

# Anais do V Encontro de Educadores em Ciências



**Universidade de São Paulo**

**Centro de Divulgação Científica e Cultural**

**São Carlos(SP), 12 e 13 de setembro de 2025**





Angelina Sofia Orlandi  
Antônio Carlos de Castro  
Fernando Fernandes Paiva  
Gislaine Costa dos Santos  
Nelma Regina Bossolan  
Sílvia Aparecida Martins dos Santos  
(Organizadores)

---

# Anais do V Encontro de Educadores em Ciências

---

São Carlos(SP),12 e 13 de setembro de 2025



Universidade de São Paulo  
Centro de Divulgação Científica e Cultural  
São Carlos (SP)  
2025

## Comissão Organizadora

Angelina Sofia Orlandi  
Antônio Carlos de Castro  
Fernando Fernandes Paiva  
Gislaine Costa dos Santos  
Nelma Regina Bossolan  
Sílvia Aparecida Martins dos Santos

Encontro de Educadores em Ciências (V: 2025, São Carlos, SP.)  
Anais do 5º Encontro de Educadores em Ciências / Organizado por  
Angelina Sofia Orlandi, Antônio Carlos de Castro, Fernando Fer-  
nandes Paiva *et al.*

São Carlos, SP: USP/CDCC, 2025.

119 p.

ISBN: 978-85-93026-04-1

1. Ciências — Estudo e Ensino. 2. Educação. I. Orlandi,  
Angelina Sofia, org. II. de Castro, Antônio Carlos, org. III. Paiva,  
Fernando Fernandes, org. IV. Título.

CDD — 507 (19a)

Catálogo elaborada por Silvelene Pegolaro — CRB-8a/4613



Centro de Divulgação Científica e Cultural — CDCC/USP  
Rua 9 de Julho, 1227 — Centro  
13560-042 — São Carlos (SP)  
[www.cdcc.usp.br](http://www.cdcc.usp.br)

# Sumário

Apresentação . . . . .	1
<b>—— Relatos de Experiência</b>	
Formação Docente em Movimento: Aprendizados e Desafios na Implementação de um Projeto STEAM em um Clube de Ciências . . . . .	5
Caso Investigativo em História em Quadrinhos na Educação Infantil: A horta que sumiu! . . .	9
Cocô: Vamos Descobrir? . . . . .	13
Do micro ao macro: das nossas casas a um mundo sustentável . . . . .	17
Vivências da Natureza na Primeira Infância: os quatro elementos — água, ar, terra e fogo . .	21
Pequenos Cientistas: experiências em um Centro Municipal de Educação Infantil integrando Universidade, Escola e Comunidade . . . . .	25
Uma experiência astronômica inclusiva no 5º ano: descobrindo o universo com olhos curiosos e mãos criativas . . . . .	29
Potencialidade do Clube de Ciências do EIC na transformação social de jovens estudantes . .	31
Relato de Experiência da Oficina “Explorando o Corpo Humano com a Mulher Transparente”	35
Explorando Cores e Plantas no Jardim medicinal: Alfabetização Científica em ação em um espaço de Educação Não Formal . . . . .	39
Plantando histórias — Um projeto que relaciona o conhecimento científico com a história de vida e identidade dos nossos estudantes . . . . .	43
“Quem tem medo de aranha?”: Um relato de experiência . . . . .	47
Explorando as Plantas com Investigação e Encantamento: um relato de experiência com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental . . . . .	51
Vivência Intercultural no Ensino Ciências: experiência didático-pedagógica no desenvolvimento de territórios . . . . .	55
Eu já e Eu nunca: o uso de gamificação no ensino de pegada ecológica . . . . .	59
Criação e aplicação de estudo de caso sobre uso de Inteligências Artificiais Generativas em disciplina de comunicação científica . . . . .	63

Reaplicação do <i>Peer Instruction</i> em Questões sobre Conservação de Energia com o Auxílio de <i>Plickers</i> . . . . .	67
Retrato longitudinal da diversidade no magistério paulista: uma experiência de mapeamento sociodemográfico . . . . .	71
Educação em Saúde na periferia: explorando os sentidos da vacinação numa perspectiva decolonial e antirracista . . . . .	73
<b>—— Relatos de Pesquisa</b>	
Análise de Justificativas em Protocolos Pré-Experimentais Elaborados por Estudantes do 6º Ano Sobre Separação de uma Mistura Desafio . . . . .	79
Elaboração de notícias científicas por graduandos em Química a partir da aplicação do método cooperativo <i>Jigsaw</i> . . . . .	83
Como professores de ciências implementam a metodologia ativa Instrução pelos Colegas em sala de aula . . . . .	87
A Educação Científica na Era Vargas: Divisão do Trabalho e Transformações Curriculares no Ensino de Química . . . . .	91
Análise de Materiais Formativos dos Monitores do “Programa de Visitas Científicas Monitoradas” do CDCC/USP sob a Ótica da Justiça Energética . . . . .	95
<b>—— Material Didático</b>	
Desenvolvimento do jogo digital narrativo “Não seja Malvado” como projeto educacional sobre políticas de privacidade do Google . . . . .	101
“Cerrado Rimado”: um livro infantil para apresentar esse bioma brasileiro . . . . .	105
A importância da pesquisa em ensino: a revista <i>Balbúrdia</i> como meio de divulgação . . . . .	107
Desenvolvimento, análise gamemétrica e aplicação do RPG “Sobrevivendo aos Zumbis” para o ensino de química e ciências . . . . .	111
<b>——</b>	
Índice de Autores . . . . .	115

# Apresentação

O **V Encontro de Educadores em Ciências (EEC)** foi realizado nos dias **12 e 13 de setembro de 2025**, na cidade de São Carlos, São Paulo, nas dependências do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da Universidade de São Paulo (USP).

O evento tem o objetivo de reunir professores da Educação Básica, pesquisadores e estudantes que cursam Licenciatura em Química, Física, Biologia e Ciências da Natureza, para um exercício de socialização e análise de experiências e estudos vinculados à Educação em Ciências da Natureza em diferentes níveis e modalidades.

A palestra de abertura realizada no **dia 12/9**, “*Mindfulness* na Educação”, foi proferida pelo Prof. Dr. Marcelo Demarzo, professor livre-docente na Escola Paulista de Medicina-UNIFESP. A palestra promoveu uma sensibilização ao tema com base em fundamentos teóricos-científicos e orientações de como utilizar as práticas de *mindfulness* para melhorar a clareza, inteligência atencional e equilíbrio emocional no dia a dia.

A programação do evento teve sequência no **dia 13/9** com o oferecimento, no período da manhã, da oficina “Educação em Mudanças Climáticas”, ministrada pela Dra. Daniela Resende de Faria, pesquisadora do Laboratório de Educação em Mudanças Climáticas (LabEduc/CE-PAGRI/UNICAMP). A pesquisadora orientou os participantes na elaboração de uma sequência didática para o Ensino em Mudanças Climáticas (EMC), embasada nos três pilares e quatro eixos essenciais para a promoção da EMC.

Ainda no período da manhã houve uma sessão de apresentação oral de seis (6) trabalhos selecionados pela Comissão Organizadora tendo em vista sua relevância para o conjunto de participantes.

O período da tarde do mesmo dia teve início com a mesa redonda de tema “Experiências Inspiradoras em Ensino de Ciências”, com participação de quatro (4) professoras de Ciências do ensino básico: Bárbara Daniela Guedes Rodrigues (E.E.Prof. Sebastião de Oliveira Rocha, São Carlos), Jacqueline Marisa de Souza Antoneli (SESI São Carlos), Laís Goyos Pieroni (E.M.E.F. Ermides Barsaglini Gulla, Gavião Peixoto), Maressa Pomaro Casali Pereira (Curso e Colégio Interativo, São Carlos).

A mesa redonda foi seguida de uma apresentação musical da *Camerata Octo+*, com instrumentos de cordas, sob a regência da Profa. Araceli Hackbarth, após a qual foi realizada a sessão de apresentação de pôsteres, composta por 22 painéis.

Ao todo, foram credenciados 34 participantes, entre professores da Educação Básica (11), alunos de graduação (11) e pesquisadores (12).

*Nelma Regina Segnini Bossolan*  
Diretora do CDCC

## Programação

12/09 — sexta-feira

18h30 às 19h30	Credenciamento e Abertura
19h30 às 21h30	Palestra de Abertura com o <i>Prof. Dr. Marcelo Demarzo: <b>Mindfulness na Educação</b></i>

13/09 — sábado

8h às 8h30	Fixação de pôsteres
8h30 às 10h	Oficina: <b>Educação em Mudanças Climáticas</b> , ministrada pela <i>Dra. Daniela Resende de Faria</i>
10 às 10h30	Intervalo
10h30 às 12h	Apresentação Oral de trabalhos <ul style="list-style-type: none"><li>• Análise de Justificativas em Protocolos Pré-Experimentais Elaborados por Estudantes do 6º ano sobre Separação de uma Mistura Desafio</li><li>• Como Professores de Ciências implementam a Metodologia Ativa Instrução pelos Colegas em Sala de aula</li><li>• Quem tem medo de Aranha?</li><li>• Cerrado Rimado: um livro infantil para apresentar esse bioma brasileiro</li><li>• Explorando as Plantas com Investigação e Encantamento: um relato de Experiência com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental</li><li>• Do micro ao macro: das nossas casas a um mundo sustentável</li></ul>
12h às 13h30	Almoço
13h30 às 15h	Mesa redonda: <b>Experiências Inspiradoras em Ensino de Ciências</b>
15h às 16h	Coffee Break e Atividade Cultural
16 às 17h30	Apresentação dos trabalhos em pôsteres

### Comissão Científica

Angelina Sofia Orlandi (CDCC/USP)  
Antônio Carlos de Castro (CDCC/USP)  
Fernando Fernandes Paiva (IFSC/USP)  
Gislaine Costa dos Santos (EIC/IFSC/USP)  
Nelma Regina Segnini Bossolan (IFSC/USP)  
Salete Linhares Queiroz (IQSC/USP)  
Sílvia Aparecida Martins dos Santos (CDCC/USP)

### Professores convidados para avaliação dos pôsteres

Cibelle Celestino Silva  
Vanilde Fátima Bongiorno  
Fernando Fernandes Paiva  
Herbert Alexandre João  
Marcelo Alves Barros  
Marília Faustino da Silva  
Maressa Pomaro Casali Pereira  
Nelma Regina Segnini Bossolan



## Relatos de Experiência





# Formação Docente em Movimento: Aprendizados e Desafios na Implementação de um Projeto STEAM em um Clube de Ciências

*Benjamim Rene Alves Luansi*

Espaço Interativo de Ciências / Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, IFSC  
–USP → benjamimrene@usp.br

*Eriosvaldo Florentino Gusmão*

Escola Estadual Jesuíno de Arruda → eriosvaldo.gusmao@alumni.usp.br

*Gislaine Costa dos Santos*

Espaço Interativo de Ciências / Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, IFSC  
–USP → gislainecosta@ifsc.usp.br

**Palavras chave:** STEAM, Clube de Ciências, Formação docente

## Contexto

O Espaço Interativo de Ciências (EIC), vinculado ao Instituto de Física de São Carlos (USP) e ao CIBFar (Centro de Pesquisa e Inovação em Biodiversidade e Fármacos), configura-se como um ambiente de educação não formal voltado à difusão do conhecimento científico, com ênfase em temas ligados à biotecnologia e biologia estrutural. Uma das ações desenvolvidas pelo EIC é o Clube de Ciências, iniciado em 2007, que atende estudantes do Ensino Médio e/ou do Ensino Fundamental Séries Finais. Os clubistas participam de encontros presenciais semanais, tendo como objetivo que os jovens conheçam e pratiquem o “fazer científico” no desenvolvimento das atividades propostas por eles, e supervisionados pela equipe do EIC. Os encontros são ministrados por alunos de graduação, particularmente do curso Licenciatura em Ciências Exatas (Campus USP São Carlos), bolsistas do Programa de Iniciação e Aperfeiçoamento na Docência (PROIAD/USP) e do Programa Unificado de Bolsas (PUB/USP), vertente Cultura e Extensão (PRCEU), de projetos ligados ao EIC, em colaboração com a educadora do espaço e os coordenadores dos projetos.

Em 2025, excepcionalmente, o Clube de Ciências foi formado exclusivamente por alunos da Escola Estadual Jesuíno de Arruda (pertencente ao Programa de Ensino Integral – SEDUC/SP). As atividades estão sendo realizadas dentro da própria escola, atendendo a uma demanda institucional, com alguns encontros planejados para acontecer em laboratórios e espaços do campus USP São Carlos. O planejamento pedagógico foi construído entre janeiro e março com a participação de supervisoras, bolsistas PUB e um estagiário PROIAD. Até o mês de junho, foram realizados 13 encontros, com a participação de 26 estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Ao final de cada encontro, os participantes eram convidados a refletir sobre a construção de um projeto científico a ser apresentado como culminância do processo no segundo semestre.

Neste ano, os projetos estão sendo desenvolvidos a partir da abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), que se articula de maneira complementar ao ensino investigativo, mobilizando diferentes áreas do conhecimento e favorecendo uma aprendizagem ativa, interligada e situada. A escolha por essa abordagem representa uma resposta às demandas contemporâneas da educação, que exigem práticas capazes de desenvolver nos estudantes competências como pensamento crítico, criatividade, resolução de problemas complexos e colaboração.

Com origem nos Estados Unidos, a abordagem STEAM tem tido sua relevância reconhecida em documentos como a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) (Brasil, 2017) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), que reforçam a importância de uma formação integral, que vá além dos conteúdos disciplinares e promova o protagonismo juvenil e o engajamento com desafios reais. Ao ser incorporada no Clube de Ciências, a abordagem

STEAM não foi assumida como um modelo rígido, mas como um modo de pensar o ensino e a aprendizagem por meio de projetos integradores, como sugerem Bacich e Holanda (2020). A proposta permitiu que os estudantes partissem de problemas significativos para investigar, criar, experimentar e propor soluções — sempre com o apoio e a mediação de educadores em formação e professores da escola.

## Objetivo

Este trabalho tem como objetivo apresentar a experiência formativa de um professor da educação básica e de um licenciando em Ciências Exatas no desenvolvimento de um projeto educativo com base na abordagem STEAM, no contexto de um Clube de Ciências. Busca-se evidenciar os desafios e aprendizados vivenciados por ambos, à medida que exploraram, na prática, os fundamentos e potencialidades dessa abordagem na formação científica de estudantes da rede pública.

