2º SEMINÁRIO INTERNACIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
de 20 a 22 de agosto de 2025
E-book
DOI: https://doi.org/10.48195/siecm2025.29438
ISBN: 978-65-5852-467-0
Unindo Fronteiras: Ciência, Tecnologia e Inovação no Ensino de Ciências e Matemática

TECENDO CONHECIMENTO EM REDE PARA CIENTISTAS E PROFISSIONAIS DO FUTURO NA ÁREA DE NANOCIÊNCIAS

Laura F. O. Vendrame[1], Mariana Z.Tonel[2], Ivana Zanella[3], Julia Schultz[4], Solange B. Fagan[5]

Temática- Ensino de Ciências e Matemática: Processos Inclusivos e Diversidade

Resumo

A Nanociência e a Nanotecnologia (N&N) representam áreas com grande impacto científico e potencial para transformar a sociedade. Para que esse avanço seja verdadeiramente inclusivo, é fundamental promover a equidade de gênero nas áreas de ciências exatas, computação e engenharias, historicamente dominadas por homens. Neste trabalho serão destacadas as principais atividades que estão sendo desenvolvidas no âmbito da Rede Nacional de Mulheres na Nanociência a qual propõe iniciativas para ampliar a participação de mulheres, especialmente de diferentes origens étnico-raciais, desde a educação básica até o ensino superior. A iniciativa envolve pesquisadoras que desenvolvem ou desejam desenvolver atividades educativas em N&N, promovendo cursos, materiais didáticos e experiências em laboratórios. Essas ações visam despertar o interesse de meninas por carreiras em ciência e tecnologia, fortalecer vínculos entre pesquisadoras e diminuir a evasão no ensino superior. A Rede tem proporcionado oportunidades colaborativas, valorizando a diversidade regional, atualmente com mais de 70 bolsistas nas diferentes regiões, impulsionando o avanço da ciência e da tecnologia de forma mais equitativa em todo o Brasil.

Palavras-Chave: Educação científica. Equidade de gênero. Inclusão. Nanotecnologia

[1] Doutor, PPG Nanociências, (Universidade Franciscana (UFN)). laura.o.vendrame@gmail.com

[2] Doutor, PPG Nanociências, (Universidade Franciscana (UFN)). marianaztonel@gmail.com

[3] Doutor, PPG Nanociências, (Universidade Franciscana (UFN)). ivanazanella@gmail.com

[4] Mestre, PPG Nanociências, (Universidade Franciscana (UFN)). juliavschultz@gmail.com

[5] Doutor, PPG Nanociências, (Universidade Franciscana (UFN)). solange.fagan@gmail.com

INTRODUÇÃO

A Nanociência e a Nanotecnologia (N&N) estão entre as áreas mais promissoras da atualidade, com potencial transformador para diversos setores científicos, tecnológicos e sociais (Da Silva; Fagan, 2024). Seu caráter interdisciplinar e inovador posiciona essas áreas no centro de uma nova revolução industrial, impulsionando o desenvolvimento de produtos de alto valor agregado e soluções para desafios globais. No entanto, apesar de sua relevância estratégica, a presença feminina nas áreas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), especialmente em campos como N&N, ainda é significativamente inferior à masculina, reflexo de barreiras históricas, sociais e estruturais (Unesco, 2017).

Dados recentes mostram que, embora a participação das mulheres na ciência tenha crescido, a ascensão a cargos de liderança e reconhecimento ainda é limitada. Estereótipos de gênero, desigualdade de oportunidades, assédio e ausência de políticas inclusivas contribuem para um cenário de exclusão. Esse contexto é ainda mais desafiador para meninas e mulheres negras, indígenas e de outras minorias étnico-raciais, agravando as disparidades existentes (Elsevier, 2020; Cnpq, 2021) .

Ao mesmo tempo, a ausência de uma abordagem consistente sobre temas de CT&I nas escolas, como programação, robótica e N&N, compromete o estímulo à curiosidade científica desde os primeiros anos escolares. Essa lacuna se reflete na escolha profissional, contribuindo para a evasão e a sub-representação feminina em áreas tecnológicas e exatas. A introdução de conteúdos interdisciplinares e metodologias ativas na educação básica, com foco em N&N, tem potencial para reverter esse cenário (Unesco, 2017; Brasil, 2022).

