

A EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

EXPERIMENTATION AS A TOOL FOR SCIENTIFIC LITERACY IN ELEMENTARY EDUCATION

Fabiana Noronha Dornelles¹

Gustavo Griebner²

Maérly K. S. de Oliveira³

Gabrielle Delfrate⁴

Nathália Ronconi Zilli Krüger⁵

Amanda Simas⁶

Helena I. Cimarosti⁷

Daniel Fernandes⁸

Regina de Sordi⁹

RESUMO

O estudo relata o projeto de extensão "Pequenos GRANDES Cientistas", cujo objetivo foi motivar estudantes de 6 a 7 anos a desenvolver experimentos aplicando o método científico e contribuir para a desmistificação da ciência. Professores, graduandos e pós-graduandos elaboraram experimentos e materiais de divulgação científica para encontros em escolas públicas. A motivação dos alunos foi avaliada qualitativamente por meio da participação nas atividades. Como resultado, verificou-se maior interesse das crianças pelo método científico e um envolvimento ativo no aprendizado.

PALAVRAS-CHAVE: Divulgação científica; Ciência; Educação; Extensão Universitária; Método científico.

¹ Farmacêutica Bioquímica, Mestra em Biologia Celular e Molecular, Doutora em Farmacologia, Pesquisadora UFSC. E-mail: noronhafabi@gmail.com

² Graduando em Ciências Biológicas da UFSC. E-mail: gustavogriebner@gmail.com

³ Bióloga, Mestranda em Farmacologia pela FAPESC na UFSC. E-mail: maerlykso@gmail.com

⁴ Mestra em Ciências da Saúde, Doutora em Farmacologia, pós-doutoranda FAPESC na UFSC. E-mail: g_delfrate@hotmail.com

⁵ Mestra e Doutora em Biologia Celular e do Desenvolvimento, professora de Educação Básica da SEDSC. E-mail: nathaliarzk@gmail.com

⁶ Graduanda em Ciências Biológicas da UFSC. E-mail: simas.amandaaa@gmail.com

⁷ Mestra e Doutora em Bioquímica, professora universitária da UFSC. E-mail: helena.cimarosti@ufsc.br

⁸ Mestre e Doutor em Farmacologia, professor universitário da UFSC. E-mail: fernandes.d@ufsc.br

⁹ Mestra e Doutora em Farmacologia, professora universitária da UFSC. E-mail: r.sordi@ufsc.br

ABSTRACT

The study reports the outreach project "Little Big Scientists", whose objective was to motivate students aged 6 to 7 to develop experiments using the scientific method and contribute to the demystification of science. Teachers, undergraduates and postgraduates designed experiments and scientific dissemination materials for meetings in public schools. The students' motivation was assessed qualitatively through their participation in the activities. As a result, children showed greater interest in the scientific method and active involvement in learning.

KEYWORDS: Education; Science; Scientific dissemination; University extension; Scientific method.

INTRODUÇÃO

A alfabetização científica, prevista nas diretrizes curriculares Nacionais da Educação Básica (Brasil, 2013), é um dos pilares essenciais para o desenvolvimento do pensamento crítico e para a compreensão do papel da ciência no cotidiano (Sasseron; Carvalho, 2011). A abordagem da ciência por meio da experimentação pode facilitar o processo de escolarização das crianças nos anos iniciais do ensino fundamental, tornando o aprendizado mais dinâmico e significativo, contribuindo para a construção do conhecimento e a formação do indivíduo reflexivo e questionador (Massarani, 2008).

A escola, como unidade formadora, desempenha um papel central na democratização do acesso ao conhecimento científico. Desde os primeiros anos da educação formal, é fundamental que as instituições de ensino promovam um ambiente que favoreça a construção do pensamento científico e crítico, permitindo que os alunos compreendam a linguagem da ciência e saibam aplicá-la no dia a dia. Para isso, é necessário não apenas disponibilizar infraestrutura adequada, mas também oferecer situações propícias ao aprendizado, materiais e atividades, e apoio para as crianças promoverem seu desenvolvimento social, cognitivo e emocional (Kaehler et al., 2020). Neste contexto, os professores devem ser preparados para oportunizar esse processo formativo aos estudantes por meio de práticas pedagógicas que integrem conceitos e fundamentos e favoreçam a apropriação de conhecimentos científicos de maneira significativa aos alunos (Andrade; Abílio, 2018). Entre essas práticas, a experimentação tem um papel crucial no ensino de ciências, pois proporciona vivências concretas que estimulam a curiosidade e incentivam a investigação ativa (Massarani, 2008). Estudos recentes destacam que o desenvolvimento do raciocínio causal e a experimentação são fatores indispensáveis para fortalecer a alfabetização científica e melhorar a compreensão dos estudantes sobre fenômenos naturais e cotidianos (Koch et al., 2022; Lawson et al., 2023).

