XXII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica
XI Simpósio Brasileiro de Engenheiros Geotécnicos Jovens
24 a 28 de agosto de 2026 – Brasília/DF
DOI: 10.47094/COBRAMSEG2026.3/29

Saberes sobre os Solos no Distrito Federal - Ações do Núcleo Regional IFB/UNB do projeto Conversa entre Meninas e Engenheiras, construindo redes

Joseleide Pereira da Silva Antunes
Docente, Instituto Federal de Brasília, Brasília, Brasil, joseleide.silva@ifb.edu.br

Larissa Andrade de Aguiar
Docente, Instituto Federal de Brasília, Brasília, Brasil, larissa.aguiar@ifb.edu.br

Renata Conciani Nunes
Docente, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil, reconciani@gmail.com

Lyssya Suelen Pereira da Silva
Docente, Instituto Federal de Brasília, Brasília, Brasil, lyssya.silva@ifb.edu.br

Doralice de Lourdes Silva
Docente, CEF 120 Samambaia, Brasília, Brasil, doralicesilva.unb@gmail.com

Renata Beatriz da Conceição Nogueira
Discente, Instituto Federal de Brasília, Brasília, Brasil, renatasep2019@gmail.com

Katia Alcione Kopp
Docente, Universidade Federal de Goiás, Brasília, Brasil, kakopp@ufg.br

Márcia Maria dos Anjos Mascarenha
Docente, Universidade Federal de Goiás, Brasília, Brasil, marciamascarenha@ufg.br

Karla Emmanuela Ribeiro Hora
Docente, Universidade Federal de Goiás, Brasília, Brasil, karla_hora@ufg.br

RESUMO: O mundo está em constante mudança e melhorar os indicadores de igualdade de gênero segue sendo um dos grandes desafios para as nações. Pactos globais têm como objetivos alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas para quebrar barreiras sociais e econômicas. Na construção civil diversos projetos vêm ganhando protagonismo no cenário nacional. O núcleo regional do Distrito Federal do projeto Conversa entre meninas e mulheres, formado pelo Instituto Federal de Brasília (IFB) - Campus Samambaia e Universidade de Brasília (UnB), trilharam um caminho buscando inserir meninas e mulheres na pesquisa e no ensino na área da construção civil e geotecnia. O público selecionado reside na área periférica do Distrito Federal (DF), na região administrativa de Samambaia, meninas estudantes do centro de ensino fundamental CEF 120 de Samambaia, e a mulheres do ensino médio e da Educação de jovens e adultos (PROEJA) matriculadas no IFB, participaram de ações práticas de pesquisa, ensino e imersão cientìfica nos laboratórios da UnB e do IFB. Foram realizadas oficinas de solos, realizando a identificação táctil visual, as texturas e as principais características dos minerais dos solos e oficinas de pintura com tintas de solos, evidenciando os argilominerais presentes nos solos regionais e montagem de equipamentos geotécnicos. Algumas ações destacaram-se por aproximar alunas dos ensino fundamental, médio e EJA, com os saberes de solos que fazem parte da rotina do geotécnico. Cabe destacar que o ganho social é incalculável, a experiência vivenciada nas práticas em laboratórios de universidades e contato com o mundo da engenharia eleva sua autoestima e insere no seu mundo novos objetivos.

PALAVRAS-CHAVE: Meninas nas STEM, Práticas de Solos, Ensino de Engenharia, Curricularização da Extensão, Educação.

ABSTRACT: The world is constantly changing, and improving gender equality indicators remains one of the great challenges for nations. Global pacts aim to achieve gender equality and empower all women and girls to break down social and economic barriers. In the construction industry, several projects have gained prominence on the national stage. The regional center of the "Conversation between Girls and Women" project in the Federal District, formed by the Federal Institute of Brasília (IFB) - Samambaia Campus and the University of Brasília (UnB), has forged a path seeking to include girls and women in research and teaching in the field of civil construction and geotechnics. The selected participants reside in the peripheral area of the Federal District (DF), in the administrative region of Samambaia. Female students from the CEF 120 elementary school in Samambaia, and female students from high school and adult education programs (PROEJA) enrolled at IFB, participated in practical research, teaching, and scientific immersion activities in the laboratories of UnB and IFB. Workshops on soil analysis were conducted, focusing on visual and tactile identification, textures, and the main characteristics of soil minerals. Workshops also included painting with soil-based paints, highlighting the clay minerals present in regional soils, and assembling geotechnical equipment. Some activities stood out for connecting elementary, middle, and high school students with the knowledge of soils that is part of a geotechnical engineer's daily routine. It is worth noting that the social gain is incalculable; the experience gained in university laboratory practices and contact with the world of engineering boosts their self-esteem and introduces new goals into their lives.