Neste contexto, o presente artigo discute a importância de políticas e práticas educacionais voltadas à inclusão de meninas e mulheres nas áreas de N&N. Aborda também o papel da divulgação científica e da alfabetização digital como ferramentas estratégicas para democratizar o acesso ao conhecimento, combater desigualdades e formar uma nova geração de cientistas, mais diversa, crítica e comprometida com o desenvolvimento sustentável por meio das ações da Rede de Mulheres na Nanociência.

METODOLOGIA

A Rede Nacional de Mulheres na Nanociência é composta por pesquisadoras, empreendedoras e estudantes de todas as regiões do Brasil, com o objetivo de ampliar o acesso e a permanência de meninas e mulheres nas áreas de ciência, tecnologia e inovação, especialmente em N&N. A gestão do projeto conta com uma equipe geral e núcleos regionais, otimizando recursos e maximizando o impacto junto a estudantes do ensino fundamental e médio de escolas públicas, além de ambientes não formais. A metodologia articula ações em níveis nacional e local, combinando atividades comuns para todos os participantes e ações específicas para cada núcleo.

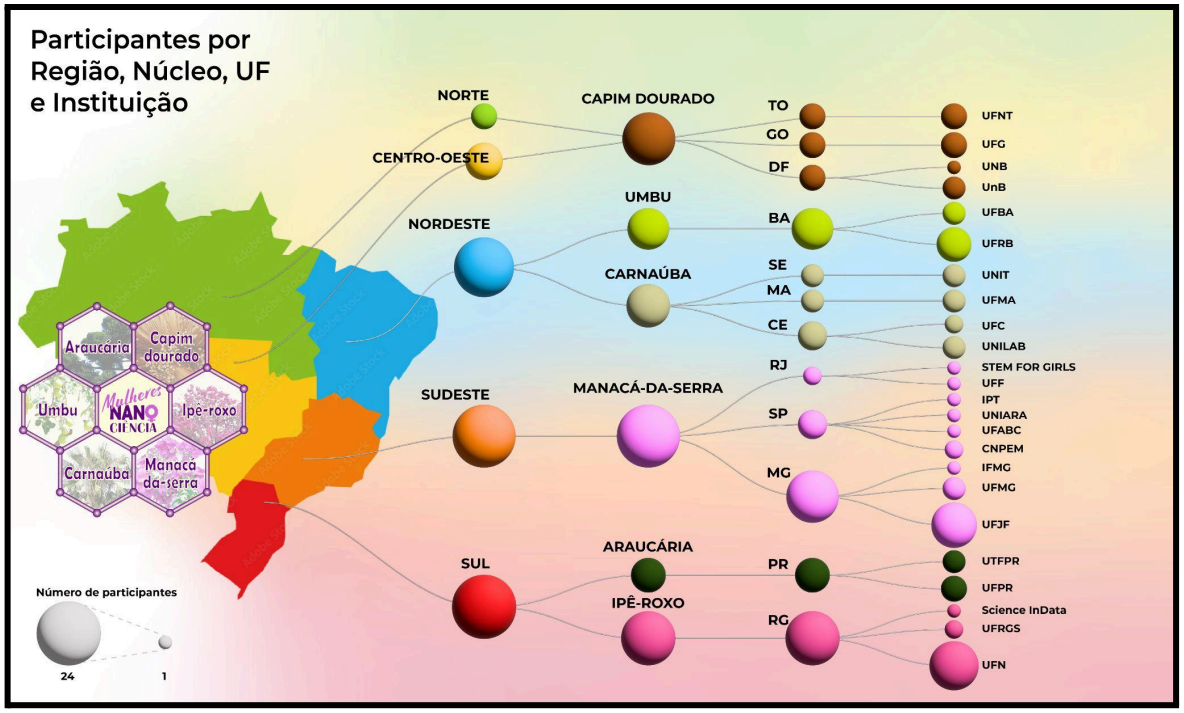
As principais atividades incluem: *NanoCircuitos*; *Portal Mulheres na Nano* (redemulheresnano.ufn.edu.br); ações direcionadas em Escolas; História em Quadrinhos; Educação Científica e Empreendedora via cursos e palestras; Produção e compartilhamento de material educacional; bolsas de estudo para estudantes e professores da educação básica; Mentoria de pesquisadoras, cursos sobre N&N, diversidade, pensamento computacional, etc. A seguir apresentaremos os resultados preliminares da organização e implementação das ações da Rede de Mulheres na Nanociência nas diferentes regiões de atuação com pesquisadoras e bolsistas.