Nos anos iniciais do ensino fundamental, a experimentação deve ser utilizada como uma estratégia para conectar os conteúdos escolares à realidade dos estudantes, permitindo que compreendam a aplicabilidade dos conceitos científicos no seu cotidiano. Além disso, atividades experimentais contribuem para estimular a criatividade, desenvolver habilidades

cognitivas e aprimorar a capacidade de resolução de problemas (Ottz et al., 2013). Para alcançar esses objetivos, é essencial criar desafios cognitivos e estabelecer conexões entre a atividade executada e o conhecimento conceitual (Hodson, 1994).

O método científico tem se mostrado uma ferramenta muito eficaz para o entendimento de fenômenos naturais e para a construção do conhecimento. Ao seguir suas etapas — observação, formulação de perguntas e hipóteses, experimentação, análise de resultados e comunicação das descobertas — os estudantes não apenas aprendem conceitos científicos, mas também desenvolvem uma postura investigativa e reflexiva diante do mundo. Estudos recentes indicam que jogos educativos e ferramentas interativas, como a realidade aumentada, podem contribuir para facilitar a construção desse conhecimento entre crianças (Zhang et al., 2023; Santos et al., 2024).

Para que os estudantes se tornem cidadãos críticos e conscientes, capazes de tomarem decisões fundamentadas sobre a ciência, é essencial que a alfabetização científica seja estimulada desde os primeiros anos do ensino fundamental (Viecheneski; Carletto, 2013). O desenvolvimento infantil ocorre em diferentes fases, nas quais há uma evolução gradual da compreensão de conceitos básicos para noções mais complexas (Piaget, 1994). No período entre 7 e 11 anos, a criança tem facilidade para lidar com a lógica, conseguindo resolver problemas expositivos, porém, ainda têm dificuldade para resolver problemas abstratos (Lücke, 2019). Portanto, atividades experimentais e práticas favorecem um aprendizado mais efetivo.

O presente estudo é um relato de experiência do projeto de extensão “Pequenos GRANDES Cientistas” desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com o objetivo de introduzir estudantes de 6 a 7 anos ao método científico. O projeto buscou tornar os estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental protagonistas do seu aprendizado, fomentando a curiosidade e o pensamento crítico desde a infância, além de estimular a formação de cidadãos críticos e engajados na sociedade.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como um relato de experiência. As atividades didáticas e experimentais foram realizadas na Escola Básica Municipal (EBM) Adotiva Liberato Valentim, em Florianópolis (SC), com quatro turmas do 1º ano do ensino fundamental. A indicação da escola foi realizada pela Secretaria Municipal de Educação com base na proximidade à UFSC e na ausência de um laboratório de ciências na instituição.

O projeto contou com a participação de professores, estudantes de graduação e pós-graduação da UFSC, além da professora de ciências da EBM Adotiva Liberato Valentim. Foram elaborados protocolos experimentais e materiais didáticos incluindo um caderno de experimentos, além de jogos pedagógicos com a temática de ciência. Todos os experimentos foram testados previamente para garantir a segurança e adequação à faixa etária dos participantes.

As atividades experimentais foram realizadas na escola em dois encontros com cada

turma do 1º ano do ensino fundamental, totalizando 100 crianças, distribuídas nos períodos matutino e vespertino. Para a realização das atividades pedagógicas, cada participante recebeu um avental, óculos de proteção e um caderno de experimentos (Sordi et al., 2023; Figura 1) e foi convidado a ser cientista por um dia. O caderno foi elaborado pelos autores com ilustrações de todos os experimentos, além de desenhos para colorir e atividades complementares com a temática científica, como o jogo dos sete erros, liga-pontos, jogo da memória, jogo de tabuleiro e bingo temático (Figura 2).

