XXII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica
XII Congresso Luso Brasileiro de Geotecnia (CLBG)
XI Simpósio Brasileiro de Engenheiros Geotécnicos Jovens
24 a 28 de agosto de 2026 – Brasília/DF
DOI: 10.47094/COBRAMSEG2026.3/28

Representações do espaço e cidadania: um olhar feminino sobre o território e o meio ambiente

Maisa Rezende Silva
Discente de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Brasil, E-mail: maisa_rezende@discente.ufg.br

Aline Dourado Oliveira
Discente de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Brasil, E-mail: dourado2@discente.ufg.br

Aliucha Barbalho
Discente de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Brasil, E-mail: aliuchamorais@discente.ufg.br

Katia Alcione Kopp
Docente da Escola de Engenharia Civil e Ambiental (EECA), Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Brasil, E-mail: kakopp@ufg.br

Andrelisa Santos de Jesus
Docente do Instituto de Estudos Sócio-Ambientais (IESA), Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Brasil, E-mail: andrelisajesus@ufg.br

Marcia Maria dos Anjos Mascarenha
Docente, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Brasil, E-mail: marciamascarenha@ufg.br

Sylvia Regina Mesquita de Almeida
Docente aposentada, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Brasil, E-mail: Sylvia@ufg.br

Karla Emmanuela Ribeiro Hora
Docente, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Brasil, E-mail: karla_hora@ufg.br

Camila Talon
Diretora, Colégio Estadual Nazir Safatle, Goiânia, Brasil, E-mail: camilatalon@gmail.com

Vânia Barbara Alves Silva Morais
Professora, Colégio Estadual Nazir Safatle, Goiânia, Brasil, E-mail: vaniabarbara1@gmail.com

Victória Fernanda da Silva Barros
Discente de Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Brasil, E-mail: victoria_barros@discente.ufg.br

RESUMO: A baixa participação feminina nas áreas de Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (STEM) está associada a fatores sociais, culturais e educacionais, entre eles a dificuldade de identificação das estudantes com disciplinas das áreas de exatas. A matemática, frequentemente percebida como abstrata e distante da realidade, constitui um dos principais entraves para o ingresso e a permanência de meninas nas engenharias. Nesse contexto, este trabalho apresenta uma experiência didática desenvolvida com estudantes do ensino médio, no âmbito do projeto de extensão Conversas entre Meninas e Engenheiras: Construindo Redes, realizada no Colégio Estadual Nazir Safatle, em Goiânia (GO). O objetivo foi analisar como atividades pedagógicas que articulam matemática, cartografia escolar e discussões de gênero contribuem para o

desenvolvimento da percepção espacial das estudantes. A metodologia adotada foi de natureza qualitativa, com observação participante, envolvendo rodas de conversa, elaboração de croquis do trajeto casa–escola, leitura e interpretação de mapas, atividades com escala e construção de maquetes do relevo. Os resultados indicam maior engajamento das alunas, ampliação da compreensão de conceitos espaciais e matemáticos e fortalecimento da leitura crítica do território, além de reflexões sobre desigualdade de gênero e pertencimento feminino nas engenharias. Conclui-se que a integração entre matemática, cartografia e vivências territoriais constitui uma estratégia eficaz para o ensino contextualizado e inclusivo, contribuindo para a formação crítica e para a ampliação do interesse de meninas pelas áreas STEM.

PALAVRAS-CHAVE: Educação matemática, Cartografia escolar, Percepção espacial, Gênero, Ensino Médio.

ABSTRACT: The low female participation in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) fields is associated with social, cultural and educational factors, including students' lack of identification with exact sciences. Mathematics is often perceived as abstract and disconnected from daily life, becoming a major barrier to girls' access to engineering fields. This paper presents a didactic experience developed with high school students within the extension project Conversas entre Meninas e Engenheiras: Construindo Redes, carried out at Colégio Estadual Nazir Safatle, in Goiânia (Brazil). The objective was to analyze how pedagogical activities integrating mathematics, school cartography and gender discussions contribute to the development of students' spatial perception. A qualitative methodology with participant observation was adopted, including discussion circles, drawing of home-to-school route sketches, map reading and interpretation, scale-related activities and construction of relief models. The results indicate increased student engagement, improved understanding of spatial and mathematical concepts, and a more critical reading of the lived territory, along with reflections on gender inequality and female belonging in engineering fields. It is concluded that the integration of mathematics, cartography and territorial experiences is an effective strategy for contextualized and inclusive education, fostering critical training and encouraging girls' interest in STEM areas.

KEYWORDS: Mathematics education; School cartography; Spatial perception; Gender; High school.

