

Geometria Inteligente: Como as Máquinas Aprendem a Ver o Mundo

Resumo:

Esta oficina tem como intuito apresentar uma maneira divertida e variada de aprender geometria, destinada a alunos do 4º ao 7º ano. A ideia é mostrar como a geometria se liga à inteligência artificial, ao raciocínio lógico e às ferramentas digitais. Por meio de jogos como tangram, desafios e simulações, o objetivo é aprimorar o raciocínio, a capacidade de criar ideias e de identificar padrões. A oficina ressalta o papel da geometria na forma como as inteligências artificiais "enxergam" e na robótica, estimulando a sede por conhecimento e a análise. Com atividades práticas e materiais simples, a meta é tornar o aprendizado relevante, unindo matemática, tecnologia e imaginação de um jeito que todos possam participar e se interessar

Palavras-chaves: Geometria. Inteligência artificial. Raciocínio lógico. Ensino fundamental. Aprendizado divertido.

Ementa

O minicurso "Geometria Inteligente: Como as Máquinas Aprendem a Ver o Mundo" tem como objetivo geral introduzir os conceitos fundamentais da geometria de forma lúdica e prática, estabelecendo conexões com os princípios básicos de como a Inteligência Artificial (IA) "aprende a ver" e reconhecer formas no mundo, visando estimular a percepção espacial, desenvolver o raciocínio lógico-matemático e a capacidade de decomposição e composição de figuras, além de apresentar de forma acessível os conceitos de classificação de dados e o papel dos "dados" no aprendizado de máquinas, e, fundamentalmente, fomentar as mentalidades matemáticas ao valorizar a experimentação, a colaboração e o erro como etapas essenciais do processo de aprendizagem, despertando a curiosidade sobre as tecnologias de IA e suas aplicações.

Adriano de Souza dos Santos

Universidade Federal do Oeste da Bahia
Barreras, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0002-4371-7899>
✉ adrianosouzapele@gmail.com

Ângela Silva dos Santos

Universidade Federal do Oeste da Bahia
Barreras, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0005-3564-7941>
✉ angela.s1438@ufob.edu.br

Clara Leticia Brandão dos Santos

Universidade Federal do Oeste da Bahia
Barreras, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0005-8101-6809>
✉ brandao.clara.leticia@gmail.com

Denise dos Santos Oliveira

Universidade Federal do Oeste da Bahia
Barreras, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0008-7339-0800>
✉ denise.o3411@ufob.edu.br

Edla Rodrigues de Lima

Universidade Federal do Oeste da Bahia
Barreras, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0009-7392-1832>
✉ edlal317@gmail.com

João Alisson Oliveira de Jesus

Universidade Federal do Oeste da Bahia
Barreras, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0007-8869-8528>
✉ joaoalisson584@gmail.com

Joice Bastos Santos

Universidade Federal do Oeste da Bahia
Barreras, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0005-1745-8696>
✉ joicebastosmat@gmail.com

Vinicius Vale Gonçalves

Universidade Federal do Oeste da Bahia
Barreiras, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0007-9839-9265>
✉ vinicius.g4004@ufob.edu.br

Leonny George

Secretaria Municipal de Educação de Barreiras - BA
Barreiras, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0003-9403-7348>
✉ leonny.george@nova.educacao.ba.gov.br

Minicurso

Recebido • 04/04/2025
Aprovado • 05/06/2025
Publicado • 08/08/2025

Justificativa

A proposta do minicurso é relevante e atual para estudantes do 4º ao 7º ano do ensino fundamental, fase em que os alunos começam a desenvolver, de forma mais estruturada, habilidades relacionadas ao raciocínio geométrico e ao pensamento lógico. Em uma era marcada pela presença da inteligência artificial nas mais diversas áreas, como visão computacional, realidade aumentada e robótica, é fundamental oportunizar experiências que revelem o papel central da geometria nessas tecnologias, especialmente em uma etapa da escolarização em que a curiosidade e o interesse por novas linguagens, como a programação, podem ser mobilizados de forma lúdica e significativa.

Pesquisas mostram que o uso de programas computacionais e atividades que alinham pensamento geométrico e computacional favorece o desenvolvimento de habilidades como abstração, reconhecimento de padrões e resolução de problemas. Viana (2020) identifica diversas conexões entre o pensamento computacional e o ensino da geometria, como, por exemplo, evidências de que atividades envolvendo congruência de triângulos potencializam tanto o raciocínio geométrico quanto o computacional.