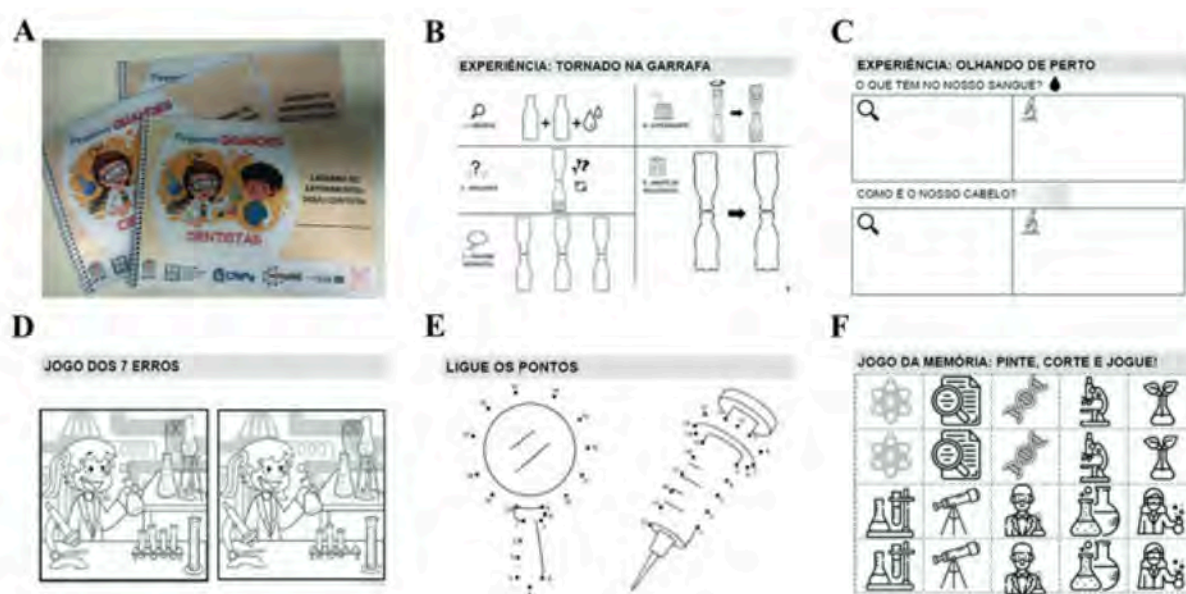


Figura 1 – Caderno de experimentos utilizado no projeto. (A) Fotografia do caderno de experimentos fechado; (B) e (C) Exemplos de páginas com descrição dos experimentos; (D), (E) e (F) Exemplos de páginas contendo as atividades complementares relacionadas à temática científica.

Fonte: Compilação dos autores.

Os experimentos abordaram conceitos de química, física e biologia e foram realizados no auditório da escola, com duração média de 2 horas. No primeiro encontro, foram montadas 3 estações com uma ou duas experiências em cada (Figura 3). Os estudantes de cada turma foram divididos em 3 grupos com aproximadamente 8 crianças em cada, e visitaram todas as estações de maneira alternada e consecutiva. No segundo encontro, realizado 15 dias após o primeiro, foram propostos novos experimentos dentro do mesmo formato de rodízio. Os estudantes foram incentivados a registrar suas observações por meio de desenhos e anotações em seus cadernos de experimentos, promovendo a reflexão sobre o método científico de forma lúdica e acessível.