KEYWORDS: girls in STEM, Soil Practices, Soils for Basic Education.

1 INTRODUÇÃO

O mundo está em constante transformação, impulsionado por avanços tecnológicos, mudanças sociais e pela necessidade de promover o desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, a melhoria dos indicadores de igualdade de gênero permanece como um dos principais desafios enfrentados pelas nações contemporâneas. Pactos globais, como a Agenda 2030 das Nações Unidas, estabelecem como meta fundamental alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas, visando romper barreiras históricas, sociais e econômicas que limitam sua plena participação na sociedade (ONU Mulheres, 2024; UNESCO, 2023).

No campo específico da geotecnia, observa-se uma presença feminina ainda limitada, particularmente entre mulheres negras e indígenas, refletindo não apenas a baixa adesão inicial aos cursos de engenharia civil, mas também as dificuldades de permanência e progressão na carreira. Barreiras culturais, preconceito racial e de gênero, desigualdade salarial, invisibilização profissional e restrições ao acesso a cargos de liderança constituem desafios recorrentes enfrentados por essas engenheiras no ambiente acadêmico e no mercado de trabalho (SOUZA et al., 2025; MENDES et al., 2024; SILVA; COSTA, 2023).

Essas desigualdades têm raízes profundas no processo educacional, uma vez que a escolha profissional é fortemente influenciada por fatores socioculturais desde a infância. A ausência de estímulos direcionados, a escassez de referências femininas negras e indígenas nas áreas de exatas e a persistência de estereótipos raciais e de gênero contribuem para o afastamento precoce dessas meninas das engenharias. Nesse sentido, programas voltados ao incentivo de meninas para ingressarem nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática *STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics*), com abordagem interseccional, assumem papel estratégico na promoção da equidade, ao despertar o interesse, fortalecer a autoconfiança e ampliar as perspectivas profissionais dessas jovens (ONU Mulheres, 2024; SME, 2025; UNESCO, 2023).

Em âmbito nacional e internacional, observa-se desigualdade na escolha de carreiras científicas, em que as mulheres são mais representadas em carreiras relacionadas à assistência, saúde e educação, enquanto os homens predominam em áreas ligadas às ciências exatas e à engenharia. Observa-se um pequeno crescimento em publicações que se preocupam com a igualdade de gênero nas *STEM*. Essa reflexão sobre a relação entre gênero e ciência teve início na década de 1970, quando pesquisadoras feministas começaram a enfatizar a importância do tema e acumularam evidências empíricas sobre a marcante relação entre sexismo e

ciência. No Brasil, o Programa Mulher e Ciência (PMC) pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) foi publicado em 2008 e o primeiro Edital que incentivou meninas escolares a buscar as áreas das ciências, foi publicado pelo CNPq em 2018.

As ações específicas da engenharia geotécnica realizadas pelo núcleo regional do Distrito Federal composto pelo Instituto Federal de Brasília (IFB) e Universidade de Brasília (UnB) como instituições executoras, no âmbito de umas das demandas realizadas no projeto nacional "Conversa entre Meninas e Engenheiras: Construindo Redes". Tal projeto articula ações nacionais em seis instituições de ensino (IES): UFG, IFB, UNB, IFPI, UNIFESSPA e UFRR, em três grandes regiões brasileiras, CO; N e NE e é financiado pelo CNPq.

Assim, essa pesquisa-ação busca contribuir com ações e reflexões que possam superar o contexto acima e estimular e apoiar meninas e mulheres na área de ensino e pesquisa da *STEM* . O projeto desenvolve atividades em cinco Escolas de Educação Básica envolvendo ensino fundamental, ensino médio e EJA, com perfis distintos: escolas periféricas, escola rural, escola de aplicação e cursinho comunitário, além de trocar experiências sobre práticas pedagógicas e de extensão; atuar em parceria promovendo cursos de formação em gênero, questões étnico-raciais e interseccionalidade; e formar uma rede de ação que fortaleça a presença das mulheres na área de *STEM*. Para isto, também se propõe a executar um plano de divulgação científica e comunicação; e monitorar as egressas participantes do projeto.