RESULTADOS

A *Rede Nacional de Mulheres na Nanociência: Conhecimento e Inovação para Cientistas e Profissionais do Futuro* foi aprovada pelo CNPq (cnpq.gov.br) em novembro de 2024 a partir de apoio financeiro para organização das atividades e ações propostas. Possui conexão e atuação nas cinco regiões brasileiras, contando com 80 pesquisadoras, mais de 10.700 estudantes, 12 estados, 21 instituições de ensino superior, 4 empresas e 20 escolas de educação básica. A Figura 1 demonstra a distribuição geográfica das instituições, empresas e escolas participantes.

Para o gerenciamento da rede em todas as regiões do Brasil de forma eficaz, foram montados núcleos que representam cada região, simbolizados por flores e plantas típicas: Ipê-Roxo (RS); Araucária (PR); Manacá-da-Serra (SP, RJ, MG); Capim-Dourado (TO, GO, DF); Umbu (BA) e Carnaúba (CE, MA, SE).

Figura 1. Organização esquemática da Rede de Mulheres na Nanociência.



Fonte: Autoria própria (2025).

Já foram implantadas bolsas que possibilitam a participação ativa de estudantes de escolas públicas e pesquisadoras nas diversas ações do projeto, promovendo sua formação acadêmica e desenvolvimento profissional. Essas bolsas estão vinculadas a atividades como a produção de materiais didáticos, a criação e gestão de conteúdos para plataformas digitais, visando à divulgação científica e à promoção do projeto junto ao público em geral, entre outros.

Estão sendo realizadas visitas a diversas escolas públicas, abrangendo desde o ensino fundamental até o ensino médio, ampliando o contato direto com estudantes e promovendo a sensibilização sobre as oportunidades na área de N&N. Além disso, a rede estabeleceu parcerias com várias universidades em diferentes regiões do Brasil, fortalecendo a integração entre o ensino básico e superior (Figura 1).

Ações de Divulgação Científica e Fortalecimento da Rede:

Como ação estratégica de fortalecimento, visibilidade e promoção da equidade de gênero na ciência, foi realizado um evento nacional da rede, reunindo participantes de todas as regiões para troca de experiências, disseminação de conhecimento e fortalecimento da rede colaborativa, o I Simpósio Nacional de

Mulheres na Nanociências (Figura 2). O evento ocorreu nos dias 3 a 6 de junho de 2025, em Juiz de Fora, MG, na Universidade Federal de Juiz de Fora.

Neste evento, foram realizadas palestras e minicursos, com foco em estudantes de graduação e pós-graduação, assim como estudantes e professores de escolas. No total, o evento contou com mais de 300 inscritos. A segunda edição do Simpósio da Rede de Mulheres na Nanociência está prevista para acontecer entre os dias 22 e 24 de julho de 2026, na Universidade Tiradentes, em Aracaju – SE.

Figura 2: Momentos registrados no I Simpósio Nacional de Mulheres na Nanociência. (https://www.even3.com.br/i-simposio-nacional-de-mulheres-na-nanociencia-506480/)



Fonte: Autoria própria (2025).

Com foco na divulgação em mídias sociais, foram criados o site oficial da Rede Mulheres na Nanociência (https://redemulheresnano.ufn.edu.br/), o perfil no Instagram (https://www.instagram.com/redemulheresnanociencias/) e o canal no YouTube (https://www.youtube.com/@redemulheresnano), com o objetivo de ampliar a visibilidade do projeto e promover a disseminação de conteúdos científicos e institucionais.

Além das iniciativas de divulgação, como o Simpósio e os canais de comunicação digital, a rede também vem desempenhando papel fundamental na execução das atividades junto às comunidades. A seguir, destacam-se as ações desenvolvidas pelos Núcleos, com foco especial em atividades de extensão e divulgação científica em escolas das diferentes regiões do Brasil.

Núcleo Ipê-Roxo

O Núcleo Ipê-Roxo, integrado por pesquisadoras da UFN e da UFRGS, realiza ações de divulgação científica em escolas públicas e privadas de Santa Maria e região. As atividades tiveram início durante a Mostra das Profissões da UFN e envolveram oficinas e bate-papos sobre ciência e N&N com estudantes de diversas faixas etárias. Entre as iniciativas desenvolvidas, destacam-se as ações de aplicação de jogos didáticos, produção de material educativo e mostra de produtos (Figura 3). Foram aplicados até o momento no Colégio Franciscano Sant'Anna, que envolveram cerca de 60 crianças do 1º ano do ensino fundamental; na EEEB Professor Willy Ross, em Agudo (RS), com aproximadamente 80 estudantes do ensino médio; e na Escola Pe. Rafael Iop, em São João do Polêsine (RS), que atendeu mais de 100 alunos do 1º ao 9º ano do ensino fundamental.