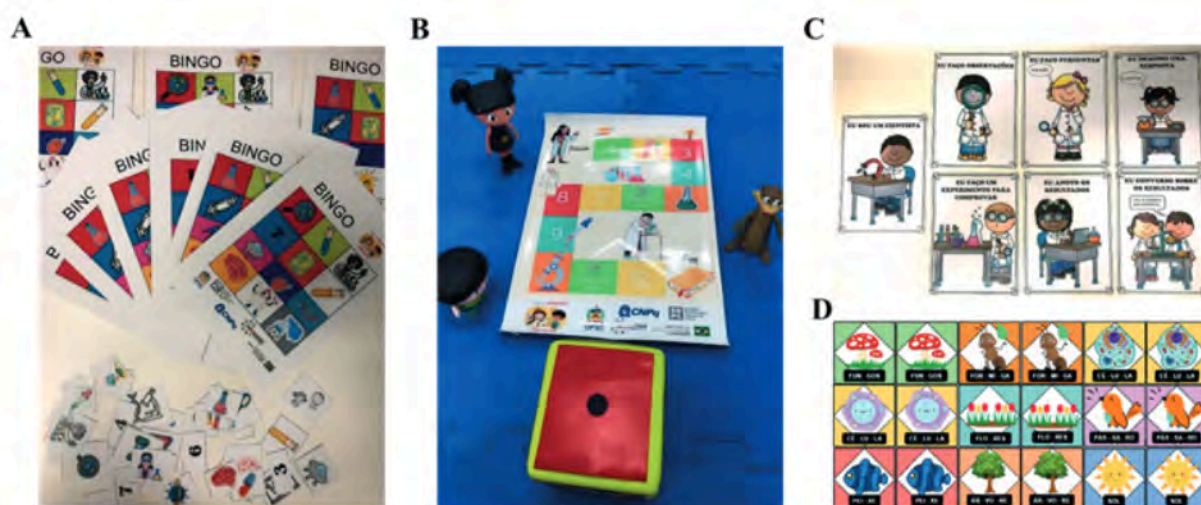


Figura 2 – Outros materiais didáticos desenvolvidos no projeto. (A) Bingo de ciências; (B) Jogo de tabuleiro; (C) Cartas ilustrativas sintetizando o método científico e a atuação de um cientista; (D) Jogo da memória.
Fonte: Compilação dos autores.



Figura 3 – Estações de atividades organizadas durante o projeto. Cada turma de 25 alunos foi dividida em 3 estações experimentais, com grupos de aproximadamente 8 a 9 crianças cada. As crianças permaneceram em cada estação por cerca de 30 minutos, realizando diferentes experimentos e alternando entre as atividades.
Fonte: Os autores.

No total, cada turma realizou 10 experimentos diferentes, incluindo as observações em microscópio (Quadro 1). É possível observar no Quadro 1 a distribuição dos experimentos entre as estações temáticas e os períodos de realização, detalhando a sequência das atividades desenvolvidas com os estudantes. Na primeira estação foram realizados os experimentos com temas de solubilidade, eletricidade estática e reações químicas (Figura 4). Por serem mais complexas, essas atividades foram executadas pelos pesquisadores sob a observação atenta das crianças. Na segunda estação, as crianças trabalharam com seu próprio material, realizando observações a partir dos testes da mistura de cores, da densidade e tensão superficial da água (Figura 5). Na estação 3 foi realizada uma avaliação comparativa da visualização de materiais como sangue, cabelo, pólen, cebola e animais invertebrados (aranha e borboleta) na lupa (macro) e microscópio óptico (micro) (Figura 6).

Quadro 1 – Cronograma das atividades experimentais

	Estação 1	Estação 2	Estação 3
Encontro 1	Tornado na garrafa	Mistura de cores	Visualização das células do sangue e do cabelo com microscópio e/ou lupa
Encontro 2	Eletricidade estática/ Reações químicas	Boia ou afunda/ Tensão superficial da água	Visualização de artrópodes, células da cebola e pólen com microscópio e/ou lupa

Fonte: Os autores.



Figura 4 – Experimentos realizados na estação 1. Estão ilustrados experimentos dos dois encontros. (A) Solubilidade (mistura ou não mistura); (B) Tornado na garrafa; (C) Eletricidade estática (cabelo arrepiado); (D) Reações químicas (a bexiga que enche sozinha).
Fonte: Compilação dos autores.