2 IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DAS ESTUDANTES

De acordo com dados do Censo Demográfico de 2022, cerca de 58% da população do Distrito Federal se autodeclara preta ou parda, percentual superior à média nacional. As mulheres representam aproximadamente 52% da população total do DF, sendo que as mulheres pretas e pardas constituem a maioria da população feminina, este número ultrapassa a marca de 55% a 60% do total de mulheres, dependendo do recorte etário e da metodologia de análise.

Ainda segundo os Censos de 2020-2024, a população preta e parda do Distrito Federal encontra-se majoritariamente concentrada nas regiões administrativas periféricas, tais como: Ceilândia, **Samambaia,** Sol Nascente/Pôr do Sol, Planaltina, Recanto das Emas, Santa Maria e Itapoã. Essas regiões apresentam maior densidade populacional, menor renda média domiciliar e maiores índices de vulnerabilidade social. Em contrapartida, áreas centrais e mais valorizadas, como o Plano Piloto, Lago Sul e Lago Norte, concentram maior proporção de população branca e renda elevada, evidenciando um padrão de segregação socioespacial fortemente marcado por desigualdades raciais.

No Distrito Federal, embora os indicadores educacionais sejam superiores à média nacional, persistem desigualdades raciais significativas. As mulheres pretas e pardas apresentam menores taxas de conclusão do ensino superior quando comparadas às mulheres brancas. Essa diferença está associada a fatores como evasão escolar precoce, necessidade de inserção precoce no mercado de trabalho e responsabilidades domésticas.

Todos os processos de exclusão, étnico-racial e de gênero, possuem um efeito de curto e médio prazo, que é o afastamento das meninas de atividades que envolvem raciocínio lógico, matemático e práticas de programação. A distinção no tratamento social e na vida escolar básica tem como uma das consequências o fato de que mulheres raramente optam pela formação em Engenharia, Exatas ou Ciências Tecnológicas. A longo prazo, percebemos quão poucas mulheres se fazem presentes nestes espaços, principalmente as negras (pretas e pardas) ou pardas-pretas.

Buscando intermediar ações que busquem incentivar, valorizar, orientar e empoderar, meninas que pertencem a este recorte social apresentado acima, duas escolas públicas que atendem alunas do ensino fundamental, médio e EJA, da Cidade Satélite de Samambaia- DF, foram selecionadas.

O primeiro local de estudo é o Centro de Ensino Fundamental (CEF 120) CEF 120 está localizado na QS 120/122, Conjunto 4, Lote 1, Área Especial Setor Sul, - Samambaia, Brasília - DF, CEP: 72304-104. Trata-se de uma Escola da Rede Pública de Ensino Fundamental que atende as séries 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, um total de 932 alunos matriculados no ano de 2024. A Escola está situada na cidade Satélite de Samambaia pertencente à Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE), distante 37 km do plano piloto do DF, onde se concentra uma população de baixa renda e alta

vulnerabilidade. Apresenta um IDEB de 2019 dos anos iniciais (6º a 9º ano) de 4,6. Na 9ª série apresenta um percentual de aprendizado em matemática de 19% e 37% em português. Decorrente da sua localização, o acesso às tecnologias e inovação é restrito e há carências de projetos que promovam a equidade de gênero.

A segunda escola é Instituto Federal de Brasília (IFB) Campus Samambaia foi criado em 29 de dezembro de 2008, por meio da Lei nº 11.892, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. O IFB Campus Samambaia iniciou suas atividades em 2011, focando em corroborar com as atividades econômicas mais presentes na região, por meio de uma consulta pública realizada no primeiro semestre de 2009, na qual se identificou a demanda da população por cursos nas áreas de meio ambiente, segurança do trabalho, móveis e construção civil. Com foco nas mesmas áreas de atuação, o campus oferta os cursos técnicos subsequentes em Controle Ambiental e Edificações; cursos técnicos integrados em Controle Ambiental e Design de Móveis, o curso técnico PROEJA em Edificações, o curso de Tecnologia em Design de Produto e o curso de Licenciatura em Educação Profissional; desde de 2022 iniciou o curso de Bacharelado em Engenharia Civil.