Dessa forma, o minicurso propõe-se a explorar estratégias didáticas que articulem conceitos geométricos com práticas de programação e modelagem digital, utilizando recursos acessíveis e apropriados à faixa etária, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada. Ao proporcionar aos estudantes vivências que integram matemática, tecnologia e criatividade, a iniciativa contribui para o fortalecimento do pensamento crítico e investigativo desde os anos iniciais do ensino fundamental, preparando-os para compreender e atuar no mundo contemporâneo de forma mais ativa e consciente.

Público

A oficina tem como público-alvo estudantes do 4º ao 7º ano do Ensino Fundamental

Conteúdo programático

1. Introdução ao tema (Provocação).
2. Criação de um quebra-cabeça com formas geométricas por cada grupo.
3. Troca dos quebra-cabeças entre os grupos e tentativa de montagem.
4. Explicação sobre o que é um tangram.
5. Montagem do tangram.
6. Simulação de uma inteligência artificial: um estudante vendado terá que descobrir qual o objeto o grupo está descrevendo apenas pelas características, mas sem falar o nome.
7. Encerramento e reflexão.

Metodologia

O minicurso "Geometria Inteligente: Como as Máquinas Aprendem a Ver o Mundo" oferecerá uma experiência de aprendizado altamente envolvente, projetada para alunos do 4º ao 7º ano do Ensino Fundamental. Nossa metodologia será predominantemente prática e exploratória,

incentivando a descoberta e a colaboração por meio de atividades dinâmicas. Haverá também momentos de discussão em grupo e apresentações expositivas concisas para solidificar os conceitos. O objetivo principal é simular, de forma lúdica e acessível, os princípios fundamentais da Inteligência Artificial (IA) no reconhecimento de formas geométricas. Com duração total de 1 hora e 30 minutos, o curso será dividido em etapas sequenciais e complementares, conforme detalhado a seguir.

- **Provocação: A Visão do Robô (15 minutos)**

Esta etapa inicial visa despertar a curiosidade dos participantes sobre como as máquinas "veem" e reconhecem objetos, introduzindo a ideia de que o aprendizado da IA começa com dados sensoriais básicos. A atividade começará com a pergunta motivadora: "Como será que um robô ou uma IA reconhece uma forma geométrica?". Para simular o processo de "percepção" de uma IA, os estudantes serão convidados a participar de uma dinâmica onde terão os olhos vendados e receberão diferentes sólidos geométricos (como cubos, esferas, pirâmides, cilindros, paralelepípedos) para identificar apenas pelo tato. Após a experiência, será realizada uma breve roda de conversa. Os estudantes compartilharão suas dificuldades e estratégias para identificar os objetos "às cegas". Será guiada uma discussão para comparar a experiência humana sem visão com a necessidade de "dados" e "informações" que uma IA precisa para começar a "entender" o mundo, promovendo a interação através de perguntas abertas e compartilhamento de experiências.

- **Desvendando Formas: Quebra-Cabeças (20 minutos)**

Neste momento vamos fomentar o trabalho em equipe, o raciocínio espacial e a compreensão de conceitos como decomposição e composição de formas. Além disso, será um momento crucial para abordar a importância do erro como parte do processo de aprendizado, um aspecto fundamental das mentalidades matemáticas. Os participantes serão organizados em grupos de 5 ou 6 pessoas. Será introduzida uma discussão sobre mentalidades matemáticas com perguntas direcionadoras, como: "É ruim cometer erros? O que podemos aprender quando algo não sai como o esperado?", "Como a persistência nos ajuda a resolver problemas difíceis?". Cada grupo receberá um retângulo de papel ou cartolina (tamanho A4 ou menor) e a instrução de criar um quebra-cabeça de formas geométricas com, no mínimo, 6 peças, utilizando toda a área do retângulo (sem sobras). Serão incentivados a usar uma variedade de formas (triângulos, quadrados, retângulos...) na sua criação, utilizando tesouras sem ponta e lápis pretos e coloridos para a confecção. Após a criação, os quebra-cabeças serão trocados entre os grupos. Cada grupo tentará montar o quebra-cabeça criado por outro grupo, testando sua capacidade de reconhecimento e encaixe de formas.

- **Tangram: A Base da Classificação (15 minutos)**

Nesta etapa, o objetivo é apresentar um jogo clássico que ilustra a ideia de que formas complexas podem ser construídas a partir de formas mais simples (blocos de construção), um

conceito fundamental para o reconhecimento de padrões em IA. O Tangram será introduzido de forma expositiva, utilizando um datashow para projetar a história do jogo, as 7 peças básicas e exemplos de figuras que podem ser formadas. Em seguida, cada participante receberá um conjunto de peças de Tangram para manipulação. Os estudantes serão incentivados a experimentar livremente, criando suas próprias figuras ou tentando reproduzir algumas formas simples projetadas no datashow, promovendo a interação através de uma apresentação visual e atividade prática individual de montagem e experimentação.