## Desenvolvimento

No desenvolvimento dos encontros do Clube de Ciências, adotamos a abordagem investigativa como eixo estruturante das atividades práticas, utilizando experimentos como ponto de partida para a construção do conhecimento. Inicialmente, priorizamos o desenvolvimento de habilidades associadas à alfabetização científica, com o objetivo de repertoriar os estudantes com ferramentas cognitivas e procedimentais fundamentais ao fazer científico — como levantar hipóteses, planejar investigações, testar ideias, observar com intencionalidade, registrar dados e elaborar explicações com base em evidências. Paralelamente, os participantes foram orientados a estruturar as etapas de um projeto a partir da abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), promovendo a integração de saberes e o desenvolvimento de competências específicas da área de Ciências da Natureza, como a resolução de problemas reais, a tomada de decisões fundamentadas e o trabalho colaborativo.

A primeira etapa consistiu na identificação de problemas do cotidiano escolar e comunitário, com base nas vivências e interesses dos próprios estudantes. A partir dessas inquietações reais, os grupos formularam perguntas norteadoras e iniciaram investigações orientadas, conduzindo pesquisas exploratórias e organizando os primeiros registros. Essa fase culminou na etapa seguinte, de ideação, quando os alunos começaram a propor soluções e caminhos possíveis, articulando referências científicas e elementos de criatividade. Ao todo estão sendo desenvolvidos 6 diferentes projetos. Neste trabalho iremos relatar os resultados do projeto que tem como questão norteadora “como a ciência e a tecnologia podem ser usadas para mitigar os efeitos da acidificação dos oceanos?”, sendo a redução dos efeitos causados pela acidificação dos oceanos seu tema central. Este projeto está sendo desenvolvido por alunos do segundo ano do Ensino Médio, sendo um dos dois grupos que preferiram trabalhar com questões mais abrangentes. Os estudantes apresentaram interesse em desenvolver um trabalho com esta temática após lerem um texto sobre a Acidificação Oceânica (Medeiros, 2022) e o professor colaborador os auxiliou na montagem de experimentos iniciais como a realização de reações de neutralização de hidróxido por meio da produção de ácido carbônico, atividades que colaboraram com a etapa 2 da proposta.

Embora o projeto ainda esteja em fase de execução — apenas as duas primeiras etapas concluídas — o planejamento das próximas fases já foi realizado pela equipe, antecipando as ações necessárias para garantir a continuidade do trabalho com profundidade e intencionalidade. A etapa de prototipação já foi idealizada, prevendo a construção de um dispositivo funcional para mitigar os efeitos da acidificação. Também foram projetadas ações de comunicação científica.

O processo de planejar um projeto interdisciplinar e baseado em problemas concretos exigiu dos envolvidos um esforço de organização e ampliação do próprio repertório. Entre os principais desafios enfrentados, destacam-se: compreender a lógica não linear da abordagem STEAM; alinhar os objetivos científicos do projeto às possibilidades técnicas dos recursos disponíveis na

escola; prever momentos de integração com diferentes componentes curriculares; e elaborar instrumentos que favoreçam a autonomia dos estudantes, sem perder de vista a clareza dos objetivos formativos. O planejamento exigiu, ainda, sensibilidade para equilibrar o tempo pedagógico com a fluidez do processo investigativo, considerando o ritmo de cada grupo e a complexidade do problema escolhido.

A natureza interdisciplinar da proposta se revelou uma potente alavanca para o engajamento e para a construção de sentido pelos alunos. A investigação científica, ancorada em princípios da química e da biologia, gera conhecimento também de outras áreas, como matemática (no tratamento de dados), geografia (no debate sobre impactos ambientais globais), língua portuguesa (na produção de textos e materiais de divulgação), e artes (na elaboração estética de infográficos e protótipos). Esse diálogo ampliado entre disciplinas trouxe mais profundidade ao projeto e fortaleceu o vínculo entre o Clube de Ciências e o currículo escolar.

Para o professor da escola e o licenciando, esse processo de planejamento representou uma imersão prática em novas formas de pensar o ensino. Ambos, sem experiência anterior na abordagem STEAM, recorreram a leituras, trocas com a educadora do EIC e à própria observação dos estudantes como fontes para construir, ajustar e validar suas propostas. Mais do que dominar um método, o desafio foi desenvolver uma escuta pedagógica atenta, capaz de orientar sem engessar, provocar sem impor, e sustentar um ambiente que favorecesse a investigação com propósito. Nesse percurso, o planejamento deixou de ser uma atividade burocrática e passou a funcionar como uma ferramenta de mediação ativa entre os saberes escolares, os interesses dos estudantes e os desafios do mundo real.

## Reflexão e considerações

A experiência tem se mostrado profundamente formativa para os educadores envolvidos. Tanto o professor da escola quanto o licenciando iniciaram sua atuação sem domínio prévio da abordagem STEAM, o que exigiu abertura, escuta ativa e disposição para aprender no percurso. As leituras, as trocas com a equipe do EIC e, sobretudo, o contato com os desafios reais de planejamento e mediação dos projetos impulsionaram o desenvolvimento de novas competências docentes, como o planejamento interdisciplinar, a mediação investigativa e a avaliação processual.

Por fim, a experiência evidenciou que formar-se como docente também é pesquisar, experimentar e criar em parceria com outros. O Clube de Ciências, ao propor essa articulação entre universidade, escola pública e espaço não formal, revelou-se um terreno fértil para o desenvolvimento profissional docente, promovendo não apenas a qualificação do ensino de ciências, mas também a valorização da autoria e da construção coletiva do saber.

## Referências Bibliográficas

BACICH, L.; HOLANDA, A. M. Abordagem STEAM e Metodologias Ativas: um olhar para a educação básica. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 8, p. 1–17, 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/8/steam-e-metodologias-ativas-na-educacao-basica>. Acesso em: 18 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016–2022**. Brasília: MCTIC, 2017.

MEDEIROS, R. **Acidificação Oceânica**. Portal de Educação Ambiental, 25 jan. 2022. Dicionário ambiental. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/acidificacao-oceanica-3/>. Acesso em: 15 mai. 2025.





# Caso Investigativo em História em Quadrinhos na Educação Infantil: A horta que sumiu!

*Cristina Araujo de Sousa*

Universidade de São Paulo. Associada ProfCiAmb → cristina.sousa@professor.saocarlos.sp.gov.br

*Ariane Baffa Lorenço*

Universidade de São Paulo. Associada ProfCiAmb → arianebaffa@gmail.com

*Tadeu Fabricio Malheiros*

Universidade de São Paulo. Associada ProfCiAmb → tmalheiros@usp.br

**Palavras chave:** Educação ambiental na Infância, Sustentabilidade, Compostagem

## Contexto

As mudanças climáticas impactam o mundo inteiro, afetando não só os seres humanos, mas toda a biodiversidade que depende de ecossistemas equilibrados. Nessa perspectiva, torna-se essencial repensar os modos de produção e consumo, especialmente no que se refere à alimentação e ao uso do solo. A implantação de hortas, por exemplo, está diretamente relacionada à mitigação das mudanças climáticas, pois promove a produção local de alimentos, reduzindo a necessidade de transporte de longa distância, uma das principais fontes de emissão de gases de efeito estufa.

Além disso, práticas associadas a esse tipo de cultivo, como a compostagem de resíduos orgânicos, favorecem a circularidade dos nutrientes, devolvendo matéria orgânica ao solo e contribuindo para a sua regeneração, retenção de carbono e melhoria da qualidade ambiental. Por isso, segundo as Nações Unidas—Brasil (2024), é essencial fortalecer ações locais que se articulem globalmente para proteger os ambientes naturais, conservando a saúde do solo, os recursos naturais e todos os seres vivos do planeta, usando os recursos de forma consciente e reduzindo os impactos causados pela superexploração. Assim, é imprescindível que haja uma mudança de postura em relação ao uso do solo, já que a própria natureza oferece ferramentas valiosas, como a compostagem e a fotossíntese, que podem ser usadas a nosso favor, regenerando solos, capturando carbono, filtrando a água e contribuindo para um planeta mais sustentável (The Nature Conservancy, 2023).

Nesse cenário, em que se reconhece a urgência de articular ações locais de preservação ambiental a uma perspectiva global de enfrentamento das mudanças climáticas, este trabalho descreve uma experiência pedagógica que tratou da importância da nutrição do solo com crianças da Educação Infantil. A proposta busca demonstrar como temas como regeneração de solos, compostagem e produção sustentável de alimentos podem ser explorados de forma prática e investigativa, aproximando as crianças dos ciclos naturais e despertando nelas o senso de pertencimento e responsabilidade socioambiental.

Para tal propósito, utilizou-se a estratégia do caso investigativo, inserida na metodologia de estudo de caso (Queiroz e Cabral, 2016), como recurso didático capaz de promover a pesquisa, a curiosidade, o diálogo e a ação colaborativa entre alunos, educadores, famílias e comunidade. Assim, a experiência contribui para integrar a escola a debates globais sobre sustentabilidade, ancorando-os em vivências significativas que fortalecem o compromisso com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015).

Conforme orienta a BNCC (2017), é essencial que as vivências educativas na Educação Infantil despertem a curiosidade, estimulem a investigação, a formulação de hipóteses e a resolução de problemas de forma interdisciplinar. Para isso, é necessário planejar estratégias e utilizar recursos didáticos e tecnológicos que motivem as crianças. O projeto propõe o uso de Caso Investigativo em História em Quadrinhos como ponto de partida, favorecendo o aprendizado ativo. Isso permite incentivar a responsabilidade ambiental e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, cognitivas, comportamentais (Moreira e Santos, 2020).

## Objetivo

Possibilitar que as crianças compreendam como o solo se forma e se mantém saudável, reconheçam fatores que influenciam sua qualidade e proponham soluções para melhorar e conservar a horta escolar.

## Desenvolvimento

O relato de experiência “Caso Investigativo em História em Quadrinhos na Educação Infantil: A horta que sumiu!” integra um projeto desenvolvido com 22 crianças pequenas de pré-escola, em um Centro Municipal de Educação Infantil (CEMEI), em São Carlos/SP. Tudo começou a partir da iniciativa espontânea de uma criança, que levou sementes de rabanete para plantar na horta da escola. No entanto, ao chegarem ao local, as crianças se depararam com uma horta desativada, tomada por grama e com o solo empobrecido, o que impedia o cultivo das sementes. Essa descoberta despertou grande curiosidade no grupo e motivou a professora a transformar a situação em uma oportunidade de aprendizagem significativa.

Inspiradas pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017), pelo Plano Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 2005) e pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, a professora criou e desenhou, por meio do Affinity Designer, a problemática vivenciada pelas crianças da horta desativada em um Caso Investigativo em História em Quadrinhos intitulada “Catarina em... A Horta Sumiu!”. Essa abordagem possibilitou que as crianças atuassem em vivências de diálogo, observação, experiências, brincadeiras, plantios, vendas de mudas, elaboração e publicação de livro, elaboração de receitas diversas em momentos de partilha de aprendizagens com as famílias e na participação na Festa da Sustentabilidade.

O desenvolvimento do projeto foi planejado em etapas que integraram sensibilização, investigação, prática e socialização. Tudo começou com a apresentação do caso investigativo em história em quadrinhos “Catarina em... A Horta Sumiu!”, projetada na televisão da sala de aula. A leitura foi feita com pausas estratégicas, permitindo que a professora retomasse pontos importantes e conduzisse uma roda de conversa. Nesse momento, as crianças foram incentivadas a refletir e responder questões como “O que aconteceu com a horta?”, “Por que a horta sumiu?” e “Como ajudar a melhorar a condição do solo para o plantio do rabanete?”. As respostas mostraram uma percepção atenta e crítica, com falas como “Não tem água!”, “Tá dura e seca!”, “Tem mato!” e sugestões práticas: “Arrancar as ervas daninhas!”, “Cavar a terra e colocar bastante água!”, “Colocar minhocas para fazer buraquinhos!”.

Em seguida, as crianças participaram de uma etapa prática de exploração do solo, trazendo amostras de casa para observar cor, cheiro, textura, umidade e a presença de elementos orgânicos, como raízes, cascas de ovo, minhocas e formigas. A vivência possibilitou compreender que existem diferentes tipos de solo e que ele não é apenas “terra”, mas um ambiente vivo que necessita de diversos elementos para ser rico e produtivo. Esse aprendizado foi sintetizado na fala espontânea de uma das crianças, ao comparar as amostras: “Ah, quanto mais coisas e mais preta, melhor!”.

A compreensão foi ampliada com a leitura da história “João Torrão: Um Pedacinho de Solo” (Oliveira *et al.*, 2018), que mostra que o solo não é apenas terra, mas também contém minerais, água, ar, nutrientes e diversos seres vivos que ajudam as plantas a crescer, contribuindo para que as crianças percebessem as necessidades do solo da horta.

Na etapa seguinte, as crianças colocaram em prática as soluções levantadas: retiraram manualmente as plantas daninhas, afofaram e umedeceram a terra. Realizaram experimentos de filtragem e discutiram a infiltração da água e o melhor momento para regar, relacionando temperatura, evaporação e conservação de umidade.

A professora apresentou o pH, explicou os números na faixa de Ph e a importância para o crescimento das plantas. Mostrou que valores abaixo de 7 indicam solo ácido (abacaxi e vinagre como exemplos), acima de 7 indicam solo alcalino (água com bicarbonato) e que o neutro, no número 7, é o ideal.



As crianças mediram o pH da horta e encontraram pH 5 em um local e pH 8 em outro. Com a orientação de uma produtora local de flores comestíveis, corrigiram o solo ácido com calcário e cascas de ovos trituradas e o alcalino com adubo orgânico. Também prepararam fertilizante líquido caseiro. Após as ações, o pH chegou a 6, mais próximo do ideal. Nesse período, montaram e cuidaram de uma composteira, que em 60 dias produziu adubo orgânico, deixando o solo mais saudável para a horta. Esse valor de pH já é adequado para a maioria das hortaliças, favorecendo o bom desenvolvimento das plantas.

Por fim, o projeto resultou na colheita não apenas de rabanetes, mas também de hortaliças e vegetais como beterrabas, nabos, batatas-doces e verduras, utilizados no preparo de receitas — bolo de beterraba, pães, chá e saladas, servidas às famílias e na merenda escolar. As famílias relataram que as crianças passaram a experimentar novos alimentos e, inclusive, demonstraram maior interesse em repetir saladas e legumes, isso foi observado também pelos professores, fortalecendo hábitos alimentares mais saudáveis.

Na Festa da Família, a turma apresentou suas aprendizagens, vendeu 240 mudas cultivadas em caixas de leite e, com o valor arrecadado, viabilizou a publicação de um livro. O ciclo do projeto foi encerrado de forma sustentável e participativa, com sessão de autógrafos e integração com toda a comunidade escolar.