3 METODOLOGIA DAS AÇÕES REALIZADAS

A análise bibliométrica voltada a caracterizar a produção científica sobre questões de gênero nas *STEM* buscou analisar, a partir de indicadores bibliométricos, quem publica sobre o tema, em quais periódicos, em quais países e como os autores se relacionam entre si em termos de co-autoria e co-citação. Para isto, utilizou-se a base Scopus empregando palavras como gênero e *STEM,* com foco nesses termos. Percebeu-se um ponto de inflexão no número de publicações a partir do ano de 2010, ao excluir-se as áreas de saúde, ou seja, a partir de 2010, houve um crescimento exponencial no número de publicações com essas palavras-chave. Buscando "*gender*" and "*STEM*" em palavras chave, para os anos entre 2010 e 2026, excluindo as áreas de saúde, encontrou-se 1.577 publicações. A nuvem de palavras geradas com esses dados, pode ser observada na Figura 1.



Figura 1 – Nuvem de palavras com os termos da pesquisa e Informações centrais da bibliometria.

As principais informações sobre esses dois termos, dentre as publicações pesquisadas, estão na Figura 2. Nesta figura, se observa os principais indicadores descritivos da produção científica incluída na análise bibliométrica deste estudo. Esses dados sintetizam informações sobre o período coberto, número de fontes e documentos, volume de referências, citações, palavras-chave e padrão de colaboração entre autores, fornecendo uma visão da dinâmica e da organização do campo investigado. Os dados da Figura 1, com 1574 documentos distribuídos em 653 fontes ao longo do período de 2010 a 2026. A média de citações por documento totaliza 19,33 referências. Em termos de conteúdo, registaram-se 3426 palavras-chave específicas de autor. Já os indicadores de autoria mostram um padrão fortemente colaborativo: são 4569 autores para 1574 documentos, com apenas 209 registros de artigos de autoria única, com média de 3,54 co autores por publicação e 19,82% de coautorias internacionais.

O presente estudo caracteriza-se como pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa e natureza interventiva, desenvolvida no âmbito do projeto nacional "Conversa entre Meninas e Engenheiras: Construindo Redes", financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. A investigação foi conduzida pelo núcleo regional do Distrito Federal, composto pelo Instituto Federal de Brasília – Campus Samambaia e pela Universidade de Brasília, articulando ensino, pesquisa e extensão. Do ponto de vista epistemológico, o estudo fundamenta-se:

- Na abordagem da Educação STEM integrada (Bybee, 2006), que defende a articulação entre ciência, tecnologia, engenharia e matemática em contextos reais;
- Na aprendizagem experiencial (Kolb, 2015), centrada na experiência concreta como eixo formativo;
- Na pedagogia crítica (Freire, 2011), ao promover conscientização e emancipação;
- Na perspectiva da interseccionalidade (Crenshaw, 1991), considerando a sobreposição de gênero, raça e classe social como estruturantes das desigualdades educacionais.

A intervenção foi estruturada com foco na equidade de gênero nas engenharias, especialmente na geotecnia, reconhecendo que a exclusão feminina nas áreas técnicas é produzida por mecanismos históricos, simbólicos e institucionais.

A metodologia foi organizada em cinco etapas integradas:

Etapa 1 – Planejamento Interinstitucional: Reuniões técnicas entre IFB e UnB, definição de cronograma e protocolos laboratoriais, elaboração de materiais pedagógicos acessíveis e planejamento das estratégias de abordagem inclusiva. Essa etapa assegura coerência metodológica e alinhamento entre objetivos científicos e pedagógicos.

Etapa 2 – Imersão Científica em Geotecnia: A imersão ocorreu nos laboratórios das instituições parceiras, permitindo contato direto com práticas profissionais da engenharia.

Etapa 3 – Estratégias Pedagógicas Inclusivas: Foram adotadas metodologias ativas, tais como aprendizagem baseada em investigação, ensino por experimentação e protagonismo feminino nas atividades técnicas. A presença de engenheiras e pesquisadoras como mediadoras atuou como elemento estruturante da intervenção, reforçando pertencimento e autoeficácia.

Etapa 4 – Registro e Monitoramento: Os dados foram coletados por meio de observação participante, registros fotográficos, relatórios descritivos, relatos qualitativos das estudantes. A análise ocorreu sob abordagem qualitativa interpretativa, buscando identificar indicadores de engajamento, interesse por STEM, ampliação da autoestima acadêmica e construção de identidade científica.