1 INTRODUÇÃO

A desigualdade de gênero nas áreas de Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (STEM) é um fenômeno amplamente documentado em diferentes contextos educacionais e profissionais. Apesar de avanços pontuais, a presença feminina nas engenharias permanece reduzida, especialmente em níveis mais elevados de formação e atuação profissional. Essa desigualdade se constrói desde a educação básica, sendo influenciada por estereótipos de gênero, baixa representatividade feminina e processos de socialização que historicamente associam as áreas de exatas ao universo masculino (HORA et al., 2019).

A matemática ocupa papel central nesse processo, pois constitui base estruturante para a formação em engenharia e outras áreas STEM. Entretanto, quando ensinada de forma tradicional e desvinculada do cotidiano dos estudantes, tende a ser percebida como abstrata e distante da realidade. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), a aprendizagem matemática deve estar associada a situações-problema contextualizadas e significativas. A ausência dessa contextualização pode reforçar inseguranças já socialmente construídas, especialmente entre meninas, que frequentemente internalizam discursos de menor aptidão para as áreas de exatas (HORA et al., 2019).

Nesse sentido, a relação de causa e efeito pode ser compreendida a partir do seguinte encadeamento: a falta de vínculo entre o conteúdo matemático e a realidade vivida dificulta a construção de sentido para a aprendizagem; essa dificuldade, somada a estereótipos de gênero e à baixa representatividade feminina nas engenharias, tende a impactar de maneira mais intensa a autoconfiança das estudantes, influenciando sua identificação com as áreas STEM.

A cartografia escolar e o desenvolvimento da percepção espacial surgem como ferramentas pedagógicas potentes nesse contexto, ao possibilitar a articulação entre conceitos matemáticos, território, meio ambiente e

vivências cotidianas. Ao trabalhar com mapas, croquis, escalas e maquetes, promove-se uma aprendizagem significativa, conforme defendido por Libâneo (1994), ao integrar teoria e prática em situações concretas. Além disso, a problematização do território e das questões socioambientais aproxima-se da perspectiva crítica da educação proposta por Freire (1996), ao estimular a leitura do mundo para além da leitura da palavra.

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo analisar o desenvolvimento da percepção espacial de estudantes do ensino médio a partir de atividades didáticas que articulam matemática, cartografia escolar e discussões de gênero, desenvolvidas no âmbito de um projeto de extensão universitária.

2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é analisar como as atividades didáticas baseadas em cartografia escolar, escala e representação espacial contribuem para o desenvolvimento da percepção espacial de estudantes do ensino médio, considerando a perspectiva de gênero.

Como objetivos específicos, buscou-se desenvolver atividades práticas envolvendo mapas, croquis e maquetes; relacionar conceitos matemáticos a questões espaciais e socioambientais; estimular a leitura crítica do território vivido pelas estudantes; e observar o engajamento e a participação das alunas sob a ótica das discussões de gênero.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Percepção espacial e aprendizagem

A percepção espacial constitui habilidade fundamental para a compreensão do espaço geográfico e para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. No campo educacional, está associada à capacidade de interpretar mapas, representar trajetos, compreender escalas e estabelecer relações entre representações bidimensionais e tridimensionais do espaço.

Segundo Libâneo (1994), a aprendizagem torna-se mais significativa quando os conteúdos são trabalhados de forma contextualizada e articulados às experiências concretas dos estudantes. No caso da matemática e da cartografia, essa articulação favorece a construção de conceitos como proporção, escala, orientação e localização.

Além disso, a perspectiva freireana reforça a importância da leitura crítica do território e da realidade vivida como dimensão formativa da educação (FREIRE, 1996). Assim, o desenvolvimento da percepção espacial não se restringe à habilidade técnica de leitura cartográfica, mas envolve a compreensão crítica do espaço como construção social.

3.2 Cartografia escolar como ferramenta pedagógica

A cartografia escolar configura-se como importante ferramenta pedagógica ao possibilitar a mediação entre conceitos matemáticos e o território vivido pelas estudantes. A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) destaca a importância da resolução de problemas contextualizados como estratégia para a consolidação da aprendizagem matemática.

O uso de mapas, croquis e representações tridimensionais contribui para a compreensão de escala, proporção e organização espacial, promovendo integração entre matemática, geografia e ciências ambientais.

A desigualdade de gênero nas áreas STEM encontra raízes em processos socioculturais que influenciam a autoconfiança e a identificação das meninas com disciplinas das áreas de exatas (HORA et al., 2019). A ausência de representatividade feminina e a reprodução de estereótipos impactam diretamente as escolhas acadêmicas e profissionais.

Nesse contexto, práticas pedagógicas que promovam identificação, pertencimento e diálogo crítico sobre gênero contribuem para a construção de ambientes educacionais mais inclusivos.