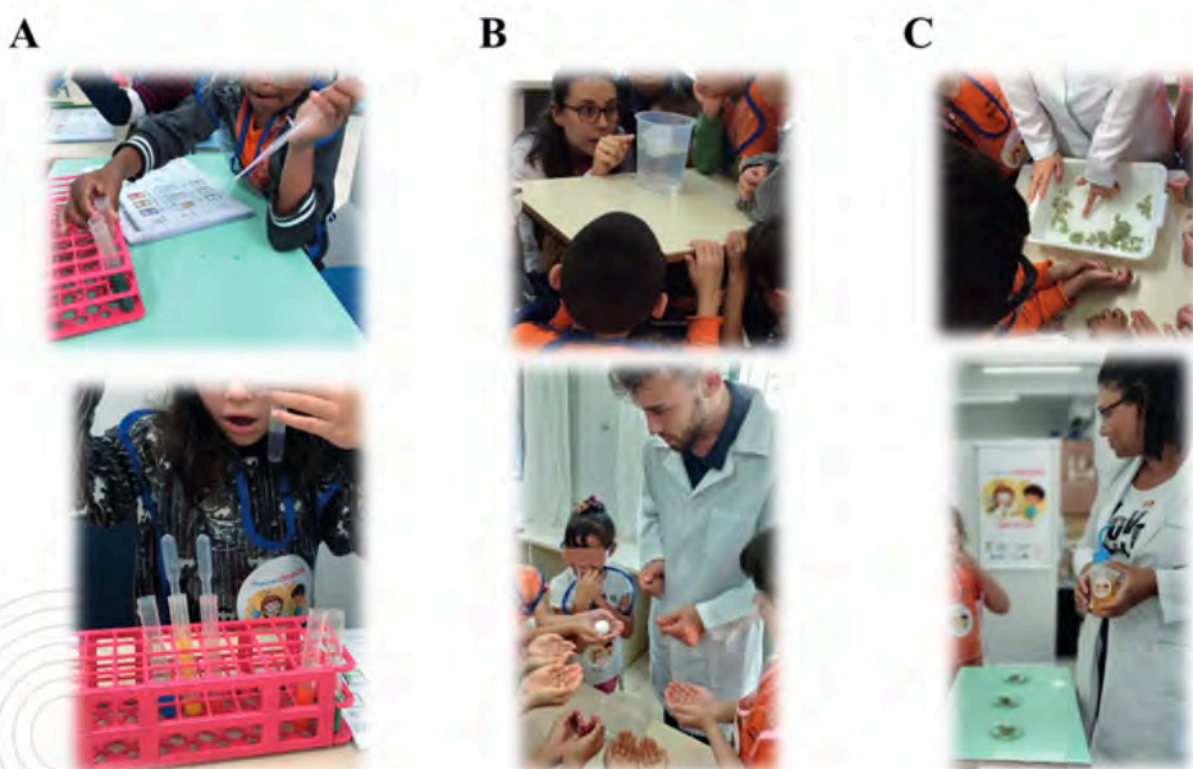


Figura 5 – Experimentos realizados na estação 2. Estão ilustrados experimentos dos dois encontros. (A) Mistura de cores (formação das cores secundárias); (B) Densidade (boia ou afunda); (C) Tensão superficial da água (dedo de orégano).
Fonte: Compilação dos autores.

A**B****C****D**

Figura 6 – Experimentos realizados na estação 3. Estão ilustrados experimentos dos dois encontros. (A) e (B) Observação com lupa; (C) e (D) Observação em microscópio óptico, permitindo a análise detalhada de estruturas biológicas.

Fonte: Compilação dos autores.

O método científico foi apresentado de forma lúdica e divertida em todos os experimentos. Durante a realização de cada experimento, os pesquisadores enfatizaram as etapas do método científico e instigaram as crianças a observar e perguntar, criar hipóteses, imaginar desfechos, experimentar e conversar sobre os resultados. As crianças tiveram a oportunidade de realizar vários experimentos práticos e individuais. Ao final de cada experimento, os estudantes registraram, por meio de desenhos, suas observações e conclusões em seus cadernos de experimentos (Figura 7).



Figura 7 – Os “Pequenos GRANDES Cientistas” registrando os resultados nos seus cadernos de experimentos.

Fonte: Compilação dos autores.

As impressões foram registradas por meio da observação dos encontros e dos registros feitos pelas crianças em seus cadernos. Além disso, os professores das turmas forneceram feedback sobre o impacto da experiência no aprendizado dos estudantes, o que nos permitiu perceber a eficácia do projeto na promoção da alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental.

RESULTADOS

Os resultados do presente trabalho indicam que a abordagem experimental contribuiu para o aumento do interesse das crianças pelo método científico e para a participação ativa nas atividades. Durante os encontros, os estudantes demonstraram entusiasmo ao formular, testar hipóteses e discutir os fenômenos observados, evidenciando um aprendizado mais dinâmico e engajador.

Os registros nos cadernos de experimentos revelaram que a maioria das crianças conseguiu representar visualmente os fenômenos estudados e descrever suas percepções por meio de desenhos e anotações. Essa abordagem favoreceu um aprendizado significativo, permitindo que os estudantes conectassem os conceitos científicos ao seu cotidiano. Além disso, as crianças demonstraram evolução na capacidade de observação e formulação de hipóteses ao longo das atividades.