As famílias participaram do projeto contribuindo com o fornecimento de terra e caixas de leite para o plantio, cuidando das mudas em casa e se envolvendo nos momentos de partilha de receitas, degustação dos alimentos produzidos, além de auxiliar na venda e embalagem das mudas, assim essas ações fortaleceram o vínculo entre escola e comunidade.

## Reflexão e considerações

O projeto contribuiu para o desenvolvimento de hábitos alimentares mais saudáveis entre as crianças, que passaram a experimentar e valorizar alimentos cultivados, compreendendo na prática o caminho do alimento da terra até o prato. O contato constante com o solo, a compostagem, o plantio de sementes reforçaram a integração sensorial, despertando curiosidade, cuidado e senso de pertencimento à natureza.

Nesse sentido, o projeto exemplifica como situações do cotidiano podem se transformar em investigação pedagógica, mobilizando diálogo, empatia e cooperação. O uso de metodologia ativa, histórias em quadrinhos, observação do solo e compostagem aproximou teoria e prática, tornando o espaço escolar um lugar de vivências significativas voltadas à sustentabilidade (Moreira e Santos, 2020). Assim, o projeto atingiu seu objetivo ao possibilitar que as crianças compreendessem fatores que influenciam a saúde do solo, propusessem soluções em conjunto e promovessem cuidados permanentes de conservação da horta.

O projeto trabalhou valores como cooperação, responsabilidade ambiental e valorização da alimentação saudável; conhecimentos sobre compostagem e reutilização de resíduos orgânicos; e hábitos como experimentar novos alimentos, reduzir desperdícios e cuidar das plantas. A horta continua ativa e integrada às atividades pedagógicas, garantindo que esses aprendizados se mantenham na rotina escolar.

Dessa forma, a experiência demonstrou que ações simples e locais podem contribuir para questões ambientais globais, integrando, desde a infância, o compromisso com um futuro mais justo e equilibrado para todas as formas de vida no planeta.

## Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, 2005.

MOREIRA, T; SANTOS, R. S. S. dos. (Ed.). **Educação para o desenvolvimento sustentável na escola: ODS 11, Cidades e Comunidades Sustentáveis**. Brasília: UNESCO, 2020.

NAÇÕES UNIDAS—BRASIL. **Relatório Anual 2024**. Brasília: Nações Unidas Brasil, 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2025-04/RelatorioAnualONUBrasil2024.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2025.

OLIVEIRA, Déborah de *et al.* **João Torrrão: um pedacinho de solo**. Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2018. DOI: Disponível em: <https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosusp/catalog/book/330> . Acesso em 13 julho. 2025.

THE NATURE CONSERVANCY. **Relatório do IPCC: mudanças climáticas**. 20 mar. 2023. Disponível em: <https://www.tnc.org.br/conecte-se/comunicacao/noticias/ipcc-report-climate-change>. Acesso em: 13 jul. 2025.



## Cocô: Vamos Descobrir?

*Daniela Cristiane de Fávere Rigo*

Prefeitura Municipal de São Carlos → d.cfavere@gmail.com

**Palavras chave:** Educação Infantil, Natureza, Curiosidade

### Contexto

Acredito que o trabalho com as Ciências Naturais, partindo do interesse dos alunos e incluindo pesquisa e observação da natureza e de seu entorno, é de suma importância para o desenvolvimento das crianças, visto que elas apresentam um déficit de contato com o meio natural. A escola precisa proporcionar diferentes olhares e estabelecer diversos vínculos com a natureza para ampliar a visão de mundo dos pequenos, pois, na rotina corrida das famílias e no contexto tecnológico em que vivemos, são oferecidas às crianças poucas oportunidades para observar e interagir com o ambiente natural.

Há, portanto, a necessidade de levar as crianças para a natureza, despertando nelas o interesse e o sentimento de pertencimento desde a primeira infância. Como destaca Louv (2016, p.29): “A natureza inspira a criatividade da criança, demandando a percepção e o amplo uso dos sentidos.” Assim, o presente projeto foi desenvolvido no primeiro semestre de 2025, no CEMEI Antônio de Lourdes Rondon, localizado na cidade de São Carlos, que atende crianças de 0 a 5 anos e 11 meses de idade. Especificamente, o projeto foi realizado com a turma da Fase 3, composta por crianças de 2 a 3 anos. Teve início a partir do interesse demonstrado pelos alunos em relação ao cocô dos animais, despertado por uma história lida em sala.

Toda semana, realizo o planejamento das atividades, incluindo os livros que serão lidos, e esse momento é sempre muito apreciado pelas crianças. Foi assim que surgiu a ideia deste projeto, inspirado no interesse de alguns alunos ao ouvirem a história do livro “Que bicho será que fez a coisa?”, de Ângelo Machado. Nas ricas ilustrações da obra, aparece um cocô perdido no meio da floresta, e um animal tenta descobrir, perguntando a outros bichos, quem foi o autor “da coisa”. No dia da leitura e nos dias seguintes, as crianças não pararam de falar sobre o tema. As que ainda não utilizam plenamente a linguagem oral passaram a gesticular e a fazer mímicas relacionadas à produção do cocô. Utilizando uma abordagem lúdica e artística, o projeto foi dividido em três etapas: Observação de diferentes tipos de cocô por meio de fotos sugeridas pela professora e pelas crianças, em um momento posterior; Exploração do ambiente escolar, à procura de fezes de animais, com tentativas de identificação e associação aos respectivos “donos”, seguida de desenhos representando o que foi observado; Modelagem em argila de um dos cocôs, escolhidos pelas crianças, trabalhados durante o projeto.

### Objetivo

Este projeto tem como principal objetivo explorar, de maneira lúdica e investigativa, os diferentes tipos de fezes dos animais, a partir de sugestões feitas pelo professor e também considerando os interesses e curiosidades das crianças. Com isso, busca-se despertar o interesse pelas ciências naturais e incentivar a observação e a pesquisa desde os primeiros anos escolares.

Além disso, pretende-se apresentar às crianças o que é o cocô, como ele é produzido no corpo dos animais e qual a sua importância para o equilíbrio do ecossistema. Ao longo do projeto, serão desenvolvidas atividades que promovam o conhecimento sobre a diversidade do reino animal e que estimulem o desenvolvimento de habilidades motoras, sensoriais e de observação, sempre por meio de experiências práticas e significativas.

## Desenvolvimento

A partir da minha percepção do interesse das crianças pelo cocô dos animais, a primeira etapa do projeto foi pesquisar e selecionar livros, vídeos infantis e outros materiais que abordassem esse tema. Após essa seleção, elaborei uma sequência com a ordem dos livros e materiais que seriam apresentados. O primeiro livro lido foi “Menina bonita do laço de fita”, da autora Ana Maria Machado. Nessa obra, é contada a história de um coelho que faz muito cocô em formato de bolinhas, por tomar muito café. Por meio das ilustrações do livro, os alunos puderam observar o formato e a textura das fezes do coelho. Em seguida, levei para a sala de aula uma imagem de um coelho e seu respectivo cocô, que foi exposta (colada na lousa) para que as crianças pudessem estabelecer um primeiro contato visual. Procurei não chamar atenção diretamente para a imagem, deixando que as crianças a percebessem espontaneamente, a fim de observar suas reações. E foi exatamente isso que aconteceu: elas notaram a imagem, demonstraram interesse, apontaram, gesticularam, balbuciaram e até fizeram relação com o coelho da história lida anteriormente. Algumas crianças, com a fala já bem desenvolvida, chamavam os colegas que ainda não haviam notado a imagem, promovendo, assim, a interação entre o grupo. Essa dinâmica — de apresentar os respectivos cocôs de alguns animais com base no interesse das crianças ou em histórias previamente lidas — foi se desenvolvendo ao longo do primeiro semestre de 2025.

Sempre surgiam questionamentos sobre os cocôs dos animais em momentos oportunos, seja no ambiente externo ou após a leitura de uma história, quando algum animal era apresentado. No entanto, preferi deixar que as próprias crianças fizessem pedidos, de um determinado animal que fosse do interesse delas, para que eu pudesse providenciar. No início, esse pedido não foi possível, pois as crianças ainda não haviam compreendido a dinâmica do projeto. Enquanto isso, apresentei os animais e seus respectivos cocôs que apareciam nos livros lidos, como elefante, cavalo, pássaro e pintinho. Até que, um dia, um dos alunos estava brincando com uma vaca, olhou para mim e disse: “Dani, você poderia trazer o cocô da vaca!” Fiquei muito feliz com essa fala, pois naquele momento percebi que ele havia compreendido a dinâmica do projeto. Na semana seguinte, levei a imagem da vaca com seu respectivo cocô e, assim que observaram o novo animal na lousa, ficaram muito contentes, chamando uns aos outros para observar. O aluno que solicitou esse animal colocou a mão sobre o desenho, afirmando que era dele, fazendo referência ao seu pedido. Em seguida, veio até mim e disse: “Agora está faltando o cocô do jacaré!” Nessa fase do projeto, foram apresentados, entre uma história e outra, dois vídeos didáticos para que pudessemos conversar, discutir e observar o cocô: “A história do cocô”, videoclipe apresentado pelo Cocoricó, e “Quem fez cocô no pintinho amarelinho”, do canal ToyKids. A partir desses vídeos, pude conversar com as crianças sobre como o cocô é produzido e sobre a importância das fezes dos passarinhos e de outros animais para o nosso meio ambiente.

A segunda fase do projeto consistiu em saídas para a área externa com o objetivo de observar e identificar fezes de animais presentes no ambiente. As crianças permanecem bastante tempo nos espaços externos da escola, seja nos parques espalhados pela unidade, nos pés de frutas ou na horta, onde costumam observar e regar as plantas. Recentemente, tivemos o prazer de receber um projeto de construção de uma mini floresta, que passou a ser visitada com bastante frequência pelas crianças. Nesse novo espaço, elas observam as árvores e os animais que têm sido atraídos por esse ambiente natural, tornando-se um local de grande interesse e exploração. A escola já é visitada por diversos insetos e aves, como diferentes espécies de pássaros, formigas, cigarras, joaninhas e outros pequenos animais. Diante da riqueza desses espaços, iniciei a segunda etapa do projeto: a busca por fezes de animais no ambiente escolar. Durante as explorações externas, fui chamando a atenção das crianças para as aves e insetos que surgiam, especialmente os passarinhos e pombos, que aparecem em maior quantidade. Como, inicialmente, as crianças não demonstraram interesse espontâneo pelo cocô desses animais, comecei a estimulá-las com perguntas direcionadas e a conduzir seus olhares para o chão, para cima e para baixo dos objetos. Também relembrei como era o cocô dos passarinhos que já havíamos observado em sala de aula. Foi assim que conseguimos chegar à observação do cocô de passarinho. A escola possui vários pés de frutas espalhados pelos espaços, e uma das árvores mais significativas é a amoreira. Em

um de seus galhos está instalada uma casinha de madeira que serve como abrigo e ponto de referência para todos os alunos. Nela, os professores e as crianças depositam frutas que não querem mais, promovendo a ideia de reaproveitamento e de cuidado com os animais, além de estimular a reflexão sobre o que é ou não considerado lixo. Partimos desse local para buscar cocôs, já que ali há muitas marcas deixadas pelos passarinhos. A alegria e a surpresa das crianças foram enormes ao perceberem que haviam encontrado um cocô. A partir disso, seguimos nossa exploração pela escola, passando pelo parque de madeira, pela mini floresta e por outros espaços, observando e buscando outras evidências. Durante a caminhada, já na mini floresta, algumas crianças pegaram pedras, pedaços de madeira escura e até mesmo terra orgânica, dizendo que era cocô. Essa atitude demonstra o quanto estavam envolvidas com o tema, utilizando a imaginação e associando texturas e cores àquilo que haviam aprendido. Ao retornarmos à sala de aula, realizamos uma roda de conversa e, em seguida, propus que as crianças ilustrassem o que haviam observado. Nos dias que se seguiram, elas continuaram relatando encontros com cocôs na rua, comentando sobre de quem eram, como era a textura e a cor, demonstrando o quanto o projeto ampliou seu olhar e estimulou a curiosidade científica.

Na próxima e última etapa do projeto, apresentei a argila às crianças e propus que, pensando em todos os cocôs estudados, moldassem algum de seu interesse. Durante a modelagem, fui conversando e questionando qual modelo estavam reproduzindo. Algumas crianças não disseram o que estavam moldando, enquanto outras simplesmente respondiam: “cocô”. Mas todas produziram o sua escultura.

## Reflexão e considerações

Busco sempre observar as crianças para iniciar projetos que estejam alinhados aos seus interesses. Nesse sentido, o presente projeto foi bastante proveitoso, pois pude perceber um grande desenvolvimento na oralidade das crianças — tanto daquelas que já haviam desenvolvido a fala quanto daquelas que se comunicavam por meio de gestos ou onomatopeias.

Foi possível constatar o aumento da curiosidade e do interesse dos alunos pela observação da natureza e de seu entorno, em busca de elementos que fossem significativos para eles — algo que não era percebido antes da realização deste projeto. Além disso, observou-se uma evolução na habilidade das crianças em reconhecer alguns tipos de fezes durante as atividades na área externa. Mesmo após a finalização do projeto, elas continuam demonstrando interesse pelo tema, sugerindo animais e seus respectivos cocôs, além de procurá-los durante os passeios realizados no entorno da unidade escolar. Os pais também notaram essas mudanças e relataram o interesse das crianças pelas observações e pelos diálogos sobre o tema “cocôs”.

## Referências Bibliográficas

LOUV, R. **A última criança na natureza**: Resgatando nossas crianças do transtorno do déficit de natureza. São Paulo: Aquariana, 2016.





## Do micro ao macro: das nossas casas a um mundo sustentável

*Emerson Jeronymo Eduardo*

EE PEI Marivaldo Carlos Degan → [ejeronimo@prof.educacao.sp.gov.br](mailto:ejeronimo@prof.educacao.sp.gov.br)

*Sabrina de Oliveira Anicio*

Instituto de Estudos Avançados (IEA/USP) → [sabrinadeoliveira@alumni.usp.br](mailto:sabrinadeoliveira@alumni.usp.br)

*Tadeu Fabricio Malheiros*

Faculdade de Saúde Pública (FSP/USP) → [tmalheiros@usp.br](mailto:tmalheiros@usp.br)

**Palavras chave:** sustentabilidade, meio ambiente, casa sustentável.

### Contexto

A preocupação com a natureza e o impacto das ações humanas no meio ambiente devem ser abordados no cotidiano. Para esta demanda, a escola configura-se em um espaço ímpar para discutir e vivenciar tais ideias sobre o tema. Neste caminho, diferentes são as ações que podem ser realizadas para contribuir com a preservação ambiental, como, por exemplo, a ideia de casas sustentáveis. Essas despertam o interesse das pessoas tanto em relação ao design, quanto ao meio ambiente. É importante ressaltar que uma casa para ser sustentável não precisa ser construída do zero com esse propósito, pois pequenos passos podem ser dados em relação a sustentabilidade (Aquino *et al.*, 2015).