4 METODOLOGIA

A pesquisa adotou abordagem qualitativa, de caráter exploratório, tendo a observação participante como principal procedimento metodológico. As atividades envolveram estudantes do ensino médio do Colégio Estadual Nazir Safatle, em Goiânia, no âmbito do projeto de extensão *Conversas entre Meninas e Engenheiras: Construindo Redes*.

A intervenção foi organizada em quatro monitorias formativas, cada uma estruturada a partir de plano de atividades específico, articulando percepção espacial, cartografia escolar, matemática e discussões de gênero.

Na primeira monitoria, realizou-se a montagem de maquete do relevo de Goiânia, previamente preparada em razão da complexidade de sua confecção integral. Antes da aplicação na escola, participou-se de oficina formativa na Universidade Federal de Goiás para apropriação da técnica de produção do modelo. Essa estratégia favoreceu a participação ativa das estudantes na etapa final de montagem por camadas altimétricas, estimulando a construção coletiva de sentidos sobre relevo, escala e organização espacial.

Na segunda monitoria, a maquete foi retomada como recurso para problematizar fundamentos cartográficos, geomorfológicos e ambientais que embasaram sua construção, incluindo escala, representação tridimensional e implicações para a drenagem urbana, em diálogo com professoras da UFG. Em seguida, desenvolveu-se leitura compartilhada e mediada do livro *De montante a jusante: o sedimento andou bastante* (RODRIGUES et al., 2024), constituindo-se espaço de diálogo sobre bacia hidrográfica, sedimentos e escalas espaciais.

Na terceira monitoria, as estudantes elaboraram croquis do trajeto casa–escola, mobilizando sua percepção espacial cotidiana. Posteriormente, realizaram transformações de escala a partir do mapa da malha viária do entorno da escola, representando com maior precisão o mesmo percurso anteriormente desenhado, articulando noções de redução, proporção e conversão de distâncias.

Na quarta monitoria, realizou-se leitura compartilhada do livro *Conversas entre Meninas e Engenheiras* (HORA et al., 2019). Após o intervalo, constituiu-se espaço de diálogo coletivo sobre gênero e mundo STEM, problematizando a construção histórica dos papéis sociais e suas possibilidades de ressignificação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de maquetes tridimensionais (Figura 1), mostrou-se recurso pedagógico relevante para o desenvolvimento da percepção espacial. Durante as atividades, observou-se que a manipulação dos modelos favoreceu a identificação de diferenças de forma, altitude e organização do relevo, possibilitando a transposição de representações bidimensionais para a compreensão tridimensional do espaço.



Figura 1. A construção da maquete não se limitou à representação do relevo, mas possibilitou ampliar a leitura do espaço físico em direção a uma compreensão crítica do território, como se desdobrou nas discussões apresentadas na Figura 2.

Esse processo evidenciou avanço na capacidade das estudantes de estabelecer relações entre volume, orientação e distribuição espacial, indicando progressiva consolidação do raciocínio lógico-matemático, conforme discutido por Libâneo (1994). A experiência concreta contribuiu para tornar conceitos abstratos mais acessíveis, reforçando a aprendizagem significativa e ampliando a compreensão de fenômenos físicos e ambientais.

Além do desenvolvimento técnico da leitura espacial, a atividade possibilitou ampliar a interpretação do espaço físico para uma dimensão crítica do território. A partir das observações sobre relevo e organização espacial, emergiram questionamentos relacionados ao uso do solo, à ocupação urbana e às dinâmicas ambientais locais.

Essa ampliação da análise foi aprofundada na etapa seguinte (Figura 2), quando as maquetes passaram a ser utilizadas como suporte para problematizações socioambientais mediadas por roda de conversa. A leitura do livro *De montante a jusante: o sedimento andou bastante* (RODRIGUES et al., 2024) favoreceu a articulação entre conceitos físicos — como sedimentos e escoamento — e questões sociais, territoriais e de desigualdade no acesso à água.



Figura 2. Roda de conversa sobre problematizações socioambientais, articulando o uso de maquetes tridimensionais à discussão de território, água e desigualdades sociais.

Nesse momento, observou-se maior engajamento das estudantes na construção de interpretações críticas do território, evidenciando que o desenvolvimento da percepção espacial não se restringiu à dimensão técnica, mas se expandiu para a compreensão integrada dos fenômenos ambientais e sociais.

Na etapa seguinte, a cartografia escolar (Figura 3) foi utilizada como desdobramento do processo formativo. Conforme orienta a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), o ensino de matemática deve promover a resolução de problemas contextualizados e vinculados à realidade dos estudantes. Nesse sentido, a elaboração de croquis do trajeto casa–escola permitiu mobilizar a vivência cotidiana como ponto de partida para a construção do conhecimento espacial.