Etapa 5 – Divulgação Científica e Formação de Rede: As ações foram sistematizadas e divulgadas em eventos científicos, fortalecendo a rede nacional do projeto e ampliando o impacto social da iniciativa.

3.1 Imersão Científica I- Montagem de Equipamento MCT

No âmbito da Etapa 2 – Imersão Científica em Geotecnia, foi realizada atividade prática de identificação, separação e montagem do equipamento destinado à execução dos ensaios da metodologia MCT (Miniatura, Compactado, Tropical), desenvolvida por Nogami e Villibor para a classificação de solos tropicais compactados. A escolha dessa atividade fundamenta-se na relevância da metodologia MCT para a caracterização tecnológica de solos lateríticos e não lateríticos amplamente ocorrentes no Distrito Federal, bem como na sua aplicabilidade em obras de pavimentação e infraestrutura.

A prática foi conduzida no Laboratório de Mecânica dos Solos do Instituto Federal de Brasília (IFB) – Campus Samambaia, com a participação de estudantes participantes do projeto. A atividade teve caráter formativo e introdutório, priorizando a compreensão do aparato experimental e dos princípios físicos envolvidos, não se configurando como ensaio com finalidade de obtenção de resultados técnicos para pesquisa geotécnica formal.

Inicialmente, realizou-se contextualização teórica sucinta acerca dos fundamentos da metodologia MCT, destacando-se os ensaios Mini-MCV (Mini Moisture Condition Value) e perda de massa por imersão, bem como os parâmetros derivados que permitem a classificação dos solos quanto ao seu comportamento mecânico e hidráulico quando compactados.

Na sequência, procedeu-se à identificação individualizada dos componentes do equipamento, incluindo molde cilíndrico metálico, soquete de compactação com massa padronizada, base de apoio, sistema de leitura de deformações (extensômetro ou comparador mecânico), suporte estrutural e dispositivos de fixação. As participantes foram orientadas a manusear cada elemento, reconhecendo sua função no sistema e compreendendo a necessidade de alinhamento, nivelamento e fixação adequados para garantir repetibilidade e confiabilidade dos resultados em ensaios formais. Durante a atividade, foram enfatizados aspectos relacionados à segurança laboratorial, calibração de instrumentos e controle de variáveis experimentais.

Do ponto de vista pedagógico, a atividade foi estruturada conforme os pressupostos da aprendizagem experiencial, ao privilegiar a experiência concreta como ponto de partida para a construção do conhecimento técnico, e da Educação *STEM* integrada, ao articular conceitos de física (energia e deformação), matemática (leitura e interpretação de medidas), tecnologia (instrumentação) e engenharia (aplicação geotécnica). A presença de docentes e pesquisadoras da área atuou como elemento de mediação técnica e simbólica, favorecendo o fortalecimento da autoeficácia e da identidade científica das participantes.

A montagem do equipamento MCT mostrou-se estratégica para aproximar os estudantes da rotina profissional da engenharia geotécnica, proporcionando contato direto com instrumentos reais de laboratório e desmistificando a complexidade dos procedimentos técnicos. A atividade contribuiu para ampliar a compreensão sobre o comportamento dos solos regionais e para consolidar a imersão científica proposta pelo projeto, integrando ensino, extensão e prática laboratorial em contexto de promoção da equidade de gênero.

3.2 Imersão Científica II - Identificação Visual e Táctil dos Solos do DF

Ainda no âmbito da Etapa 2 – Imersão Científica em Geotecnia, foi realizada atividade prática de ensaios laboratoriais de identificação de solos. Estes são ensaios acessórios e complementares a análises realizadas em campo durante ensaios de sondagem de simples reconhecimento ou de sondagem a percussão (SPT). Esta ação foi realizada com ênfase na análise visual e tátil, contemplando a avaliação das cores, textura e limites de consistência. Essa abordagem visa obter uma caracterização preliminar e qualitativa dos materiais geotécnicos, possibilitando sua classificação e interpretação do comportamento mecânico, conforme preconizado pelas normas técnicas nacionais e internacionais.

