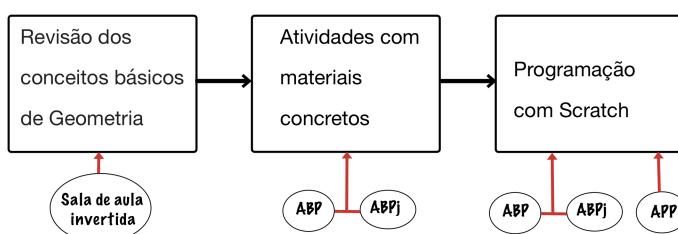


Figura 1: Sequência de atividades desenvolvidas e as respectivas metodologias ativas aplicadas. Fonte: Próprios autores.

Para cada uma das etapas apresentadas na Figura 1, escolheu-se uma ou mais metodologias ativas para as atividades desenvolvidas, conforme está detalhado nos 3 itens abaixo.

1- Revisão de conceitos básicos de geometria – Utilizando a metodologia da Sala de Aula Invertida, os estudantes acessaram conteúdos previamente, por meio de materiais fornecidos pelo docente, e participaram de discussões expositivas para reforçar o aprendizado.

2- Atividades com materiais concretos – Foram desenvolvidas tarefas práticas com materiais concretos como régua, canudos, canetas coloridas, tesoura e grãos de feijão, explorando conceitos como soma de ângulos internos, perímetro e área de polígonos, além do teorema de Pitágoras. Nessa etapa foram utilizadas as metodologias ativas ABP e ABPj, de modo que os estudantes tiveram que resolver problemas e desenvolver pequenos projetos práticos.

3- Programação com o Scratch – Utilizando os laboratórios de informática da instituição de ensino, os estudantes criaram projetos interativos no Scratch, consolidando conceitos geométricos de forma lúdica e prática, além de auxiliar na revisão de conteúdos de forma autônoma e criativa. Nessa etapa foram utilizadas as metodologias ativas ABP, ABPj e APP. A aprendizagem por pares,

em particular, ocorreu com a troca de atividades entre duplas ou grupos possibilitando, desse modo, uma consolidação dos conteúdos estudados por meio do compartilhamento de informações.

3 Práticas Pedagógicas no Ensino de Geometria

As atividades descritas nesse trabalho foram desenvolvidas em etapas, de forma progressiva, respeitando o crescente grau de dificuldade dos conteúdos e garantindo uma boa base dos conceitos relativos à Geometria. Primeiramente, fez-se uma revisão dos conceitos básicos e para isso foi utilizada a Sala de Aula Invertida como metodologia ativa. Em seguida, foram utilizados materiais concretos com o objetivo de extrair dos estudantes os conceitos estudados na etapa anterior. O passo seguinte propôs a utilização do Scratch para fixação dos conteúdos, bem como auxiliar no desenvolvimento do pensamento computacional e do raciocínio lógico.

3.1 Revisão de Conceitos Básicos

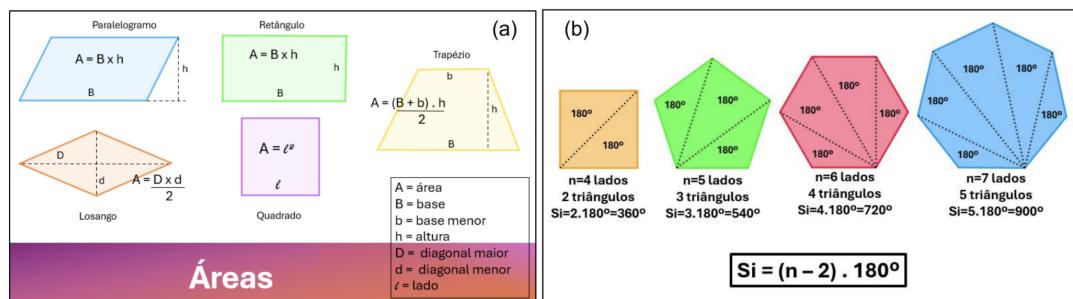


Figura 2: (a) Revisão dos conteúdos dos tópicos perímetro e área de polígonos. (b) Estudo dos ângulos internos de polígonos. Fonte: Próprios autores.