Uma casa sustentável é uma moradia elaborada para reduzir os impactos causados ao ambiente. Isso é feito por meio da aplicação de tecnologias, da redução dos resíduos (tanto provocados pela obra quanto o gerado pelos moradores), além da minimização de gastos com energia elétrica e água. Um dos objetivos deste tipo de construção é ser mais economicamente viável, gerando, por exemplo, economia nas contas de luz e água (Carneiro, 2021). As ações sustentáveis vão, por exemplo, desde a instalação de um sistema de energia solar fotovoltaica a até mesmo simples hábitos que podem ser realizados pelos moradores, como apagar as luzes quando necessário e fechar a torneira ao escovar os dentes. Para além do compromisso com o ecossistema e do conjunto de ações que carregam o conceito de sustentabilidade, a casa sustentável busca englobar outras particularidades responsáveis por melhorar a qualidade de vida dos moradores (MEC, 2005).

Considerando os elementos supracitados, foi desenvolvido em uma escola pública da cidade de São Carlos (SP) o projeto “Do micro ao macro: das nossas casas a um mundo sustentável”, focado em investigar a construção de um modelo de casa sustentável.

### Objetivo

Desenvolver com alunos do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de São Carlos um protótipo de casa sustentável, tendo como base os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em especial o ODS 4 (Educação de Qualidade), o ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e ao ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) (ONU, 2019).

### Desenvolvimento

Em uma breve revisão bibliográfica, pode-se constatar que as casas sustentáveis são uma alternativa para reduzir o impacto ambiental da construção civil e promover a sustentabilidade (Azevedo, 2023). Existem diversas alternativas para tornar as casas mais sustentáveis, tais como o uso de materiais de construção ecológicos, sistemas de captação de água da chuva e energia solar (Tristan *et al.*, 2013). Além disso, é importante que as pessoas sejam educadas sobre a

importância e a aplicação da sustentabilidade em suas casas. A arquitetura escolar pode contribuir para esse processo de educação ambiental (Barreto, 2021). Assim, esse projeto parte do seguinte questionamento: Como projetar e construir uma casa sustentável que sirva como um modelo educativo para o ensino médio, demonstrando princípios de sustentabilidade ambiental, no que se refere aos ODS da Agenda 2030, principalmente os ODS 4, 6 e 11?

A E.E. P.E.I. Marivaldo Carlos Degan está localizada no bairro Cidade Aracy, região de grande vulnerabilidade social da cidade de São Carlos, São Paulo. A comunidade escolar conta com aproximadamente 700 alunos distribuídos em dois turnos no período integral e no noturno, além de contar com 30 professores, 2 vice-diretores e 1 diretor.

Na confecção do protótipo da casa sustentável deste projeto foram utilizados os seguintes materiais: madeiras de reúso; caixas de leite; canos de PVC; grama e plantas variadas; frascos de garrafas PET de volumes variados; terra; adubo; minhocas para vermicompostagem; tintas e pincéis; arame; pregos e parafusos de diversos tamanhos; madeira estrutural; rodinhas; lona; calha de canos de PVC; filtro; bomba d'água; célula fotovoltaica; fios de cobre; pilha recarregável; mangueira siliconada; garrafa térmica; e kits Arduino. As peculiaridades do modelo foram investigadas, contribuindo para a conscientização dos estudantes em relação aos ODS citados em paralelo aos processos de aprendizagem dos alunos relativos a outros conceitos. Os estudantes puderam vivenciar cada um dos atributos levantados no seu cotidiano; além disso, foi estudada e testada a viabilidade de diferentes soluções sustentáveis encontradas durante o processo de confecção da casa sustentável.

Para o estudo, conscientização e construção do protótipo da casa sustentável os alunos da disciplina eletiva foram subdivididos em grupos considerando os seguintes tópicos:

1. *Eficiência Energética.* Este grupo desenvolveu as seguintes ideias para o protótipo: leds alimentados por uma placa fotovoltaica (5x15 cm); aquecedor de água confeccionado com mangueiras pretas e devidamente acoplado sobre o telhado; armazenamento da água quente em garrafa térmica confeccionada com papel alumínio e jornal; termômetros feito com pequenas garrafas pets e álcool diluído e tingido para medir a temperatura interna e externa do protótipo; ajuste das escalas termométricas; paredes utilizando placas confeccionadas de caixa de leite vazias coladas uma a uma com resina.
2. *Recursos sustentáveis.* Este grupo ficou responsável pelas seguintes atividades: montagem da estrutura do protótipo da casa sustentável (altura: 1 metro; largura: 0,5 metro; comprimento: 1 metro) com o auxílio de madeira de eucaliptos de reúso; estruturação das telhas de caixas de leite dobradas de forma sanfonadas e coladas uma a uma; montagem do sistema de captação de água das chuvas utilizando canos de PVC devidamente cortados em forma de calhas; montagem do recipiente coletor de água da chuva; acoplamento de torneira no recipiente coletor de água para reutilização.
3. *Grupo da educação ambiental e tecnologia.* Estes estudantes ficaram responsáveis por realizar o desenvolvimento dos sistemas de monitoramento dos Kits Arduino. Foram automatizados os seguintes componentes: verificação da umidade do solo; acionador de bomba d'água para irrigação da horta e berçário de plantas ornamentais suculentas; aferidor da temperatura d'água (quente e fria).
4. *Grupo de custo-benefício e empreendedorismo.* Este grupo se encarregou de montar o berçário e desenvolvimento das plantas ornamentais suculentas. O berçário de suculentas foi construído sobre a casa servindo de telhado vivo, onde, por meio da irrigação acionada por Arduino, ajudava a manter a temperatura interna do protótipo sempre amena. Foi realizada também a compostagem, onde os estudantes coletavam semanalmente alimentos orgânicos residuais da cozinha da escola e alimentavam as composteiras, sem e com minhocas (vermicompostagem), além da utilização de recipientes ("containers") para a devida separação dos resíduos sólidos produzidos, para os processos de reciclagem.
5. *Envolvimento da Comunidade.* Este grupo se responsabilizou pelo envolvimento do projeto com toda a comunidade escolar, pela: doação e captação de materiais; organização das



ideias e confecção geral do projeto; auxílio para os pais e professores nas minis oficinas realizadas no decorrer dos dois semestres de oferecimento da disciplina eletiva; motivação dos demais grupos no decorrer da disciplina durante os dois semestres.

## Reflexão e considerações

As ideias citadas acima foram base essenciais para a idealização da construção sustentável e serviram de alicerce para o presente trabalho.

Os alunos relataram que gostaram de participar do trabalho, pois eles foram conscientizados em relação à sustentabilidade de forma prática – os atributos da casa sustentável puderam ser estudados, viabilizados e vivenciados.

Houve uma mobilização e participação de toda a comunidade escolar no projeto. O trabalho com máquinas e equipamentos (furadeira, parafusadeira, serra, chave de fenda, martelo etc.), sob orientação do professor, permitiu o treinamento de habilidades cognitivas e habilidades motoras grossas e finas.

Construções sustentáveis são exequíveis e apresentam um grande potencial promissor. Ações como eficiência energética e reaproveitamento da água já são praticadas em empreendimentos imobiliários no Brasil (Lei nº 10295/2001). Sob essa perspectiva, a metodologia teórica alicerçada pela prática desenvolvida no projeto torna-se fato primordial afim de enriquecer a aprendizagem dos estudantes. Tal fundamento baseia-se em relatos de alunos, através dos quais nota-se claro a importância da conscientização ambiental, uma vez que a aprendizagem foi além dos conhecimentos transmitidos pelo professor. A sustentabilidade foi vivenciada por meio dos atributos alinhados aos conteúdos disciplinares; assim, conteúdos de física, química e biologia foram assimilados de forma concreta e tangível.

Para os próximos passos do projeto, planeja-se aprofundar a compreensão das práticas sustentáveis levantadas e explorar as maneiras de torná-las mais acessíveis e aplicáveis.

## Referências Bibliográficas

AQUINO, A. R.; PALETTA, F. C.; SILVA, A. C.M.; GALVAO, A. S.; BORDON, I. C. A.; RIBEIRO, L. S. S.; STECHER L.; OLIVEIRA, M. J. A.; SILVA, M. V.; SANTOS, R. M. S.; MATTIOLO, S. R.; Sandra SCAGLIUS, R. S.; GARCIA V. S. P. G.; JALMEIDA, J. R. **Sustentabilidade ambiental**. Rio de Janeiro: Rede Sirius/OUERJ. 2015. 167p.

CARNEIRO, G. M. **Habitação sustentável: adaptação dos típicos sobrados paulistanos para otimização da sustentabilidade e autossuficiência energética**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

BRASIL, Ministério da Educação-MEC. **Consumo Sustentável, manual de Educação**. Brasília, 2005. Disponível em <https://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf>. Acesso em 10 jul. 2025.

ONU. **Agenda 2030**. 2025. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em 01 de agosto de 2025.

AZEVEDO, P.T. Produto Técnico Tecnológico. *In*: AZEVEDO, P.T. **Desperdício de materiais na construção civil**: guia de boas práticas na gestão dos resíduos. 2023. Dissertação. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2023.

TRISTAN, C.; MARTELETO, D.; GARCIA, G.; SUNG, R. **Eficiência energética em edificações sustentáveis**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

BARRETO, Y.S. **O espaço escolar sustentável como educador.** Dissertação (PROFCL-AMB) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2021.



# Vivências da Natureza na Primeira Infância: os quatro elementos — água, ar, terra e fogo

*Elisabete Menegollo Braulio*

Prefeitura Municipal de São Carlos → elisabetebraulio@gmail.com

*Daniela Cristiane de Fávere Rigo*

Prefeitura Municipal de São Carlos → d.cfavere@gmail.com

**Palavras chave:** Educação Infantil, Natureza, Habilidades

## Contexto

Atualmente o contato das crianças com a natureza ficou muito restrito. A mudança no estilo de vida da população, o uso excessivo de telas muito cedo entre as crianças muito pequenas, são alguns dos motivos desse afastamento. As crianças permanecem muito tempo dentro de casa em contato com a televisão, internet e jogos eletrônicos. Sabemos que a modernidade, período importante para o crescimento da sociedade, acabou distanciando o ser humano da natureza. Para que possamos desfazer essa ideia, precisamos educar os pequenos com os sentidos voltados para a natureza, o respeito com todas as formas de vida e substituir o TER pelo SER.

Diante dessa realidade acreditamos que cabe à escola proporcionar momentos e vivências voltados para essa conexão tão importante para o desenvolvimento integral do ser humano. Para que isso aconteça, é necessário apresentar a natureza às crianças, vivenciar, experienciar com e através dela, conhecer, ter oportunidades de interagir, através do contato com folhas, gravetos, água, grama, terra, enfim uma infinidade de elementos para que possam se aproximar e internalizar o gosto e encantamento pela natureza. Essa abordagem está em sintonia com Tiriba (2018), que propõe o “desemparedamento da infância” como caminho para restituir às crianças o direito ao brincar livre e ao contato com ambientes naturais.

A educação infantil, primeira etapa da educação básica, é o local onde acontecem os encantamentos, as descobertas e, que tem por objetivo, proporcionar um local rico e estimulante para o desenvolvimento sociocognitivo, emocional e integral da criança de 0 a 5 anos. Educamos, ao longo do tempo, nosso olhar para a natureza, no qual tiramos todos os recursos necessários à sobrevivência até sua extinção “nos colocando num dilema em que parece que a única possibilidade para que comunidades humanas continuem a existir é à custa da exaustão de todas as outras partes da vida.” (Krenak, 2020, p.46). Há necessidade de trabalhar em conjunto, entender que a natureza é de extrema importância para todos os seres vivos e não apenas um recurso de sobrevivência para nós os humanos, pois somos natureza.

Assim, o presente projeto, buscou, durante o ano letivo de 2024, aproximar os alunos da fase 2, que compreende crianças de 1 a 2 anos, inscritas no CEMEI Antonio de Lourdes Rondon, localizado na cidade de São Carlos, do contato com a natureza, utilizando os quatro elementos (ar, fogo, terra e água). Como seres humanos somos parte da natureza e, ao nos conectarmos de forma direta com seus elementos, desenvolvemos nossa consciência e produzimos autoconhecimento. Através do contato com a natureza podemos preparar as crianças para compreensões e intervenções transformadoras.

## Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo principal, despertar o encantamento pela natureza, utilizando os quatro elementos, visa também explorar o ambiente escolar, despertar a criatividade e a curiosidade infantil através de experiências lúdicas e prazerosas, sejam elas dirigidas ou livres.. Além disso, o projeto busca desenvolver habilidades motoras, destreza, equilíbrio emocional e

equilíbrio corporal. Por fim, o projeto também se propõe a fortalecer a parceria entre a escola e as famílias, estreitando a relação com a comunidade escolar, o que é fundamental na educação infantil.

## Desenvolvimento

O projeto foi desenvolvido em etapas e precisou ser modificado várias vezes, pois dependíamos da temperatura do ambiente da unidade escolar, das estações, da disponibilidade das crianças no dia da atividade proposta e da dinâmica da sala de aula. Embora os elementos não foram trabalhados de forma sequencial, todos foram incluídos no projeto. A escolha por trabalhar com os quatro elementos foi inspirada na proposta de Machado (2016), que defende experiências sensoriais e simbólicas como mediadoras do aprendizado na infância.

Para dar início ao projeto, enviamos um questionário para as famílias, para conhecer os espaços que as crianças possuíam em casa, se há rotina com o ambiente externo, se possuem quintais, plantas e ou acesso a esses locais e pedimos que cada família enviasse fotos do local que a criança mais gostava de brincar. Como esperado, a maioria das crianças não brincam na área externa, os locais favoritos são dentro de casa com brinquedos estruturados que cumprem apenas uma função além do alto contato com telas: como televisão e celular. Poucas foram as famílias que relataram ter contato com a natureza de alguma forma.

Após algumas semanas de aula, período importante para a adaptação das crianças com as professora, com os amigos, com a rotina escolar, saímos para o reconhecimento do entorno, observando a natureza que nos cerca e as cores que ela nos proporciona, os insetos que podemos encontrar, os sons que podemos ouvir etc.