Figura 3. Atividade de cartografia escolar envolvendo a elaboração de croquis, leitura de mapas do bairro e aplicação de conceitos de escala e orientação espacial.

O confronto entre os croquis e os mapas formais do bairro, contendo escala, orientação e sistema viário, possibilitou a compreensão dos processos de ampliação e redução da realidade por meio de operações matemáticas associadas à escala cartográfica. A medição das distâncias e sua conversão para valores reais favoreceram maior domínio conceitual e segurança na manipulação da linguagem cartográfica, fortalecendo a

articulação entre matemática, território e tecnologia, em consonância com a proposta de contextualização defendida pela BNCC (BRASIL, 2017).

Esse aprofundamento da leitura espacial criou condições para ampliar a discussão em direção à dimensão social do conhecimento científico. A roda de conversa mediada pela leitura do livro *Conversas entre Meninas e Engenheiras* (Figura 4) possibilitou relacionar as competências desenvolvidas — como percepção espacial e raciocínio lógico — às questões de representatividade feminina nas áreas STEM.



Figura 4. Roda de conversa a partir da leitura do livro *Conversas entre Meninas e Engenheiras*, promovendo reflexões sobre desigualdades de gênero, representatividade feminina e pertencimento às áreas STEM.

As reflexões realizadas pelas estudantes evidenciaram que o acesso ao conhecimento científico e tecnológico também é influenciado por fatores socioculturais e de gênero, conforme discutido por Hora et al. (2019). Ao promover a identificação das alunas com narrativas femininas no campo das engenharias, a atividade contribuiu para o fortalecimento do sentimento de pertencimento às áreas STEM, aspecto apontado por Hora et al. (2019) como fundamental para ampliar a permanência feminina nessas áreas.

Dessa forma, as três etapas — maquetes, cartografia escolar e roda de conversa — configuraram um percurso pedagógico integrado, no qual o desenvolvimento da percepção espacial foi articulado à construção de uma leitura crítica do território e à problematização das desigualdades de gênero. Tal integração evidencia que a aprendizagem técnica e a formação social não são dimensões dissociadas, mas complementares no processo educativo (FREIRE, 1996; LIBÂNEO, 1994).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a articulação entre matemática, cartografia escolar e discussões de gênero constituiu um percurso pedagógico integrado, capaz de promover o desenvolvimento da percepção espacial de estudantes do ensino médio de forma contextualizada e crítica. A progressão das atividades — da manipulação concreta das maquetes tridimensionais à leitura cartográfica do território e à problematização das desigualdades de gênero — evidenciou que o aprendizado técnico pode ser potencializado quando associado à realidade vivida e às dimensões sociais do conhecimento.

Os resultados indicam que a utilização de representações espaciais concretas favorece a compreensão de conceitos abstratos, como escala, proporção e organização espacial, reforçando a aprendizagem significativa (LIBÂNEO, 1994). Além disso, a incorporação do debate sobre território e gênero ampliou a formação das estudantes para além da dimensão cognitiva, aproximando-se da perspectiva de leitura crítica da realidade defendida por Freire (1996).

Ao relacionar competências técnicas ao debate sobre representatividade feminina nas áreas STEM, a experiência contribuiu para fortalecer o sentimento de pertencimento das alunas às engenharias, aspecto considerado fundamental para a ampliação da participação feminina nessas áreas (HORA et al., 2019).

Dessa forma, o estudo aponta que práticas pedagógicas interdisciplinares, que integrem desenvolvimento espacial, contextualização matemática e reflexão social, podem constituir estratégia relevante para promover tanto o avanço conceitual quanto a construção de ambientes educacionais mais

inclusivos. Recomenda-se a ampliação e adaptação dessa metodologia em outros contextos escolares, bem como a realização de estudos futuros que aprofundem a análise dos impactos dessa abordagem na permanência e no interesse de meninas pelas áreas STEM.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG/GO (Nº Proc.: 202410267000989) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Nº Proc.:: 440461/2024-3) pelo financiamento da pesquisa e bolsas de iniciação científica, ATN-S e de produtividade em pesquisa de algumas autoras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil (2017). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC.

Freire, P (1996). *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra.

Hora, K. E. R. et al. (2019). *Conversas entre meninas e engenheiras: semeando oportunidades para igualdade de gênero na ciência*. Goiânia: Gráfica UFG.

Libânio, J. C (1994). *Didática*. São Paulo: Cortez.

Rodrigues, N. B. et al (2024). *De montante a jusante: o sedimento andou bastante*. Goiânia: Edição dos Autores.