A análise visual e tátil foi conduzida conforme diretrizes da ABNT NBR 6484:2001 (Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio), complementada pelas recomendações da ASTM D2488 (*Standard Practice for Description and Identification of Soils -Visual-Manual Procedure*), sendo que a ASTM D2488 é usada para uma identificação rápida no campo, enquanto a ASTM D2487 (Classificação de Solos para Engenharia) deve ser usada quando à necessidade de uma verificação da classificação mais precisa em laboratório. Essa etapa consistiu na observação direta das propriedades físicas aparentes do solo, permitindo uma classificação preliminar e uma avaliação qualitativa de seu comportamento geotécnico.

A determinação da cor dos solos foi realizada por comparação visual com a Carta de Cores de Munsell, metodologia amplamente aceita na geotecnia e na pedologia. A análise considerou os parâmetros de matiz (*hue*), valor (*value*) e croma (*chroma*), permitindo inferências quanto à composição mineralógica, teor de matéria orgânica, presença de óxidos de ferro e condições de drenagem do solo. Solos de coloração avermelhada, por exemplo, indicam maior presença de óxidos de ferro em estado oxidado, enquanto tons acinzentados ou azulados sugerem ambientes redutores e saturados.

A textura do solo foi avaliada por meio da manipulação manual da amostra umedecida, considerando-se a sensação tátil, plasticidade aparente e resistência à deformação. Foram observadas características como aspereza, suavidade, coesão e pegajosidade, possibilitando a distinção qualitativa entre frações predominantes de areia, silte e argila. Essa análise foi complementada pela sedimentação visual em proveta, quando necessário, conforme recomendações da ABNT NBR 7181:2016 (Análise granulométrica).

3.3 Imersão Científica II - Produção e Atividades com Tinta de Solos

No âmbito da Etapa 2 e 3 – Imersão Científica em Geotecnia e Estratégias Pedagógicas Inclusivas, foi realizada a produção de tinta de solos, que consiste na elaboração de um revestimento ecológico a partir de solo argiloso peneirado, água e aglutinante (como cola PVA), configurando-se como alternativa de baixo custo, sustentável e adequada para aplicação em superfícies como alvenaria e madeira. O desempenho do material está diretamente relacionado às características físicas e químicas do solo, especialmente à granulometria, ao teor de argila e à presença de óxidos de ferro, responsáveis tanto pela coloração quanto pela capacidade de aderência. O processo envolve as etapas de seleção e preparo do solo, peneiramento, homogeneização da mistura e aplicação em camadas finas, possibilitando ainda análises técnicas quanto à cobertura, resistência superficial, durabilidade e comportamento frente à umidade.

A produção da tinta iniciou-se com a seleção de solo argiloso com boa plasticidade e coloração definida, seguida da remoção de impurezas. O material foi seco ao ar e peneirado em malha fina (1–2 mm) para garantir maior uniformidade. A mistura foi preparada na proporção média de duas partes de solo para uma de água, com adição de meia parte de cola branca (PVA) para melhorar a coesão e a resistência. Após homogeneização e breve repouso, verificou-se a viscosidade, ajustando-se a quantidade de água quando necessário.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pintura de edificações é uma prática historicamente masculina, dentre tantas na cadeira produtiva da construção civil. Permitir que as alunas vivenciem esta prática, corrobora estratégias inclusivas com experimentação e protagonismo, elevando a autoestima das alunas. A tinta foi aplicada com pincel em camadas finas e sucessivas, respeitando o tempo de secagem entre as demãos. A Figura 2 apresenta a aplicação na casa modelo do Campus Samambaia.

A prática de produção de tinta de solos amplia as possibilidades de adesão à área de *STEM* ao integrar, de forma contextualizada e aplicada, conhecimentos de Ciência (composição e propriedades do solo), Tecnologia (processo produtivo), Engenharia (aplicação e desempenho do material) e Matemática (proporções e controle de variáveis), podendo ainda incorporar a dimensão artística relacionada às cores e à estética dos acabamentos. Ao promover aprendizagem prática e investigativa, a atividade reduz a percepção de abstração frequentemente associada às áreas das Ciências Exatas, favorecendo a compreensão concreta dos conteúdos e o desenvolvimento do protagonismo estudantil. Além disso, ao possibilitar que as estudantes atuem diretamente na experimentação, análise e aplicação do conhecimento técnico, fortalece-se o senso de pertencimento, a autoconfiança e a identificação com o campo científico-tecnológico, fatores reconhecidos na literatura como determinantes para a permanência e o engajamento feminino nas áreas de *STEM*. As demais etapas do projeto encontram-se em andamento.