Após o período de adaptação, iniciamos as vivências com o elemento água, devido ao calor excessivo do início do ano letivo. Para esse primeiro contato oferecemos diversos materiais tais como: conchas, escumadeiras, potes de diversos tamanhos, colheres e outros que eles pudessem fazer a transposição do elemento e prestamos atenção quais eram os conhecimentos que as crianças possuíam e os movimentos que elas conseguiriam realizar utilizando ou não os materiais fornecidos, sempre observando a investigação de cada criança e intervindo quando necessário. Depois, realizamos outras vivências: histórias com borrifador de água, plantar batata doce na água e observar seu crescimento, dar banho nas bonecas, regar as plantas com o regador, pintura individual com água e pincel na parede, brincadeira com água na areia do parque observando o quanto de tempo ela demora para ser “sugada”, formando barro ou não e brincadeira com gelo.

Para iniciarmos o trabalho com o elemento AR, trouxemos para sala de aula um catavento, deixamos as crianças manusearem e descobrirem qual era sua função e quando descobrirem, ficaram encantados. Todos queriam soprar, mostrar para quem chegasse na sala e por dias ele ficou exposto para que as crianças pudessem fazer novas descobertas. Em seguida, fizemos outras vivências: brincamos de fazer vento com papéis diversos, com o livro, brincamos de assoprar papéis e observar o que acontecia e bolha de sabão. Observamos um mini ventilador e depois partimos para o maior que havia na sala, colocando papéis sobre um varal e observar o que acontecia ao ligá-lo. Algumas vivências ocorreram no ambiente externo: observamos o balançar das árvores e o movimento das folhas secas no chão ao serem empurradas com o vento. Fizemos coleta das folhas caídas para produzir um quadro da natureza e, nesse ponto, os elementos terra e ar, se misturam, pisando no chão sem os calçados, observamos as sementes aladas e as flores do nosso ipê branco que estavam caindo. Essa atividade dialoga com reflexões de Rousseaux (2024) sobre a arte como expressão cultural e ambiental, favorecendo a integração entre criatividade e consciência ecológica.

As famílias não foram muito receptivas em relação a trabalhar em conjunto com a escola. Além do presente projeto, fizemos outros com vivências realizadas em família e, apesar de muita cobrança, houve pouco retorno. Então, aproveitamos o recesso escolar, para envolver os pais e enviamos para casa, todos os materiais necessários de como construir um catavento. Quando as

aulas retornaram, obtivemos a devolução de apenas 3 (três) pais em uma sala composta de 16 crianças.

Como relatado anteriormente, o elemento terra foi trabalhado juntamente com algumas vivências do ar e, para além, brincamos no tanque de areia, cavamos buracos, as crianças descobriram objetos que eram escondidos por nós. Foi interessante também comparar e diferenciar a textura da areia com a textura da argila, manuseando e concretizando ideias. Brincamos de “fazer comidinhas” na área externa utilizando os elementos da natureza.

Para vivenciar o elemento fogo, brincamos de correr e procurar a sombra no pátio da unidade escolar em dias ensolarados e em outro momento, desenhamos a sombra de algumas crianças. Vivenciamos o produzir sombras utilizando as mãos e fantoches com lanternas e a luz do celular em dias chuvosos e escuros. Decidimos trabalhar com o fogo propriamente dito, isoladamente, pois a turma era bastante agitada e numerosa. Fizemos a experiência de pingar vela na água, utilizando velas coloridas, bacias de metal e água.

## Reflexão e considerações

Ficamos surpresas com a dedicação, curiosidade e empenho das crianças, mostrando-se a todo momento, curiosas, participativas em quase todas as vivências e, conforme Santos (2018), o contato direto com o meio natural potencializa experiências afetivas duradouras, que influenciam atitudes e comportamentos futuros. A energia da agitação transformou-se em curiosidade e percebemos que a cada atividade apresentada, ocasionava uma surpresa, um novo aprendizado. Em relação às famílias, acreditamos que faltou algum engajamento por parte da escola ou mesmo por parte das famílias e não conseguimos atingir a união que gostaríamos. Mas, por outro lado, os pais/responsáveis vinham nos relatar falas das crianças que foram construídas juntamente conosco dentro da unidade escolar.

Assim, podemos concluir que, através da aplicação do presente projeto, nós conseguimos atingir a maioria dos objetivos propostos e alcançar resultados significativos através dos quais, as crianças tiveram a oportunidade de desenvolver todas as potencialidades esperadas para a faixa etária, além de produzir um encantamento com o contato com a natureza. De acordo com Oliveira (2012), a natureza descrita por Manoel de Barros, pode despertar uma percepção mais afetiva e contemplativa, fortalecendo a ligação emocional das crianças com o ambiente. Observamos mudanças de comportamento, algumas crianças tinham medo de pisar na terra, na grama, da água, gostavam de quebrar as plantas entre outros, que foram desconstruídos com o projeto.

## Referências Bibliográficas

KRENAK, A. **Ideias para adiar o fim do mundo**. 2. ed. São Paulo: Companhia das letras, 2020.

MACHADO, A. L. **Brincando com os quatro elementos da natureza**. 1 ed. São Paulo: 2016. (E-book).

OLIVEIRA, E. **A educação ambiental & Manoel de Barros — Diálogos poéticos**. 1. ed. São Paulo: Paulinas, 2012.

ROUSSEAU, P. **Arte Brasileiros**. São Paulo. Disponível em: <https://artebrasil.com.br/>. Acesso em 02 de out de 2024.

SANTOS, Z. do C. W. do N. dos. **Criança e a experiência afetiva com a natureza**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018.

TIRIBA, L. **Desemparedamento da infância: a escola como lugar de encontro com a natureza**. 2 ed. Rio de Janeiro: Alana, 2018.





# Pequenos Cientistas: experiências em um Centro Municipal de Educação Infantil integrando Universidade, Escola e Comunidade

*Elisângela Ferreira Sentanin*

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar → [elisangelafs@ufscar.br](mailto:elisangelafs@ufscar.br)

*Sandra R.C. Maruyama*

Universidade de São Paulo - USP → [sandrarc@usp.br](mailto:sandrarc@usp.br)

*Felipe Roberti Teixeira*

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar → [frt@ufscar.br](mailto:frt@ufscar.br)

**Palavras chave:** Alfabetização científica, Educação, Democratização do conhecimento

## Contexto

O Projeto “Pequenos Cientistas”, idealizado no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de São Carlos (CAU/UFSCar), busca fomentar a alfabetização científica desde a Educação Infantil por meio de vivências lúdicas, interdisciplinares e investigativas. Por meio de seus diversos núcleos (Experimentos Químicos, Ciências Naturais, Corpo Humano, Agricultura e Sustentabilidade, Comunicação, Gerontologia) o projeto articula ensino, pesquisa e extensão, promovendo a aproximação entre universidade, escola e sociedade.

Uma das ações significativas do núcleo Agricultura e Sustentabilidade ocorreu no ano de 2024, no Centro Municipal de Educação Infantil (CEMEI) Santo Piccin, localizado no distrito de Água Vermelha (São Carlos/SP). Essa experiência, ao promover o intercâmbio entre crianças do CAU/UFSCar e do CEMEI, evidenciou o potencial da ciência como linguagem de aproximação, transformação e empatia.

## Objetivo

A ação teve como principais objetivos:

- Compartilhar saberes e experiências do Núcleo de Agricultura e Sustentabilidade com crianças da comunidade;
- Promover a valorização do plantio agroecológico e do cuidado com o meio ambiente;
- Estimular o protagonismo infantil na produção e disseminação do conhecimento científico;
- Fortalecer vínculos entre universidade, escola pública e comunidade local.

## Desenvolvimento

A proposta teve início com a escuta ativa das crianças do CAU, que manifestaram o desejo de “ensinar o que sabiam sobre plantio” para outras crianças. Inspiradas por suas vivências anteriores na horta escolar e em experiências de compostagem e cultivo, as crianças de cinco anos planejaram com a professora uma visita ao CEMEI Santo Piccin.

O encontro foi cuidadosamente preparado, ou seja, as crianças do CAU selecionaram materiais, prepararam mudas de pimenta vermelha e ensaiaram canções e histórias sobre o cuidado com a terra. No CEMEI, foram recepcionadas por crianças de 3 a 6 anos, professoras, equipe gestora e algumas famílias da comunidade.

A atividade iniciou-se com a contação coletiva da história, abordando o ciclo do plantio e a importância da agricultura sem agrotóxicos. Em seguida, realizaram uma roda de conversa

sobre os saberes das famílias do campo e a relação que as crianças do CEMEI já possuíam com o cultivo.

Na sequência, em conjunto, as crianças conduziram a oficina de plantio de mudas de pimenta vermelha. Cada criança recebeu uma muda, que foi cuidadosamente replantada em pequenos vasos de embalagens plásticas reaproveitadas. Ao final, as crianças levaram as mudas para casa, com o compromisso de regar, cuidar e, se possível, replantar em seus quintais ou hortas.

A troca foi marcada por entusiasmo, acolhimento e descobertas mútuas. Muitas crianças do CEMEI compartilharam que suas famílias já cultivavam alimentos em sítios e chácaras da região, e mostraram grande interesse por práticas mais sustentáveis, como o uso de compostagem.

## Reflexão e considerações

Essa vivência ilustra a importância dos projetos interinstitucionais na Educação Infantil e reafirma o papel da criança como sujeito ativo da construção do conhecimento, conforme defendido por autores como Freire (1996) e Oliveira (2021). As crianças não apenas vivenciaram uma prática científica, como tornaram-se mediadoras de conhecimento, promovendo uma alfabetização científica dialógica e socialmente engajada (Chassot, 2014; Delizoicov e Lorenzetti, 2001).

Ao aproximar a universidade da comunidade, a atividade fortaleceu o compromisso com a equidade educacional, como proposto na Base Nacional Comum Curricular, ao afirmar que a ciência deve estar presente desde os anos iniciais de forma contextualizada, significativa e integradora (Brasil, 2017).

Barbosa e Horn (2008) ressaltam a importância de experiências que permitam às crianças aprender por meio da ação e da interação. O encontro entre os dois grupos infantis exemplificou essa concepção, com aprendizagens compartilhadas, afetivas e concretas.

A ação também ilustra a importância de espaços educativos não formais e comunitários como potenciais ambientes de aprendizagem, corroborando as reflexões de Marques e Marandino (2018), que defendem a articulação entre instituições educativas e territórios sociais diversos.

Além disso, a experiência promoveu o envolvimento direto da comunidade escolar do CEMEI Santo Piccin, que reconheceu e valorizou a presença da universidade pública no espaço escolar. As famílias demonstraram interesse em replicar práticas sustentáveis em seus próprios quintais, ampliando o alcance e o impacto da ação.

A experiência realizada no CEMEI Santo Piccin, no distrito de Água Vermelha, evidenciou que a alfabetização científica na infância pode e deve ser construída com base no protagonismo infantil, na valorização das culturas locais e no diálogo entre diferentes instituições e saberes. Ao participarem ativamente do planejamento e da execução das ações, as crianças do CAU/UFSCar não apenas compartilharam conhecimentos sobre o cultivo agroecológico, mas também fortaleceram suas habilidades comunicativas, investigativas e sociais.

Durante o encontro, foi possível observar o desenvolvimento de atitudes investigativas por parte das crianças, que demonstraram curiosidade, formularam perguntas, manipularam as plantas e explicaram processos simples de plantio. A contação de histórias e a mediação das oficinas também proporcionaram o fortalecimento da linguagem oral e científica, ampliando o vocabulário e a capacidade de argumentação das crianças envolvidas.

Além disso, o debate sobre práticas sustentáveis e a valorização do cultivo sem agrotóxicos contribuíram para a ampliação da consciência ecológica desde a primeira infância. O reconhecimento das práticas locais de cultivo pelas crianças do CEMEI e suas famílias evidenciou a valorização dos saberes comunitários, promovendo o fortalecimento da identidade e da cultura rural.

A ação também consolidou vínculos entre universidade e comunidade, reafirmando o papel social da universidade pública na democratização do conhecimento. Por meio de práticas pedagógicas interativas e interinstitucionais, a atividade contribuiu para a construção de uma ciência cidadã, comprometida com a transformação social e com a formação de sujeitos críticos, empáticos e engajados com o mundo que os cerca.



Assim, o Projeto Pequenos Cientistas, por meio dessa experiência vivenciada como parte de ações de seu núcleo Agricultura e Sustentabilidade, se afirma como uma proposta potente de extensão universitária na Educação Infantil, demonstrando que a ciência pode ser acessível, significativa e integrada à vida cotidiana das crianças, inclusive na comunidade, desde que respeite suas formas de expressão, seus contextos e seus modos próprios de aprender e ensinar.

## Referências Bibliográficas

BARBOSA, M. C. S.; HORN, M. G. S. **Projetos pedagógicos na educação infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 jul. 2025.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 6. ed. Ijuí: Unijuí, 2014.

DELIZOICOV, D.; LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 44, e170831, 2018.

OLIVEIRA, Z. M. R. **Educação infantil: fundamentos e métodos**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2021.





## Uma experiência astronômica inclusiva no 5º ano: descobrindo o universo com olhos curiosos e mãos criativas

*Glauciene Pinheiro da Silva*

EMEB Marlene Riotto Louzada → glauciene@estudante.ufscar.br

**Palavras chave:** Astronomia, Ensino Fundamental, Olimpíadas Brasileira de Astronomia

### Contexto

Astronomia é uma ciência que encanta, instiga e possibilita múltiplas abordagens pedagógicas. Este relato apresenta uma experiência pedagógica realizada em uma escola pública de Ensino Fundamental com alunos do 5º ano, teve como foco a preparação para a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) no ano de 2025. A proposta partiu do interesse apresentado pelos estudantes desde o início do semestre letivo, onde as crianças jogaram a cebola científica, proposta trazida pela professora com intuito de identificar seus conhecimentos iniciais sobre ciências, astronomia e da necessidade de ampliar o repertório científico dos estudantes por meio de metodologias ativas, vivências práticas e ações inclusivas, promovendo aprendizagens significativas.

### Objetivo

O objetivo principal foi aproximar os alunos dos conceitos fundamentais da astronomia, de forma lúdica, interdisciplinar e acessível, despertando o interesse pela ciência e desenvolvendo competências previstas na BNCC (Brasil, 2017), como pensamento científico, criatividade, comunicação e colaboração. Além disso, a proposta contemplou a participação ativa de alunos com deficiência intelectual e transtorno do espectro autista, garantindo um espaço de aprendizagem sensorial, concreta e compartilhada.