- **Classificação de Formas: O Aprendizado da IA (10 minutos)**

Esta etapa tem como objetivo simular o processo de classificação de dados que as IAs utilizam para categorizar informações com base em características comuns. Cada participante receberá círculos de papel de cores diferentes para complementar as peças que já tem (as peças do quebra-cabeça criadas anteriormente e as peças do Tangram) A tarefa será organizar todas as formas geométricas que eles têm em grupos. Eles serão incentivados a criar seus próprios critérios de classificação (por exemplo: formas com lados retos, formas curvas, formas com 3 lados, etc.), replicando como uma IA criaria "grupos" de objetos. Esta atividade será uma prática individual que estimula a discussão sobre os critérios de classificação adotados.

- **A IA Humana: Desenhando com Comandos (20 minutos)**

Nesta fase, buscaremos concretizar o conceito de como a IA "traduz" informações visuais em comandos e como o erro é crucial para o aprendizado. Um participante de cada grupo será a "IA". Esse estudante terá os olhos vendados e irá para o quadro. O restante do grupo escolherá um objeto simples do cotidiano (ex: cadeira, colher, casa). O grupo dará comandos ao estudante-IA usando apenas as classificações das formas geométricas (ex: "Desenhe um quadrado grande", "Agora, dois retângulos finos", "Em cima, um pequeno círculo"). Outro aluno do grupo anotar os comandos dados. Se o desenho não corresponder ao objeto, o grupo e o mediador da oficina mostrarão como o "erro" é importante, pois a IA aprende ajustando seus modelos. Enfatizaremos as mentalidades matemáticas, como a persistência e a aceitação do erro como um passo para o acerto, com interação que inclui atividade prática em grupo, comunicação verbal e feedback construtivo. Canetas ou pinceis serão usados para o desenho.

- **Encerramento e Reflexão (15 minutos)**

Para finalizar o minicurso, esta etapa visa consolidar o aprendizado e mostrar uma aplicação real da IA. Realizaremos uma roda de conversa para reflexão, com a pergunta "O que aprendemos sobre geometria e IA hoje?". Para encerrar, projetaremos no datashow exemplos de IAs reais que reconhecem objetos e formas geométricas através de vídeos curtos ou

imagens. Se possível, será mostrado uma IA gerando um objeto visualmente a partir de comandos semelhantes aos que os grupos deram (ex: uma IA de desenho que cria formas a partir de descrições textuais). Isso conectará a atividade lúdica realizada por eles com tecnologias reais, promovendo a interação através de discussão em grupo, perguntas e respostas.

Recursos

Para a realização do minicurso, serão utilizados os seguintes materiais didáticos e pedagógicos:

- Conjuntos de sólidos geométricos diversos (para atividade de exploração tátil);
- Cartolinas, tesouras, lápis ou canetas, cola e régua (para montagem dos quebra-cabeças geométricos);
- Vendas de pano (para simulação da IA humana);
- Fichas com comandos descritivos e desafios de classificação de formas;
- Computador com acesso à apresentação e recursos visuais.

Avaliação

A avaliação será processual, baseada na participação ativa dos estudantes nas atividades propostas ao longo do minicurso. Serão observados aspectos como:

- Envolvimento e colaboração nas tarefas em grupo;
- Capacidade de interpretar e descrever formas geométricas utilizando linguagem matemática adequada;
- Engajamento na simulação da “IA humana” e nas discussões reflexivas finais.

Não haverá aplicação de testes ou entrega formal de tarefas. A aprendizagem será acompanhada por meio de diálogos, observações pedagógicas e devolutivas orais imediatas, com foco na construção coletiva do conhecimento e no desenvolvimento do raciocínio geométrico e lógico.

Agradecimento

Este trabalho e participação é fruto das atividades desenvolvidas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, subprojecto Matemática, da Universidade Federal do Oeste da Bahia. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

VIANA, Lucas Henrique. O pensamento computacional e as suas conexões com o ensino e a aprendizagem da Geometria. 2020. 238f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de

Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em:
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 jun. 2025

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F. J. de. Pensamento computacional: a aprendizagem de conceitos e habilidades para o século XXI. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 25, n. 2, p. 5-14, 2017. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/638/pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BOALER, Jo. *Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos alunos com matemática criativa, com a capacidade de transformar a aprendizagem*. Porto Alegre: Penso, 2018.

VIEIRA, M. F. et al. O jogo como ferramenta pedagógica no ensino de matemática: uma revisão sistemática. *Revista Ibero-Americana de Educação em Ciências*, v. 11, n. 2, p. 119-138, 2020. Disponível em: <https://revistariec.com.br/index.php/rieccm/article/view/178>. Acesso em: 10 jun. 2025.