Figura 2. Aplicação das tintas de solo na casa modelo do Campus Samambaia.

Os incentivos contínuos à pesquisa e a projetos voltados à promoção da equidade de gênero nas diversas áreas das engenharias representam investimentos estratégicos de alto impacto social, científico e econômico a longo prazo. Nesse sentido, políticas institucionais e programas estruturados de incentivo à participação feminina não apenas contribuem para a redução das desigualdades históricas, mas também fortalecem a sustentabilidade e a competitividade dos setores tecnológicos e industriais.

No campo específico da engenharia geotécnica, os benefícios desses incentivos tornam-se ainda mais evidentes quando associados à introdução precoce de conceitos fundamentais de mecânica dos solos e de comportamento dos materiais geológicos na fase de educação básica e no ensino técnico. Esse contato antecipado estimula o interesse pela área, reduz barreiras conceituais ao longo da formação acadêmica e potencializa o desenvolvimento de competências técnicas essenciais para a atuação profissional.

A ampliação do acesso de meninas e mulheres à formação científica e tecnológica gera efeitos multiplicadores ao longo do tempo, refletindo-se no aumento da produção científica, no fortalecimento das redes de pesquisa, na diversificação dos campos de atuação profissional e na incorporação de novas perspectivas na resolução de problemas complexos. Além disso, tais iniciativas contribuem diretamente para

o desenvolvimento socioeconômico, ao favorecer a inserção qualificada no mercado de trabalho, a autonomia financeira e a mobilidade social.

Paralelamente aos impactos mensuráveis nos indicadores acadêmicos e produtivos, destaca-se o ganho imensurável na trajetória de vida de meninas que participam desses projetos. Ao terem contato com modelos de referência, atividades práticas, ambientes inclusivos e oportunidades reais de aprendizagem, essas jovens passam a vislumbrar novos horizontes, rompendo ciclos históricos de exclusão e vulnerabilidade. Essa transformação transcende o âmbito individual, estendendo-se às suas famílias e comunidades, promovendo mudanças estruturais capazes de redefinir perspectivas educacionais, profissionais e sociais ao longo de gerações.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Nº Proc.: 440461/2024-3) pelo financiamento da pesquisa e pelas bolsas de IC, ICJ, ATN-S e de produtividade em pesquisa de algumas autoras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM). ASTM D2488 – Standard Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure). West Conshohocken, PA, 2020.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM). ASTM D2487 – Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System). West Conshohocken, PA, 2000.

Bybee, Rodger W. (2006) The BSCS 5E instructional model: creating teachable moments. Colorado Springs: BSCS.

Crenshaw, Kimberlé. (1991) Mapping the margins: intersectionality, identity politics, and violence against women of color. Stanford Law Review, Stanford, v. 43, n. 6, p. 1241–1299.

Freire, Paulo. (2011) Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra.

Kolb, David A. (2015) Experiential learning: experience as the source of learning and development. 2. ed. Upper Saddle River: Pearson Education.

Mendes, G. S. et al. (2024) Meninas e mulheres na engenharia: um estudo de caso a partir de um projeto extensionista. Revista Educação Pública, v. 4, n. 3.

ONU Mulheres. (2024) Relatório global sobre igualdade de gênero e empoderamento feminino. Brasília.

Silva, R. M.; Costa, L. S. (2023) Interseccionalidade, gênero e raça nas engenharias brasileiras. Revista Brasileira de Estudos Sociais, v. 12, n. 1.

SME – Associação Brasileira de Educação em Engenharia. (2025) Necessidade urgente: incentivar meninas e mulheres nas áreas de STEM. São Paulo.

Souza, A. P. et al. (2025) Desafios da desigualdade de gênero nas engenharias no Brasil. Revista Brasileira de Ensino de Engenharia, v. 44, n. 2.

UNESCO. (2023) Relatório global sobre educação, diversidade e igualdade de gênero. Paris.

UNICAMP. ‘Elas na Engenharia’ celebra o número de ingressantes mulheres na FEM em 2025. (2025) Campinas, 20 out 2025. Portal Unicamp. Disponível em: https://unicamp.br/noticias/2025/10/20/elas-na-engenharia-incentiva-meninas-a-seguirem-carreira-nas-areas-de-exatas/. Acesso em: 02 março 2026.