### Desenvolvimento

O ensino de ciências para a participação da OBA foi planejado de forma interdisciplinar e contou com o suporte da professora TEA e do professor de educação física para alcançar resultados significativos no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

As atividades desenvolvidas foram diversas e articuladas entre si, ao longo de um trimestre letivo. Destacam-se:

1. Cebola científica: onde os alunos participaram respondendo perguntas relacionadas à ciências e astronomia, onde cada pergunta estava em uma folha, que representava uma camada de cebola, criando possibilidades que diferentes crianças participassem dando sua opinião a respeito do assunto.
2. Construção de foguetes com materiais recicláveis, como canudo, papel e garrafa PET, para explorar conceitos de força, ar comprimido, trajetória e impulso. O lançamento dos foguetes na quadra escolar proporcionou momentos de entusiasmo e análise científica sobre o movimento e as variáveis envolvidas.
3. Confecção de um modelo do Sistema Solar em escala, com cerca de três metros, utilizando painel de TNT, papéis coloridos e cola quente, possibilitando a visualização das proporções e distâncias relativas entre os astros. Além da astronomia, os estudantes colocaram em prática noções de matemática para traçar distâncias e medidas dos planetas.

4. Elaboração de maquetes do Sistema Solar e do ciclo das fases da Lua, com simulações em grupo e jogos didáticos para reforçar os conceitos de rotação, translação, iluminação solar e eclipses. Os estudantes foram protagonistas ao expor e explicar seus trabalhos e relatórios.
5. Rodas de conversa com alunos da ETEC, que já estão no nível 3 da Olimpíada de astronomia, onde puderam assistir a vídeos educativos e leitura de textos informativos sobre o céu e o universo, sob o olhar dos estudantes do ensino médio.

Durante as atividades, os alunos com deficiência participaram ativamente por meio de mediações específicas realizadas pela professora de recursos, como o uso de recursos táteis, apoio familiar para confecção de foguete, linguagem visual e instruções segmentadas. Um dos alunos, em processo de alfabetização no nível silábico, destacou-se na pintura de meteoros e o outro relacionando os planetas às suas características, demonstrando compreensão por meio de ações práticas e interações orais. A experiência mostrou que a astronomia pode ser acessível e inspiradora quando se adota uma abordagem inclusiva e centrada no potencial dos estudantes (Mantoan, 2003).

## Reflexão e considerações

A realização das atividades não apenas promoveu o aprendizado dos conteúdos de ciências, mas também fortaleceu a autoestima, o trabalho em equipe e a valorização da diversidade. As crianças demonstraram entusiasmo ao relacionar os temas estudados à OBA, sentindo-se protagonistas de um saber científico que, muitas vezes, lhes parece distante.

Como reflexão final, observa-se que a experiência contribuiu para uma educação científica mais significativa, inclusiva e encantadora. Ao integrar alunos com e sem deficiência em práticas investigativas e criativas, a escola se consolida como espaço de pertencimento e descoberta. A turma do quinto ano ficou surpresa ao descobrir que os alunos com deficiência conseguiram se destacar nas olimpíadas, pois apresentaram menos dificuldades na OBA do que nas avaliações ofertadas pelo município. A astronomia, por sua natureza interdisciplinar e sua capacidade de provocar o imaginário, mostrou-se uma potente aliada na promoção do direito de aprender com qualidade e equidade.

## Referências Bibliográficas

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 10 jul. 2025.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar**: o que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.



## Potencialidade do Clube de Ciências do EIC na transformação social de jovens estudantes

*João Pedro Mardegan Ribeiro*

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo → [jpedromardegan@gmail.com](mailto:jpedromardegan@gmail.com)

*Gislaine Costa dos Santos*

Espaço Interativo de Ciências → [gislainecosta@ifsc.usp.br](mailto:gislainecosta@ifsc.usp.br)

**Palavras chave:** Clubes de Ciências, Transformação social, Formação integral

### Contexto

A escola campo deste trabalho atualmente conta com 21 turmas, sendo 13 de Ensino Fundamental e 8 de Ensino Médio com formação profissional. Apesar dos esforços institucionais, ainda carrega o estigma de má qualidade perante a comunidade local. Atende majoritariamente estudantes provenientes das comunidades do entorno, muitos em situação de vulnerabilidade socioeconômica, com expectativas limitadas em relação à transformação por meio da educação e da formação acadêmica. O índice de aprovação em vestibulares é baixo, e uma parcela significativa dos alunos enfrenta dificuldades para desenvolver o Protagonismo Juvenil e elaborar um Projeto de Vida.

Contudo, desde 2024, esse panorama tem apresentado sinais positivos de mudança: os indicadores de violência na escola diminuíram de forma significativa. Apesar dos avanços, a instituição ainda é classificada como pertencente a um contexto de alta vulnerabilidade social. Assim, a equipe escolar tem criado esforços para a reestruturação do ambiente escolar, tanto em sua estrutura física quanto na oferta de uma educação de qualidade. Ela busca construir uma escola que alinhe aprendizado dos saberes historicamente construídos, mas também, como um espaço de transformação social. É uma dessas parcerias, que tem auxiliado em mudanças no cenário escolar, é com o Espaço Interativo de Ciências (EIC), que, por meio do Clube de Ciências, tem formado jovens capazes de compreender o papel da escola como pilar de sua formação e transformação social.

O EIC, atualmente financiado pelo Centro de Pesquisa e Inovação em Biodiversidade e Fármacos (CIBFar/CEPID/FAPESP), tem promovido, ao longo dos últimos dezessete anos, turmas de clubes de ciências. Essas turmas são voltadas a estudantes do ensino básico das escolas públicas da cidade de São Carlos, São Paulo. O Clube de Ciências do EIC tem como objetivo principal proporcionar aos jovens uma introdução aos fundamentos e métodos da investigação científica, por meio de atividades lúdicas, interativas e que estimulam o protagonismo estudantil. As atividades são conduzidas por tutores — alunos do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da USP, campus São Carlos — sob a orientação da educadora responsável pelo EIC e da coordenação de Educação e Difusão de Ciências do CIBFar.

As atividades tradicionalmente são realizadas nas dependências do EIC e, este ano, excepcionalmente, estão sendo realizadas nas dependências da escola visando atender a uma demanda institucional de fortalecer os clubes juvenis da unidade. Para além das atividades experimentais e investigativas propostas pelos tutores dos clubes, neste ano, também estão sendo desenvolvidos projetos científicos voltados à abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), que é uma abordagem capaz de fazer uma articulação dos saberes científicos de forma transdisciplinar, fortalecendo a formação e a apropriação de competências essenciais para as demandas do século XXI, tais como o pensamento crítico e resolução de problemas, a criatividade e inovação, alfabetização científica e a colaboração e trabalho em equipe.

Com isso em mente, é evidente destacar que os clubes de ciências podem ser compreendidos como espaços que promovem uma abordagem diferenciada do ensino e aprendizado de ciências, uma vez que os estudantes participantes – denominados clubistas – são inseridos em contextos reais de investigação. Neste cenário, Alves (2012) afirma que estes ambientes são capazes de

proporcionar uma aprendizagem científica enriquecedora, permitindo que os estudantes se envolvam ativamente na produção do conhecimento, desenvolvam novas concepções sobre a natureza da ciência e se sintam mais motivados a estudar conhecimentos científicos e participar de sua construção.

Em complemento, para De Prá e Tomio (2014), a presença de atividades manipulativas, experimentais e dialógicas no ensino de ciências possibilita aos estudantes a construção de novas formas de pensar, agir e de utilizar signos e instrumentos com viés científico. Essas práticas também são capazes de promover a participação ativa dos estudantes na sociedade e contribuem para a apropriação da cultura científica, não apenas por meio da aceitação dos conhecimentos científicos historicamente construídos, mas também questionando e interagindo com ele. Neste contexto, os clubes de ciências, em especial o Clube de Ciências do EIC, são capazes de desempenhar um papel importante na formação integral dos jovens.

Para além da formação científica dos jovens, os clubes fortalecem a formação de jovens autônomos, solidários e competentes, que é o principal objetivo do ensino integral, e também contribuem para a transformação interdimensional desses estudantes, associando a aspectos cognitivos, emocionais, sociais, éticos e corporais. Além de que, contribuem para fortalecer os vínculos sociais com a escola, conforme indica Freire (1987), desenvolvendo a consciência crítica de sua realidade, buscando transformações em si e no coletivo, reconhecendo a escola como um espaço de diálogo e vivo.

## Objetivo

Neste contexto de elucidar o papel social e transformador dos clubes no contexto escolar, o objetivo deste trabalho é apresentar, por meio de um relato de experiência, como as atividades do Clube de Ciências do EIC têm atuado como um mecanismo que tem dado subsídio à transformação dos jovens estudantes atuantes no clube, favorecendo que estes atribuam novos sentidos ao processo educativo, melhorando o engajamento escolar e, até mesmo, atitudes comportamentais. Assim, o foco deste trabalho é discutir o papel social e transformador resultante das ações do Clube para os estudantes e a escola como um todo.

## Desenvolvimento

No início das atividades do Clube, foram oferecidas vinte vagas para os estudantes do ensino fundamental e médio. A partir do envolvimento dos primeiros participantes e da visibilidade das atividades, outros estudantes, antes alheios ou resistentes à rotina escolar, passaram a demonstrar interesse espontâneo em participar, resultando em um grupo com 26 membros.

Ao longo dos primeiros encontros, foi adotada uma abordagem investigativa como pilar das ações desenvolvidas, fazendo uso de metodologias como o ensino por investigação e a experimentação científica, com perspectiva de dar repertório aos estudantes, tanto de conhecimentos estruturantes da área científica, bem como ferramentas associadas ao fazer científico, tais como o levantamento de hipóteses, o planejamento de investigações, o teste de ideias e a exploração e discussão dos resultados. Posteriormente, os estudantes estão realizando projetos científicos apoiados pela abordagem STEAM, trabalhando com ideias com viés de desenvolver um projeto que solucione problemáticas presentes no contexto escolar comunitário.

Do ponto de vista da gestão escolar, para além da apropriação dos conhecimentos científicos discutidos ao longo dos treze encontros, e também da compreensão de aspectos de natureza das ciências, o mais revelador foi a mudança de postura desses jovens: estudantes com histórico de faltas recorrentes passaram a frequentar as aulas com regularidade, demonstraram entusiasmo, responsabilidade e desejo de permanência na escola. O Clube tornou-se uma referência positiva e um ponto de inflexão nas trajetórias escolares de muitos desses estudantes.

Essa mudança cultural vem ao encontro do que é discutido por Saviani (1979), uma vez que, para o autor, utilizar a escola como um instrumento de luta contra a marginalidade garante um

ensino de melhor qualidade e também transformações sociais. Nessa perspectiva, o Clube de Ciências tem atuado como uma ferramenta de democratização do acesso à cultura científica e à formação cidadã, dialogando diretamente com o esforço de superação das desigualdades estruturais que caracterizam a escola pública brasileira.

Além disso, a gestão escolar, ao acompanhar semanalmente as atividades e dialogar com os tutores e estudantes, passou a compreender o Clube não apenas como um projeto extracurricular, mas como uma estratégia de transformação do clima escolar. Os relatos espontâneos de pertencimento, entusiasmo na participação e o engajamento com os projetos científicos e sociais evidenciaram um deslocamento: os estudantes deixaram de ser apenas receptores de conteúdos e passaram a ser sujeitos da ação educativa. Isso reforça a afirmação de Saviani (1979, p. 103) de que “a escola pode ser encarada como uma realidade histórica, isto é, suscetível de ser transformada intencionalmente pela ação humana”.

Bem como as experiências promovidas pelo Clube permitiram que os estudantes se enxergassem como agentes sociais, capazes de atuar sobre sua realidade e buscar transformá-la. Essa consciência crítica e esse reposicionamento subjetivo são frutos de uma prática educativa intencional, alinhada à concepção de escola como espaço de disputa e não de neutralidade, conforme aponta Saviani (1979).

## Reflexão e considerações

A experiência do Clube de Ciências, observada sob a ótica da gestão escolar, revela-se como prática concreta que desafia o modelo tradicional de ensino e confirma a possibilidade de construção de uma escola mais democrática e inclusiva. Os resultados observados – melhora da frequência, da disciplina, do interesse acadêmico e do senso de pertencimento – não são fruto de um acaso, mas de uma prática educativa com intencionalidade política e emancipatória.

Além disso, o Clube de Ciências contribuiu para criar uma ambiência escolar mais viva, conectada com os interesses e contextos dos estudantes, potencializando a permanência com qualidade e o desenvolvimento integral. Com isso, a gestão escolar compreende que práticas como essa devem ser fortalecidas e institucionalizadas, não como exceções, mas como parte estruturante de uma jornada comprometida com a justiça social e com a formação de sujeitos históricos, ativos e críticos.

Destarte, é evidente destacar que o clube, para além da formação científica, contribuiu, conforme destacam Freire (1987) e Saviani (1979), para o engajamento na formação de cidadãos críticos, reflexivos, ativos, e com posturas transformadoras, e, principalmente, que trouxeram mudanças de postura em si, e para o contexto escolar.

## Referências Bibliográficas

ALVES, J.M. et al. Sentidos subjetivos relacionados com a motivação dos estudantes do clube de ciências da Ilha de Cotijuba. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 97-110, set./dez. 2012.

DE PRÁ, G.; TOMIO, D. Clube de Ciências: condições de produção da pesquisa em educação científica no Brasil. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 179-207, maio. 2014

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro;São Paulo: Paz e Terra, 1987.

SAVIANI, Dermeval. *Escola e democracia*. São Paulo: Cortez, 1979.







# Relato de Experiência da Oficina “Explorando o Corpo Humano com a Mulher Transparente”

*Laura Juskov Koptski*

Universidade de São Paulo → laura.juskov@usp.br

*Caio Moreira de Araujo*

Universidade de São Paulo → eucaiosempre@usp.br

*Thalles Raphael Guimarães*

Universidade de São Paulo → thalles.guimaraes@usp.br

**Palavras chave:** Divulgação Científica, Oficina pedagógica, Acessibilidade

## Contexto

A oficina “Explorando o Corpo Humano com a Mulher Transparente” foi realizada em 17 de julho de 2025, no âmbito do evento “Tardes de Férias”, promovido pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo (CDCC-USP). Direcionada a crianças de 6 a 10 anos, surdas e ouvintes, a proposta partiu do reconhecimento de lacunas no acolhimento de públicos com deficiência, especialmente surdos, frente aos recursos didáticos disponíveis no espaço, como o modelo da Mulher Transparente. A Lei Brasileira de Inclusão (LBI) nº 13.146, de 6 de julho de 2015, assegura e promove a inclusão de pessoas com deficiência na sociedade, garantindo acesso a direitos fundamentais como educação, saúde, moradia, cultura e informação. Para que esses direitos se efetivem, é essencial compreender as particularidades de cada indivíduo, promover acessibilidade e estimular a interação no meio social (Mazzotta e D’Antino, p. 385, 2011).