É importante salientar que as práticas pedagógicas foram realizadas com estudantes em processo de alfabetização, logo, cada indivíduo se encontrava em diferentes níveis de habilidade de escrita e leitura. Portanto, o material didático foi elaborado predominantemente com desenhos para que fosse facilmente compreendido e utilizado por todas as crianças. Além disso, ao final das atividades, os estudantes puderam levar para casa os materiais, permitindo que a experiência se estendesse além do ambiente escolar e promovendo a disseminação do conhecimento.

DISCUSSÃO

Os professores do ensino fundamental nem sempre compreendem o método científico, o experimento e a pesquisa como métodos pedagógicos, pois, muitas vezes, não fazem parte de suas formações acadêmicas (Kochhann et al., 2020). Para que a educação baseada na pesquisa seja eficaz, é essencial que os profissionais da educação tenham contato com a prática investigativa, reforçando a importância da presença de professores com formação em ciências nas escolas de ensino fundamental (Demo, 2008; Silva; Braidante, 2018). Durante a execução dos experimentos com as crianças, as professoras das turmas também acompanharam os estudantes e se encantaram com suas descobertas. Algumas, inclusive, tiveram a oportunidade de utilizar um microscópio pela primeira vez, compartilhando a experiência com as crianças.

Um aspecto que chamou atenção foi a recusa de um estudante a participar das atividades, mesmo no segundo encontro, após o relato positivo dos colegas de turma. Ele demonstrou falta de confiança e medo pela presença dos cientistas, reforçando a importância de aproximar os pesquisadores das crianças desde a primeira infância, para evitar a formação de concepções equivocadas sobre a figura do cientista e seu papel na sociedade. Esse achado está em consonância com estudos recentes que destacam a relevância do contato precoce com a ciência para a desconstrução de estereótipos e para a promoção da alfabetização científica (Koch et al., 2022; Lawson et al., 2023). Além disso, observou-se que alguns alunos com transtorno do espectro autista (TEA) participaram das atividades, superando possíveis barreiras iniciais e demonstrando interesse nas experimentações.

A execução da primeira edição do “Pequenos GRANDES Cientistas” mostrou que o projeto é uma ferramenta eficaz para despertar o interesse das crianças pela ciência e introduzir o conhecimento científico de forma lúdica e educativa. Estudos indicam que iniciativas de divulgação científica são fundamentais para a formação de futuros cientistas e para o letramento científico de estudantes desde a educação básica (Cunha et al., 2017; Macacare et al., 2018). Essas ações promovem a inserção do método científico na rotina escolar e estimulam a curiosidade natural das crianças.

O material desenvolvido conseguiu engajar efetivamente os alunos do 1º ano do ensino fundamental, proporcionando uma introdução à alfabetização científica. Os experimentos realizados na escola favoreceram a aprendizagem das crianças, contribuindo para aguçar suas curiosidades e questionamentos quanto a assuntos relacionados às ciências naturais e seu papel no cotidiano. Além disso, a experiência contribuiu para desmistificar a figura do cientista e aproximar a ciência da realidade dos estudantes. Estudos recentes demonstram que abordagens experimentais e interativas são essenciais para consolidar a alfabetização científica e estimular o pensamento crítico nos primeiros anos escolares (Zhang et al., 2023; Santos et al., 2024).

As professoras relataram que os estudantes passaram a demonstrar maior curiosidade e questionamento em sala de aula após a realização dos experimentos. Segundo seus relatos, o projeto incentivou o desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade de investigação dos estudantes, estimulando o interesse por novas descobertas científicas. A professora de ciências relatou que foi repetidamente abordada pelos estudantes de outras

turmas que não participaram do projeto (2º e 3º ano), para que desenvolvessem atividades experimentais. A interação com os pesquisadores da UFSC também foi considerada enriquecedora, ampliando o repertório pedagógico dos docentes e incentivando novas práticas educacionais baseadas na experimentação.

Os resultados positivos obtidos com essa experiência incluem: (1) a conscientização das crianças sobre o que é um cientista e a existência dos mesmos; (2) a iniciação das crianças ao método científico; (3) a apresentação dos diferentes conceitos de biologia, química e física através da realização de experimentos simples conduzidos por pesquisadores da UFSC; (4) o estímulo à criatividade, ao questionamento e a descoberta de maneira lúdica e divertida; (5) a aproximação dos estudantes de graduação e pós-graduação com a comunidade escolar e a sociedade no entorno da UFSC, incentivando a troca de conhecimentos e experiências.