Além disso, o núcleo realiza o *Nanocircuito*, um programa mensal em que estudantes bolsistas visitam universidades para participar de experimentos em laboratórios, minicursos, palestras, produção de materiais didáticos e outras atividades. As participantes são estudantes e professoras das escolas que atuam na Rede, e têm contato com tecnologias como impressão 3D, inteligência artificial e realidade virtual.

Figura 3: Registros de diferentes atividades realizadas pelo Núcleo Ipê-Roxo, como produção de material didático, visitas às escolas, ações do Nanocircuito e experiências com realidade virtual.



Fonte: Autoria própria (2025).

Núcleo Umbu

O Núcleo Umbu também tem se destacado em atividades de divulgação científica e aproximação com a educação básica. Uma das ações relevantes foi a visita à Escola Landulfo Alves de Almeida (Cruz das Almas, BA). Na ocasião, as professoras integrantes do núcleo apresentaram a Rede para três turmas do ensino médio, promovendo uma conversa enriquecedora sobre a presença e a importância das mulheres na ciência, especialmente na área de N&N. A atividade proporcionou não apenas a divulgação do projeto, mas também o estímulo ao interesse científico entre os estudantes, despertando reflexões sobre diversidade, protagonismo feminino e futuro profissional na ciência (Figura 4).

Figura 4: Fotos de alguns dos momentos das atividades exercidas pelo Núcleo Umbu, como visita às escolas e visitas dos estudantes às universidades.



Fonte: Autoria própria (2025).

Núcleo Carnaúba

O Núcleo Carnaúba participou ativamente do Workshop da Pós-Graduação e da V Semana da Química, promovidos pela Universidade Federal do Ceará (UFC). O evento tem como objetivo principal disseminar o conhecimento científico e promover a troca de experiências entre alunos da graduação, pós-graduação e da rede pública de ensino. A atividade reuniu aproximadamente 250 participantes,

incluindo estudantes da UFC, de outras universidades públicas do estado, institutos federais e escolas públicas.

Entre as instituições presentes estavam a Escola Estadual de Educação Profissional Juarez Távora (Fortaleza - CE) e o Centro de Ensino Liceu Maranhense (São Luiz - MA). Na região de Sergipe, escolas também realizaram visitas guiadas à Universidade de Tiradentes (UNIT) e participaram de eventos de empreendedorismo no Tiradentes Innovation Center. Entre as escolas presentes nas atividades estavam Tobias Barreto e Petrônio Portela, ambas de Aracaju (SE) (Figura 5).

Figura 5: Registro das diversas atividades realizadas pelo Núcleo Carnaúba.



Fonte: Autoria própria (2025).

Núcleo Capim Dourado

O Núcleo Capim Dourado tem se dedicado a promover atividades educativas, (Figura 6) e de divulgação científica em escolas da região, por meio de palestras, visitas e também trazendo alunos para conhecer as universidades, aproximando estudantes do ensino fundamental e médio do universo da ciência.

Figura 6: Jogo nanomemória desenvolvido por pesquisadoras e alunas do Núcleo Capim Dourado



Fonte: Autoria própria (2025).

Bolsistas de Iniciação Científica Júnior participaram de diversas atividades, como o Ludens, um evento especialmente voltado para alunos dessas etapas escolares, que incentiva o aprendizado por meio de jogos e brincadeiras na matemática. Entre os materiais apresentados estão recursos informáticos e jogos, como o jogo da memória elaborado pelo Núcleo Capim Dourado, que traz figuras e conceitos relacionados à nanotecnologia, tornando o aprendizado lúdico e divertido para as crianças.

Núcleo Manacá da Serra

O Núcleo Manacá da Serra tem desenvolvido diversas atividades em parceria com escolas da região Sudeste (Figura 7). Destaca-se a produção de materiais didáticos elaborados por alunos de universidades e instituições de ensino básico, os quais têm obtido grande relevância.