Nesta etapa, os estudantes revisaram conceitos fundamentais utilizando a Sala de Aula Invertida, através de links de vídeos e material escrito disponibilizados pela docente. Após estudarem previamente, os discentes realizaram exercícios em sala que abordavam temas como classificação de polígonos, cálculo de perímetro e área e ainda, a relação entre o número de lados de um polígono e o número de triângulos formados ao traçar diagonais. As Figuras 2(a) e 2(b) foram mostradas pela docente para que os estudantes cumprissem essa tarefa.

Na atividade seguinte, a imagem da Figura 3, que simula um terreno, foi apresentada aos estudantes de modo que eles pudessem calcular a área da superfície onde se desejava colocar grama. Além disso, foi preciso determinar o perímetro para a instalação de uma cerca em torno do terreno. A Figura 3 foi produzida pela docente com o auxílio do jogo denominado Minecraft [3] e mostra a imagem em 3D de um terreno quadrado.

Nessa atividade, os estudantes mostraram maior interesse em resolver o que havia sido proposto, talvez por se tratar de uma imagem construída em um jogo eletrônico, que muitos já conheciam e se tratava de um ambiente com o qual eles já estavam habituados. A atividade permitiu conectar os conceitos geométricos por meio de um ambiente diferenciado a situações do cotidiano.

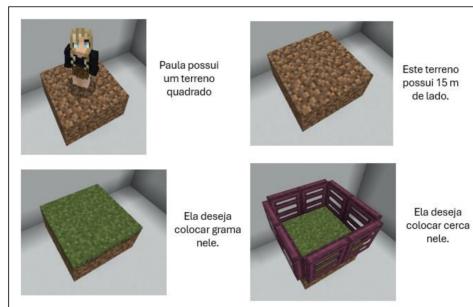


Figura 3: Simulação de um terreno quadrado, no ambiente do jogo Minecraft, em imagem 3D. Fonte: Próprios autores.

3.2 Atividades com Materiais Concretos

A primeira atividade desta etapa foi desenvolvida com o auxílio de tesoura, régua, canetas coloridas e papel. Os estudantes teriam que recortar a imagem apresentada na Figura 4 de modo a separar os ângulos mostrados nas cores rosa, azul e verde. Em seguida, eles teriam que montar os três ângulos recortados na linha desenhada abaixo do triângulo, formando um único ângulo. Com essa atividade os alunos seriam capazes de perceber que o ângulo formado seria de 180° , o que foi verificado facilmente.

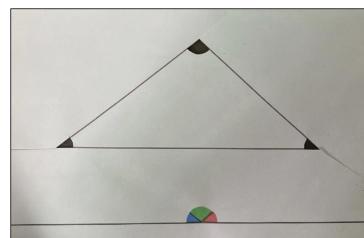


Figura 4: Atividade experimental para mostrar a soma dos ângulos internos do triângulo. Fonte: Próprios autores.

Na atividade seguinte, os estudantes precisariam calcular a área de cada um dos 3 quadrados que aparecem na imagem da Figura 5, somar as áreas dos quadrados menores e verificar que o resultado obtido é o valor da área do quadrado maior.

Em seguida, a docente pediu que os estudantes escrevessem o teorema de Pitágoras na folha e entregou a cada grupo de alunos canudos, tesoura, cola e grãos de feijão. Eles tiveram que colar os canudos ao redor dos três quadrados, com exceção dos lados internos que formam o triângulo retângulo. Em seguida, os estudantes precisariam utilizar os grãos de feijão para preencher os quadrados laranja e vermelho e depois mover os grãos dos dois quadrados para o quadrado verde, de forma que ele ficasse todo preenchido. Ao final desse movimento, perceberiam que a soma das áreas dos quadrados laranja e vermelho é igual à área do quadrado verde, provando o teorema de Pitágoras de forma lúdica. Esta atividade foi a mais apreciada até aquele momento.

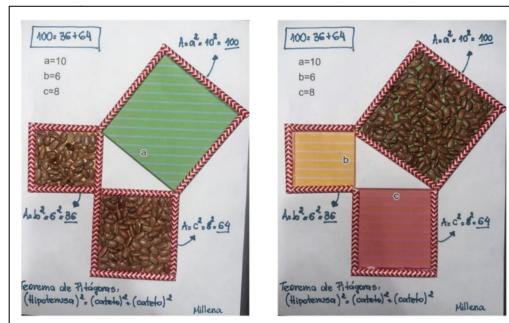


Figura 5: Apresentação do teorema de Pitágoras através da atividade experimental. Fonte: Próprios autores.