Em consonância com essa legislação, o CDCC firmou, em 2025, uma parceria com o curso de graduação em Tradução e Interpretação em Libras/Língua Portuguesa (TILSP), da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), visando promover acessibilidade e inclusão de pessoas surdas no ambiente (Koptski *et al.*, 2025). A presença dos membros do TILSP contribuiu diretamente para a realização de uma oficina bilíngue em Libras e português, com tradução completa em Libras, mesmo diante da baixa presença de crianças surdas. Essa parceria também impactou positivamente a formação dos monitores, ao ampliar sua percepção sobre práticas inclusivas e comunicação acessível em ambientes de divulgação científica.

A oficina foi conduzida por uma equipe composta por três monitores e uma responsável técnica, com o apoio de intérpretes de Libras. O planejamento considerou que a mediação com recursos visuais e sensoriais, aliada a estratégias lúdicas, poderia proporcionar um ambiente de aprendizagem significativo e inclusivo (Koptski *et al.*, 2025; Carmo e Massarani, 2022, p. 3). A abordagem lúdica, em especial, é reconhecida por estimular criatividade, interação social e desenvolvimento cognitivo em crianças, como destacam teóricos como Vygotsky (1998) e Aragão (2007). Utilizou-se como principal suporte o modelo da Mulher Transparente, um dispositivo anatômico feminino em escala real que exhibe os principais órgãos do corpo humano por meio de iluminação interna. Embora presente no acervo do CDCC, sua exploração pedagógica com o público infantil, sobretudo em contextos acessíveis, ainda era restrita.

## Objetivo

O objetivo central da oficina foi oferecer uma atividade para crianças surdas e ouvintes que promovesse o aprendizado de conteúdos de anatomia, integrando diferentes linguagens (visual, corporal, oral, escrita) e dispositivos didáticos (Mulher Transparente, slides e cartões visuais), favorecendo a compreensão de funções, localização e relações entre órgãos do corpo, valorizando tanto a dimensão informativa quanto a participativa da experiência. Paralelamente, buscou-

-se ampliar e qualificar o uso da Mulher Transparente como recurso pedagógico, superando sua tradicional função expositiva.

## Desenvolvimento

A oficina foi organizada em quatro etapas principais, visando manter um fluxo contínuo de engajamento e aprendizado.

A primeira etapa, com cerca de 10 minutos, ocorreu no saguão do CDCC, onde buscou-se preparar as crianças para o tema, estimulando a observação do modelo da Mulher Transparente por meio de perguntas exploratórias sobre seus órgãos internos. Após essa introdução visual e dialógica, os participantes foram conduzidos ao auditório.

A segunda etapa, a mais longa, foi realizada no auditório e consistiu na atividade de contorno corporal e apresentação dos órgãos. Inicialmente, as crianças, em duplas, desenharam a silhueta do corpo humano em papel kraft, com auxílio dos monitores. Em seguida, os principais órgãos foram apresentados em blocos temáticos:

Sensorial e Nervoso: Cérebro (pensar, sentir, controlar); Circulação e Respiração: Coração (bombeamento do sangue), sistema circulatório e pulmão (trocas gasosas e respiração); Digestão e Excreção: Estômago (digestão), intestino grosso e delgado (absorção de nutrientes e formação do bolo fecal) e rins (filtração do sangue e urina); Estrutura e Movimento: Pele (proteção e sensibilidade), músculos (movimento) e ossos (sustentação e proteção).

A mediação utilizou recursos visuais como slides e o próprio modelo da Mulher Transparente. Cada órgão foi apresentado com nome, função, curiosidades e localização, e as crianças foram convidadas a desenhá-los em suas silhuetas corporais, o que favoreceu a fixação do conteúdo de forma lúdica.

A terceira etapa, com cerca de 10 minutos, envolveu um quiz interativo. Cada criança recebeu cartões com imagens dos órgãos e, mediante perguntas dos monitores, levantava o cartão correspondente. O jogo serviu como revisão coletiva, reforçando o conteúdo de maneira divertida.

A quarta e última etapa consistiu em uma apresentação da Mulher Transparente, no hall de entrada do CDCC.

Para avaliar a experiência de forma ampla e obter múltiplas perspectivas, foram aplicados três instrumentos ao final da oficina:

Um questionário dirigido às crianças, com somente duas respostas, respondido com auxílio dos pais, que buscou identificar seu nível de satisfação, suas partes favoritas da atividade e se aprenderam algo novo; Um questionário aplicado aos responsáveis das crianças, com cinco respostas, que avaliou o interesse e envolvimento dos filhos, a contribuição para o aprendizado e a qualidade da acessibilidade e inclusão da oficina; Um questionário direcionado à equipe de monitores, que trouxe uma avaliação crítica da condução da atividade;

A combinação dessas três perspectivas possibilitou uma avaliação abrangente da oficina, considerando a satisfação do público, a percepção de aprendizado, a qualidade da acessibilidade e os aspectos técnicos da mediação.

## Reflexão e considerações

A oficina foi amplamente bem recebida, evidenciando o potencial das abordagens lúdicas e interativas na divulgação científica para crianças. A avaliação de atividades educativas em museus de ciência, embora ainda em desenvolvimento, reforça o potencial desses espaços como ferramentas de ensino e aprendizagem (Marandino *et al.*, 2016; Giglio, Heck e Ferraro, 2021).

A avaliação infantil revelou alto nível de satisfação: ambas as respondentes afirmaram ter gostado “muito” e aprendido “Sim!”. Destacaram “Descobrir os órgãos”, “A Mulher Transparente”, “Desenhar o corpo no papel” e “O jogo das perguntas”. Cérebro e fígado foram os órgãos mais citados. Houve forte desejo de participar de futuras oficinas.

Entre os responsáveis (5 respostas), todos avaliaram o interesse das crianças como “Muito interessado(a)”. Quatro afirmaram que a atividade contribuiu “Sim, bastante” para o aprendizado; um respondeu “Em parte”. A inclusão foi bem avaliada: 3 como “Excelente” e 2 como “Boa”. Comentários elogiaram a atenção dos monitores e a qualidade educativa da oficina. Uma sugestão relevante foi orientar os adultos quanto ao uso de celulares, para não comprometer o foco das crianças.

A perspectiva dos monitores (3 respostas) trouxe contribuições importantes. A participação das crianças foi classificada como “Muito alta” (1) e “Alta” (2), apesar de certo receio inicial em desenhar o dorso e de momentos em que a atividade pareceu entediante para as mais velhas. A compreensão dos conteúdos foi avaliada como “parcial”, com desafios na dimensão e localização dos órgãos, concepções alternativas e no andamento do quiz.

O tempo (1 hora) foi o principal ponto crítico. Todos os monitores relataram que “Faltou tempo”, sobretudo para as etapas de desenho e exposição dos blocos. Sugeriu-se otimizar os materiais (cartões com ímãs, velcro) e selecionar crianças para ler curiosidades no quiz. A atuação da equipe foi considerada “Boa, com pequenas falhas de comunicação”, atribuídas ao nervosismo e à pressa.

Um desafio notável foi a ausência da maioria das crianças surdas inscritas. A única criança surda presente também possuía deficiência intelectual (DI) e transtorno do espectro autista (TEA), o que, apesar dos esforços de adaptação, limitou sua participação plena, evidenciando a complexidade da inclusão múltipla. A ausência gerou frustração na equipe.

O momento do desenho foi o mais bem-sucedido, com alto engajamento. Para futuras edições, sugeriu-se maior integração da Mulher Transparente, considerando suas limitações de áudio e o ambiente movimentado do saguão. Também foi proposta a diversificação dos materiais didáticos (torso, desenhos em escala, cartões) e o enriquecimento do quiz. O uso de pincéis marcadores de traço grosso para agilizar o desenho também foi recomendado.

Em síntese, a oficina revelou grande potencial pedagógico e inclusivo. A aceitação das crianças e dos pais destaca a importância da mediação ativa e de recursos visuais acessíveis. Os desafios relatados — como o tempo restrito e a inclusão múltipla — fornecem diretrizes importantes para aprimoramentos futuros, com vistas a uma experiência ainda mais eficaz e acessível.

## Referências Bibliográficas

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 5 jun. 2025.

KOPTSKI, L. J.; SANTOS, S. Ap. M. dos; CARMO, G. de O.; FONSECA, L. K. da Mediação Científica acessível: uma experiência com a comunidade surda no Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC/USP). In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS, 5, 2025, Maringá. **Anais[...]**. Maringá: Museu Dinâmico Interdisciplinar, 2025. Disponível em: Acesso em: 09/10/2025.

MAZZOTTA, Marcos José da Silveira; D’ANTINO, Maria Eloísa Famá. Inclusão social de pessoas com deficiências e necessidades especiais: cultura, educação e lazer. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 377-389, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/mKF59J9rSbZZ5hr65TFs5H/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 5 jun. 2025.

CARMO, Marcelle Pita de Sousa do; MASSARANI, Luisa. Acessibilidade e museus de ciências: visitação de jovens surdos a três museus do Rio de Janeiro. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 24, e37273, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/fTFJPWSwYxDmq53dqcTdrjh/?lang=pt>. Acesso em: 5 jun. 2025.

MARANDINO, Martha *et al.* **A Educação em Museus e os Materiais Educativos**. São

Paulo: GEENF/USP, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/9788560944675>. Acesso em: 25 jul. 2025.

GIGLIO, Roberta; HECK, Gabriela Sehnem; FERRARO, José Luís. Atividades educativas em museus de ciências: uma revisão bibliográfica. **Interfaces Científicas**, Aracaju, v. 10, n. 3, p. 424-440, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2021v10n3p424-440>. Acesso em: 25 jul. 2025.

ARAGÃO, Janaina de Souza. **Metodologia e Conteúdos Básicos de Comunicação e Artes**. Indaial: Ed ASSEVI, 2007.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.



# Explorando Cores e Plantas no Jardim medicinal: Alfabetização Científica em ação em um espaço de Educação Não Formal

*Gislaine Costa dos Santos*

Espaço Interativo de Ciências/Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, IFSC-USP  
→ gislainecosta@ifsc.usp.br

*Leonardo Henrique Zanotta*

Espaço Interativo de Ciências/Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, IFSC-USP  
→ leo.h.zanotta@gmail.com

*João Pedro de Oliveira*

Espaço Interativo de Ciências/Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, IFSC-USP  
→ joaodemolque@usp.br

**Palavras chave:** Alfabetização Científica, Jardim Medicinal, Educação não formal

## Contexto

A atividade foi realizada durante a edição de julho de 2025 das “Tardes de Férias”, programa tradicional promovido pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC/USP), em parceria com o Espaço Interativo de Ciências (EIC). O EIC, vinculado ao Instituto de Física de São Carlos (USP) e ao CIBFar (Centro de Pesquisa e Inovação em Biodiversidade e Fármacos), configura-se como um ambiente de educação não formal voltado à difusão do conhecimento científico, com ênfase em temas ligados à biotecnologia e biologia estrutural. Localizado na região central de São Carlos (SP), o EIC conta com salas temáticas para exposições interativas e um jardim externo com espécies vegetais de interesse medicinal, utilizado como recurso educativo em atividades voltadas à promoção da cultura científica para diversos públicos. As “Tardes de Férias” integram as ações de extensão e divulgação científica do EIC e do CDCC, oferecendo, em períodos de recesso escolar (janeiro e julho), oficinas lúdicas e educativas para crianças e adolescentes. A edição de julho de 2025 continuou promovendo atividades práticas que dialogam com o cotidiano, a curiosidade e a construção do pensamento científico de forma acessível.

A oficina “Explorando Cores e Plantas no Jardim Medicinal” foi conduzida por estudantes de graduação em Licenciatura em Ciências Exatas (USP), bolsistas do Programa de Iniciação e Aperfeiçoamento na Docência (PROIAD/USP) — na vertente educação em exposições, laboratórios e centros de ciências — e do Programa Unificado de Bolsas (PUB/USP), vertente Cultura e Extensão (PRCEU), de projetos ligados ao EIC, em colaboração com a educadora do espaço. A atividade oportunizou uma vivência que combinou exploração do Jardim Medicinal, observação de plantas e experimentação com pigmentos vegetais.

## Objetivo

O objetivo da atividade foi articular saberes da botânica e da química com práticas investigativas acessíveis ao público infantojuvenil propiciando um ambiente para o desenvolvimento da Alfabetização Científica (Sasseron e Carvalho, 2008).

## Desenvolvimento

Participaram da atividade 28 crianças, com idades entre 10 e 12 anos, organizadas em dois turnos. A análise da atividade foi orientada pelos indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008), que permitem reconhecer nos discursos e ações das crianças sinais

concretos de avanço na construção de conhecimentos científicos. Esses indicadores serviram como referência para identificar momentos de argumentação, organização do pensamento, uso adequado de termos científicos, elaboração de explicações e articulações entre ideias, oferecendo subsídios qualitativos para a avaliação formativa da experiência. Esta análise foi realizada com base no relato dos monitores que participaram da atividade.

A oficina foi dividida em duas etapas complementares: uma visita ao Jardim Medicinal do EIC e, em seguida, uma parte experimental: 1) experimento de extração de pigmentos de folhas vegetais e posterior realização de cromatografia para separação dos pigmentos presentes na solução e 2) observação da fluorescência das moléculas de clorofila através da incidência da luz ultravioleta (UV). No jardim, as crianças tiveram contato direto com diferentes espécies e seus usos medicinais, favorecendo a organização e classificação de informações a partir da observação das plantas e da leitura das placas acessíveis. Ao final da visita cada participante fez a coleta de 10 folhas de Boldo Brasileiro (*Plectranthus barbatus*) para realizar a parte experimental. No laboratório, ao extrair os pigmentos com álcool e observar sua separação no papel-filtro (cromatografia), os participantes foram levados a levantar hipóteses, testar ideias e formular explicações com base no que viam — o que mobilizou raciocínios lógicos e proporcionais, justificativas e explicações causais para o surgimento de cores inesperadas. Como forma de exemplificar que, embora nem todas as plantas apresentam folhas verdes, ainda assim possuem clorofilas, foi realizada uma extração e cromatografia com folhas de Trapoeraba roxa (*Tradescantia pallida*), uma planta de folhas roxas. Para provocar a curiosidade e estimular a observação investigativa, as crianças foram convidadas a observar as folhas dessa planta e, em seguida, a responder qual cor esperavam obter na extração. A maioria dos participantes indicou a cor “roxa” como resposta, associando diretamente a cor externa da folha ao resultado do experimento. Quando revelamos que o extrato obtido era, na verdade, verde, foi possível provocar um momento de ruptura com a expectativa inicial, mobilizando o olhar científico ao confrontar uma hipótese intuitiva com a evidência empírica. Esse episódio favoreceu a elaboração de explicações causais e o uso de raciocínio lógico, caracterizando um momento claro de desenvolvimento dos indicadores de alfabetização científica. Na sequência, ao observar a fluorescência da clorofila sob luz ultravioleta, quando a solução passou da cor verde para um vermelho intenso, as crianças foram incentivadas a levantar hipóteses sobre esse fenômeno. Respostas como “a luz fez a clorofila mudar de cor” demonstraram não apenas surpresa e interesse, mas também a construção de explicações baseadas na observação e no raciocínio dedutivo, reforçando o vínculo entre fenômenos naturais e conceitos científicos.