Apesar dos impactos positivos, algumas limitações foram identificadas. O tempo reduzido para a realização dos experimentos restringiu a possibilidade de aprofundamento em alguns conceitos científicos. A ausência de um laboratório de ciências na escola impôs desafios logísticos, reforçando a necessidade de investimentos em infraestrutura para o ensino experimental. Além disso, não foi utilizada uma ferramenta quantitativa para mensurar o impacto do projeto na aprendizagem das crianças. A longo prazo, seria interessante adotar estratégias de acompanhamento para avaliar as consequências da participação das crianças no projeto sob o seu desenvolvimento cognitivo e científico.

Como conclusão, os achados do estudo corroboram pesquisas recentes que enfatizam a importância da experimentação na alfabetização científica. O projeto demonstrou o potencial das atividades experimentais na construção do conhecimento e no estímulo à curiosidade e ao pensamento crítico desde os anos iniciais do ensino fundamental.

AGRADECIMENTOS

Todo o material utilizado nas escolas foi financiado com recursos da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) através do programa “SBPC vai à escola”, com recursos do CNPq e MCTI através da “Semana Nacional de Ciência e Tecnologia” da UFSC (CNPq/MCTI Nº 06/2021), e pelo Programa de Extensão da Educação Superior na Pós-Graduação da CAPES (PROEXT-PG, auxílio nº 1076/2024, Processo Nº 88881.926992/2023-01).

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Santa Catarina (FAPESC) pela bolsa concedida as autoras G.D. e M.K.S.O. (Edital nº 25/2025 e 61/2024, respectivamente)

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Alfabetização Científica no Ensino de Biologia: uma leitura fenomenológica de concepções docentes. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 429–453, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. **Brasília: Secretaria da Educação Básica**, 2013.

CUNHA, M. B. et al. "COMQUÍMICA das Crianças": um projeto de iniciação à ciência. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 8, n. 2, p. 113–120, 2017.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 8. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 299–313, 1994.

KAehler, J.; HAHN, I.; KOELLER, O. The development of early scientific literacy gaps in kindergarten children. **International Journal of Science Education**, v. 42, n. 12, p. 1988–2007, 2020.

KOCH, H.; RICHTER, D.; SCHULZ, M. Contributions of Causal Reasoning to Early Scientific Literacy. **Journal of Science Education Research**, v. 48, p. 112–130, 2022.

KOCHHANN, J. Z.; RICACHESKI, L. D.; HENKEL, Q. M. Iniciação científica na educação infantil: as dificuldades ao trabalhar pesquisa com os alunos das turmas de jardim de infância. **Revista Insignare Scientia**, v. 3, n. 3, p. 241–254, 2020.

LAWSON, A. E.; SMITH, J.; REEVES, M. Individual Differences in Children's Development of Scientific Reasoning. **International Journal of Science and Education**, v. 56, n. 2, p. 198–215, 2023.

LÜCKE, N. C. F. S. A importância do estímulo no desenvolvimento da criança. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 4, p. 33–44, 2019.

MACACARE, O. T. et al. Ciência: alimento para o cérebro – uma proposta multidisciplinar de popularização da ciência. **Revista Diálogos**, v. 22, n. 1, p. 7–18, 2018.

MASSARANI, L. (Ed.). **Ciência e criança: a divulgação científica para o público infantojuvenil**. Museu da Vida COC Fiocruz, 2008.

OTTZ, P. R. C.; PINTO, A. H.; AMADO, M. V. Alfabetização científica no ensino fundamental a partir da aprendizagem baseada na resolução de problemas. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, SP, 2013.

PIAGET, J. **O juízo moral na criança**. São Paulo: Summus, 1994.

SANTOS, J. P.; LIMA, M. C.; FERREIRA, D. Improving Science Literacy and Education through Interactive Learning. **Science Education Review**, v. 31, p. 72–90, 2024.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011.

SILVA, J. A. S.; BRAIDANTE, M. E. F. Aprendizagem significativa: concepções na formação inicial de professores de Ciências. **Revista Insignare Scientia**, v. 1, n. 1, 2018.

SORDI, R. (org.) et al. **Pequenos grandes cientistas: caderno de experimentos 1**. 1. ed. Florianópolis: UFSC, 2023. v. 1, 31 p. ISBN 978-85-8328-233-4.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, 2013.

ZHANG, L.; WU, H.; CHEN, Y. An Augmented Reality Serious Game for Children's Optical Science Education. **Educational Technology & Society**, v. 27, p. 48–65, 2023.