3.3 Programação com o Scratch

Nesta etapa das atividades os estudantes precisaram programar utilizando o Scratch. Para isto, é necessário conhecimento prévio acerca deste programa. Partindo disto, os programas foram construídos explorando as características dos polígonos, seus ângulos internos e perímetro. O resultado das programações estão apresentados na Figura 6 e podem ser acessados diretamente do repositório do Scratch, através dos projetos disponíveis nas referências [6, 7].

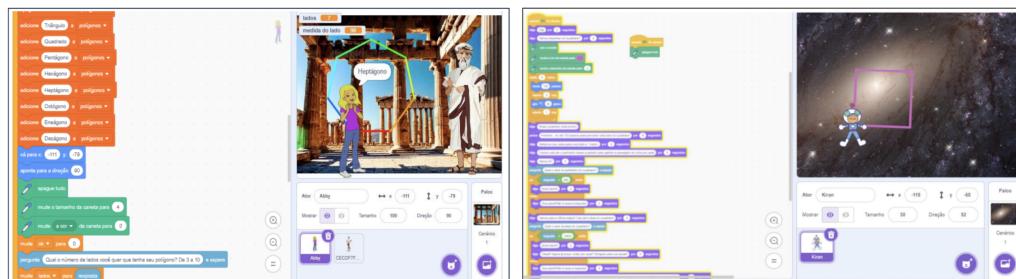


Figura 6: Resultados das atividades realizadas por estudantes, referentes às construções de polígonos no Scratch. Fonte: Próprios autores.

Seguindo com o objetivo de desenvolver as habilidades de pensamento computacional e de explorar os estudos acerca da geometria, a tarefa seguinte se concentrou em trabalhar o teorema de Pitágoras. Essa atividade teve por objetivo proporcionar uma aprendizagem criativa, incentivar a independência e o engajamento dos estudantes, além de desenvolver o pensamento crítico através do compartilhamento de projetos. Neste sentido, as metodologias ativas ABP, ABPj e APP foram fundamentais, auxiliando no desenvolvimento do raciocínio e da capacidade crítica e criativa.

A Figura 7 apresenta o resultado de uma programação que aborda o tema indicado, ou seja, o teorema de Pitágoras. Este programa está disponível na referência [8].

Em todas as atividades que foram desenvolvidas com o Scratch, os estudantes precisaram refletir acerca do conteúdo que deveria ser abordado, sugerido pela docente, e depois planejar a programação. Em seguida, compartilharam suas atividades com os outros estudantes, que deveriam avaliar o trabalho do colega e sugerir mudanças, se fosse o caso. Esta metodologia é muito eficiente para despertar a capacidade crítica, colaborativa e criativa dos estudantes.



Figura 7: Atividade referente ao teorema de Pitágoras utilizando o Scratch. Fonte: Próprios autores.

As atividades propostas tiveram por finalidade desenvolver habilidades de pensamento computacional, como decomposição de problemas, identificação de padrões, abstração e elaboração de algoritmos, atendendo às diretrizes da BNCC. Além disso, as habilidades críticas envolvem a capacidade de avaliar informações, justificar decisões, refletir sobre processos e propor melhorias, especialmente por meio da socialização dos projetos e da aprendizagem por pares. Essas competências, alinhadas às diretrizes da BNCC, são fundamentais para preparar os estudantes para desafios complexos e para a resolução colaborativa de problemas que vão além da sala de aula.

4 Resultados e Discussão

Este trabalho discute a aplicação de metodologias ativas no ensino de Geometria por meio de atividades sequenciais que buscam engajar os estudantes e promover uma aprendizagem significativa. As metodologias ativas adotadas incluem Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos, Aprendizagem por Pares, além de estratégias construtivistas, cada uma contribuindo de forma específica para tornar o aprendizado mais dinâmico e interativo.

Com a Sala de Aula Invertida, os estudantes se preparam previamente, o que possibilitou a otimização do tempo em sala de aula para atividades práticas e resolução de dúvidas. Com isso, foi possível proporcionar maior protagonismo aos discentes no processo de aprendizagem. O uso da ABP e ABPj, com o Scratch, permitiu que os estudantes criassem projetos, conectando conceitos geométricos a situações práticas, estimulando o pensamento crítico, a criatividade e o trabalho colaborativo.