Além disso, estudantes do ensino fundamental e médio participam do Circuito Nano, programa que inclui palestras, visitas a laboratórios e atividades interativas voltadas à aproximação com o universo científico. As visitas às escolas também são uma importante ação do Núcleo, fortalecendo o contato direto com a comunidade escolar e ressaltando a preocupação com a inclusão e a diversidade como um de seus principais focos.

Figura 7: Registro das diversas atividades realizadas pelo Núcleo Manacá da Serra.



Fonte: Autoria própria (2025)

Núcleo Araucária

O grupo Araucária tem se dedicado, de forma contínua, a aproximar meninas do universo científico por meio de iniciativas que promovem a vivência em espaços acadêmicos e laboratoriais. Uma das principais ações do grupo é levar alunas de escolas para dentro das universidades, possibilitando que essas estudantes tenham contato direto com experimentos, pesquisadores e atividades práticas nas áreas de ciência e tecnologia.

A proposta visa despertar o interesse pelas chamadas áreas de exatas e contribuir para a construção de um ambiente mais inclusivo e representativo dentro da ciência. Além das visitas e eventos, os alunos envolvidos no projeto produzem materiais didáticos infantis relacionados a ciências e divulgação em mídias sociais, como o projeto Catalisa, com destaque para a paridade de gênero na Ciência.

Figura 8: Registro das atividades realizadas pelo Núcleo Araucária, como participação dos estudantes em laboratórios de pesquisa, materiais didáticos, além de palestras e eventos.



Fonte: Autoria própria (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho evidencia a importância de iniciativas educacionais inclusivas e colaborativas para promover a equidade de gênero nas áreas de N&N, campos estratégicos e inovadores com crescente impacto científico, tecnológico e social. A Rede Nacional de Mulheres na Nanociência surge como uma resposta concreta às desigualdades históricas de gênero e de raça na ciência, criando ações que aproximam meninas e mulheres do universo científico desde a educação básica até o ensino superior.

Os resultados alcançados até o momento evidenciam não apenas o alcance geográfico da rede, mas também seu impacto na formação dos estudantes de diversos níveis, e no despertar do interesse científico entre meninas e mulheres de diferentes contextos sociais e regionais. As atividades desenvolvidas, como cursos, palestras, circuitos científicos, materiais didáticos, oficinas e eventos como o Simpósio Nacional, demonstram um comprometimento com a formação de uma nova geração de cientistas mais diversa, representativa e engajada com o desenvolvimento sustentável. A presença de núcleos regionais adaptados à realidade local evidencia uma abordagem descentralizada e sensível à diversidade cultural e social do Brasil.

O fortalecimento de parcerias institucionais e o uso estratégico de mídias digitais também ampliam a visibilidade do projeto e favorecem sua sustentabilidade a longo prazo. Assim, a Rede se apresenta como um modelo de ação colaborativa e

engajada, capaz de inspirar políticas públicas e outras iniciativas voltadas à democratização do conhecimento e à formação de futuras cientistas comprometidas com a inovação e a transformação social.

Por fim, o artigo mostra que o fortalecimento da rede, o engajamento comunitário e a formação de vínculos entre pesquisadoras e estudantes são estratégias eficazes para transformar realidades, combater desigualdades e fomentar o acesso igualitário à ciência. A experiência da Rede pode servir de modelo para outras áreas do conhecimento que busquem combinar inovação, inclusão e impacto social.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para a Educação Básica*. Brasília: MCTI, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mcti. Acesso em: 7 jul. 2025.

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *Mulheres na ciência brasileira: indicadores e desafios*. Brasília: CNPq, 2021. Disponível em: https://cnpq.br. Acesso em: 7 jul. 2025.

DA SILVA, Ivana Zanella; FAGAN, Solange Binotto. *O admirável mundo nanométrico: conceitos, propriedades e nanomateriais*. Santa Maria: Editora UFN, 2024. DOI: https://doi.org/10.48195/edufn-978-65-5852-310-9. Disponível em: https://editora.ufn.edu.br/index.php/1/catalog/book/3. Acesso em: 8 jul. 2025.

ELSEVIER. *The researcher journey through a gender lens*. [S.l.]: Elsevier, 2020. Disponívelem:https://www.elsevier.com/insights/gender-and-diversity-in-research/researcher-journey-2020. Acesso em: 24 jul. 2025.

UNESCO. *Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. Paris: UNESCO, 2017. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479. Acesso em: 7 jul. 2025.