A APP promoveu a troca de conhecimentos entre os discentes, através do compartilhamento das informações acerca da cooperação interpessoal por meio da análise dos projetos entre eles. Com isso, acredita-se que se favoreceu a colaboração, a comunicação e a construção conjunta do aprendizado, criando um ambiente mais participativo e incentivando o senso crítico e a capacidade de tomar decisões.

Acerca das atividades didáticas, a proposta apresentada neste texto se diferencia de formatos tradicionais pela proatividade do estudante. Neste caso, a aprendizagem é construída, de forma ativa e contextualizada, com protagonismo dos estudantes e mediação do professor. As atividades integram múltiplas estratégias que promovem investigação, colaboração e construção de significado, reforçando a aprendizagem significativa em vez da mera memorização. Ademais, o uso de materiais concretos, como régulas, tesouras, canudinhos e grãos de feijão, auxiliam na transição de conceitos abstratos para representações mais tangíveis, em acordo com propostas que tenham como foco a aprendizagem ativa.

Apesar do trabalho não apresentar uma avaliação formal, com algum tipo de análise quantitativa, observações qualitativas indicaram um impacto positivo no engajamento e na motivação dos

estudantes, demonstrado pelo entusiasmo nas atividades. A observação mostrou que os estudantes tornaram-se mais independentes, colaborativos e motivados ao longo do projeto. Relatos como “Se eu tivesse aprendido assim antes, teria entendido melhor” destacam a eficácia das metodologias no ensino de geometria. Além disso, este tipo de trabalho serve também para incentivar outros professores, por exemplo, a adotarem o Scratch no ensino.

Conclui-se, portanto, que a combinação de metodologias ativas e de ferramentas digitais como o Scratch pode favorecer o aprendizado individual e coletivo e o desenvolvimento de habilidades do século XXI, como criatividade, pensamento crítico e colaboração. Por fim, o sucesso dessas metodologias no ensino depende de um planejamento cuidadoso e da presença mediadora ativa do professor, que deve atuar como facilitador para aprofundar o aprendizado dos estudantes.

5 Considerações Finais

O presente estudo demonstra que é possível tornar o ensino de Geometria mais dinâmico e motivador com a aplicação de metodologias ativas e com o uso de material concreto e da tecnologia. Com isso, acredita-se favorecer o aprendizado colaborativo e preparar os estudantes para desafios educacionais e profissionais futuros.

Importante também salientar que o sucesso das atividades descritas aqui depende de um bom planejamento docente, adequando os conteúdos e as tarefas ao tempo em sala de aula. Caso o docente decida replicar qualquer das atividades, é preciso analisar a estrutura física da escola, o número de alunos por sala e a presença de laboratório de computação, caso utilize tecnologias no ensino.

Agradecimentos

As autoras agradecem à FAPEMIG pelo apoio financeiro para participar deste evento.

Referências

- [1] L. Bacich e J. Moran. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: uma abordagem teórico-prática**. [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso Editora, 2018. ISBN: 9788584291168.
- [2] P. P. Barbosa. **Metodologias ativas para o docente no ensino superior**. [recurso eletrônico]. São Paulo: Editora Senac, 2020. ISBN: 9788539628056.
- [3] Mojang AB. TM Microsoft Corporation. **Site oficial do Minecraft**. Online. Acessado em 19/05/2025, <https://www.minecraft.net/pt-br>.
- [4] Brasil. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Online. Acessado em 23/01/2025, <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.
- [5] V. M. Kenski. **Educação e Tecnologias: O Novo Ritmo da Informação**. 8.ed. Campinas-SP: Papirus, 2012. ISBN: 9788530808280.
- [6] R. Mitchel. **Site oficial do Scratch Project**. Online. Acessado em 23/01/2025, <https://scratch.mit.edu/094201059>.
- [7] R. Mitchel. **Site oficial do Scratch Project**. Online. Acessado em 23/01/2025, <https://scratch.mit.edu/030592906>.
- [8] R. Mitchel. **Site oficial do Scratch Project**. Online. Acessado em 23/01/2025, <https://scratch.mit.edu/048929186>.