## Reflexão e considerações

A proposta da oficina se alinha à concepção de que alfabetizar cientificamente é criar situações em que crianças possam pensar com a lógica da ciência e não apenas aprender conteúdos prontos. Conforme defendem Sasseron e Carvalho (2008), esse processo envolve observar de forma intencional, levantar questões, buscar padrões, formular hipóteses, testar ideias, explicar fenômenos com base em evidências e utilizar vocabulário científico em contextos adequados. Ao longo da atividade, foi possível identificar esses elementos em diversas situações: desde o reconhecimento e a classificação das plantas no Jardim Medicinal até a análise da separação de pigmentos através da cromatografia. Muitas crianças demonstraram curiosidade genuína ao observar o surgimento de cores inesperadas, como o amarelo e o laranja, cores “escondidas” nas folhas, e relacionaram isso à ideia de que há mais coisas na natureza do que aquilo que os olhos percebem à primeira vista. Expressão como “a luz faz a clorofila mudar de cor” evidenciou não só a surpresa, mas processos de explicação causal e raciocínio dedutivo a partir de uma situação experimental real. Além disso, o uso espontâneo de termos como “pigmento”, “clorofila”, “extração”, “solução” e “molécula” revela o esforço de algumas crianças em incorporar o vocabulário da ciência para descrever o que vivenciaram.

O ambiente não formal, aliado a uma mediação sensível e a uma linguagem acessível, favorece uma postura ativa e investigativa dos participantes, que não apenas manipulam materiais, mas

também discutem possíveis aplicações e impactos dos pigmentos vegetais.

Como considerações, reforça-se a oferta de experiências investigativas em espaços não escolares para incentivar os processos de alfabetização científica. Atividades como essa revelam-se estratégicas para despertar o interesse e fomentar o pensamento científico desde cedo.

### Referências Bibliográficas

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.333-352, 2008. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445> . Acesso em: 21 jun de 2025.







# Plantando histórias — Um projeto que relaciona o conhecimento científico com a história de vida e identidade dos nossos estudantes

*Leonardo Seneme Ruy*

Cooperativa Educacional Educativa → leonardoseneme@gmail.com

**Palavras chave:** Educação ambiental, Reconexão com a natureza, Botânica

## Contexto

O projeto “Plantando Histórias” surge da urgência de reaproximar o ser humano da natureza em um cenário de crise ecológica global, agravada por mudanças climáticas, perda de biodiversidade e degradação dos ecossistemas. Como destacam Damasceno, Meireles e Delabrida (2022), essa desconexão entre humanos e o ambiente exige mudanças profundas nos modos de vida e na relação Humano-Terra. Nesse sentido, a educação assume papel central. Para Freire (1996), educar é um ato de transformação do mundo, que deve promover a consciência crítica, o diálogo e a ação comprometida com o bem comum. A BNCC (Brasil, 2018) reforça essa perspectiva ao valorizar o desenvolvimento de competências socioambientais, o protagonismo estudantil e o trabalho com temas contemporâneos, como sustentabilidade e biodiversidade.

O projeto foi realizado com estudantes do Ensino Fundamental II, das turmas de 7º anos da Cooperativa Educacional de São Carlos (Educativa), totalizando cerca de 50 alunos com idades entre 12 a 13 anos. A escola situa-se em área urbana de São Carlos (SP), acolhendo, de maneira geral, estudantes com perfil socioeconômico de classes médias e altas, com acesso a uma infraestrutura completa e atividades extracurriculares.

Práticas de cuidado, sensibilização ecológica e pertencimento ao território são fundamentais para a formação de sujeitos éticos e comprometidos com a vida. Nesse contexto, o projeto propõe vivências científicas, afetivas e simbólicas com o mundo vegetal, promovendo aprendizagens significativas e o fortalecimento de vínculos entre estudantes, plantas e território.

## Objetivo

Compreender a diversidade, estrutura, funcionamento e importância das plantas para a vida na Terra, reconhecendo seus ciclos, relações ecológicas e sua relevância no cultivo e na reconstrução da relação entre humanos e natureza, fortalecendo também a identidade ecológica e o senso de pertencimento dos estudantes.

## Desenvolvimento

O projeto foi desenvolvido ao longo de 10 aulas de aproximadamente 45 minutos cada, combinando aulas expositivas, dialogadas e práticas.

Aula 1: Introdução à botânica e importância das plantas para o planeta; levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes.

Aula 2: Classificação das plantas e os quatro grupos principais (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas), com exemplos locais, em saída pela escola.

Aula 3: Estruturas e órgãos das plantas; observação prática em laboratório com microscópios e lâminas.

Aula 4: Ciclos reprodutivos das plantas, mecanismos de polinização e dispersão; vídeos e discussões em grupo.

Aula 5: Saída de campo no espaço verde da escola para observação dos grupos vegetais; registro em cadernos de campo.

Aula 6: Orientação para escolha da planta simbólica, pesquisa e elaboração de apresentações em slides.

Aulas 7 e 8: Foram dedicadas às apresentações dos slides realizadas pelos estudantes e familiares, contendo informações científicas sobre a planta escolhida (classificação, características, usos) e sua relação afetiva com a espécie.

Aulas 9 e 10: Realizou-se o plantio das mudas nos canteiros da escola, etapa prática e simbólica que marcou o encerramento do projeto. Cada estudante e familiar plantou sua espécie, orientado sobre os cuidados básicos e a importância ecológica do cultivo. O plantio foi acompanhado por uma roda de conversa final, onde os alunos relataram aprendizagens, emoções e mudanças na forma de se relacionar com o ambiente natural.

Foram utilizados slides, microscópios, lâminas, vídeos educativos, cadernos de campo, computadores e o espaço verde da escola. A metodologia privilegiou o diálogo, a experimentação, o trabalho colaborativo e o protagonismo dos estudantes.

O plantio das mudas foi etapa prevista e realizada nos canteiros da escola, em área preparada para esse fim. A atividade foi individual, orientada coletivamente pelo professor para garantir condições ideais de cultivo.

As plantas escolhidas foram, em grande parte, espécies com usos medicinais e aromáticos, como manjerição, alecrim, hortelã, além de espécies nativas como o maracujá e até cactos. Muitos alunos escolheram plantas relacionadas às histórias familiares, o que fortaleceu o vínculo afetivo.

As apresentações demonstraram muita motivação, criatividade e pesquisa aprofundada, revelando relatos emocionados e discussões sobre importância ecológica, usos e memórias pessoais associadas às plantas.

A participação familiar foi fundamental, auxiliando na pesquisa, preparação dos slides e, em alguns casos, no plantio. Essa interação ampliou o alcance do projeto, fortalecendo os laços comunitários e valorizando saberes locais.

## Reflexão e considerações

O desenvolvimento do projeto “Plantando Histórias” revelou-se uma rica oportunidade de promover aprendizagens significativas, sensíveis e integradoras entre os estudantes. Ao longo do processo, foi possível observar o despertar de uma curiosidade genuína pela diversidade botânica, bem como o fortalecimento de vínculos afetivos com o ambiente natural, aspectos estes que são essenciais para uma formação crítica e ecológica.

Mais do que conhecer os grupos vegetais, seus órgãos, ciclos reprodutivos e classificações taxonômicas, os estudantes foram convidados a reconectar-se com a natureza a partir de suas histórias pessoais e familiares. O exercício de escolher uma planta com valor simbólico, pesquisar sobre ela e apresentá-la com o apoio de um familiar permitiu a construção de saberes entrelaçados com a memória, o afeto e o cuidado, transformando o conhecimento científico em experiência viva.

Ao propor vivências práticas, como o plantio, a observação do crescimento das mudas e a produção de materiais para apresentação, o projeto articulou razão e sensibilidade, teoria e prática, ciência e afeto. Essa abordagem está em sintonia com o que se chama de “educação do cuidado”, essencial em tempos de crise planetária. Segundo Nassur (2024), o princípio ético fundamental para a reconstituição dos laços entre humanidade e natureza é o cuidado, exigindo práticas educativas sensíveis e comprometidas com a vida.

Além disso, os princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foram amplamente contemplados, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento de competências como o pensamento científico, a empatia, o protagonismo, o trabalho colaborativo e a responsabilidade socioambiental (Brasil, 2018).

Em um contexto em que a desconexão entre humanos e natureza tem contribuído para o agravamento da crise ecológica (Damasceno, Meireles e Delabrida, 2022), projetos como este

se mostram essenciais para reconstruir o pertencimento e a corresponsabilidade com o planeta. “Plantando Histórias” não apenas promoveu o conhecimento das plantas, mas cultivou novos sentidos de existência, cooperação e cuidado, que são como sementes para um futuro mais consciente e sustentável.

## Referências Bibliográficas

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

DAMASCENO, T. N. F.; MEIRELES, A. J. A.; DELABRIDA, Z. N. C. Discussões acerca da relação humano-natureza no contexto das mudanças socioambientais e da sustentabilidade. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.5, p.35375–35399, 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

NASSUR, Nicolle Cloé. **O cuidado como princípio ético para a educação ambiental**. 2024. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2024. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/89700>. Acesso em: 13 jul. 2025.





## “Quem tem medo de aranha?”: Um relato de experiência

*Ana Clara Nery*

Universidade Federal de São Carlos → ana.nery@estudante.ufscar.br

*Laura Moraes Oliveira*

Universidade Federal de São Carlos → lmoliveira@estudante.ufscar.br

**Palavras chave:** Educação Ambiental, Aranhas, Mediação

### Contexto

A atividade foi realizada em um espaço de educação não formal, voltado à divulgação científica e ao contato com a natureza. Destinada a 20 crianças entre 6 e 10 anos, a proposta buscou trabalhar um medo comum: o medo de aranhas. Entre os participantes, 16 relataram esse receio, em sua maioria associado à ideia de veneno, além de alertas transmitidos pelos pais, conforme mencionado pelas próprias crianças, um reflexo da percepção socialmente aprendida também observada em estudos como Costa Neto *et al.* (2023).

Uma vez que as aranhas são frequentemente alvo de repulsa e medo socialmente aprendidos, a atividade teve como pano de fundo a importância da educação ambiental na desconstrução de estereótipos sobre esse invertebrado, apresentando-os como seres diversos e com comportamentos variados (aranhas tecedoras, saltadoras e caçadoras) que desempenham um grande papel ecológico no controle de populações de insetos e no equilíbrio das teias alimentares (Wise, 1993). Através de informação, contato visual e sensorial, e construção coletiva do conhecimento, a atividade permite a diluição da ideia de que todas as aranhas são igualmente perigosas ou prejudiciais (Instituto Butantan, 2022).

### Objetivo

- Desmistificar estigmas associados às aranhas por meio do fornecimento de informações acessíveis e curiosidades sobre seu corpo e comportamento.
- Sensibilizar as crianças para a diversidade da vida e para o papel ecológico dos aracnídeos como integrantes de teias alimentares nos ecossistemas.
- Estimular a observação científica e o pensamento crítico desde a infância.

### Desenvolvimento

A atividade foi realizada em duas turmas de 10 crianças, acompanhadas de pais e/ou responsáveis, com duração aproximada de uma hora, organizada em momentos interativos. Iniciou-se com uma conversa introdutória, utilizando perguntas como: “Alguém aqui tem medo de aranha? Por quê?” e a projeção de imagens de diferentes aracnídeos, com o objetivo de mapear as percepções prévias das crianças. Foram feitas perguntas do tipo: “Elas são bonitas ou feias? Vocês as acham fofas?”, além de buscar semelhanças subjetivas entre as aranhas e outros animais domésticos, como cachorros. Essas comparações foram utilizadas estrategicamente para aproximar as crianças das aranhas, ajudando a reduzir o medo ao relacioná-las com animais com os quais já tinham familiaridade e afeição, como destaca Silva (2016), em sua tese de mestrado “Mamãe galinha, menina joaninha: representação dos animais no livro infantil e suas possibilidades na educação científica”. Em seguida, os participantes foram convidados a observar exemplares de aranhas armazenados em vidraria e em álcool utilizando lupas e estereomicroscópios (viúva-marrom, aranha marrom, aranha armadeira, aranha-de-jardim, aranha caranguejeira).

Durante a observação, foi conduzida uma discussão guiada sobre as partes do corpo dos aracnídeos, incluindo patas, pedipalpos, quelíceras, fiandeiras, olhos e cerdas (Barnes, 1996). Em seguida, as crianças modelaram aranhas utilizando um kit de massinha de modelar com seis cores, baseando-se nos exemplares disponíveis nas mesas, nas fotos mostradas e nos conceitos apresentados durante a oficina. Essa atividade permitiu reforçar o aprendizado de forma prática, combinando experimentação tátil e visual (Vygotsky, 2007; Kishimoto, 2011).

Além disso, foi utilizado um vídeo animado disponível no YouTube, protagonizado por uma aranha de nome Lucas, no qual ela tenta fazer amizade com uma mosca que, inicialmente, teme ser devorada. O recurso serviu para introduzir de forma lúdica aspectos sobre a alimentação e os hábitos das aranhas (caçadoras, estratégia “sit and wait” ou com o uso de esconderijos) de forma divertida, citando alimentos como mosquitos, aranhas menores, formigas, gafanhotos e cupins (G1 Campinas e Região, 2020). O vídeo de uma aranha personificada, apresentada com traços e comportamentos humanos, também foi utilizado como estratégia para aproximar as crianças desses animais e reduzir seus medos (Silva, 2016), complementando as atividades práticas e visuais da oficina. Além disso, permitiu apresentar conceitos de cadeia alimentar e controle biológico, mostrando que as aranhas regulam populações de presas e, ao mesmo tempo, são fonte de alimento para outros predadores, mantendo o equilíbrio dos ecossistemas (Wise, 1993). Assim, aproximando as crianças desses animais de maneira educativa e segura, a importância das aranhas para o funcionamento da natureza e para o controle natural de pragas foi evidenciada.

A mediação incluiu, também, comparações entre diferentes tipos de aranhas (aranha-de-jardim, aranha-de-saco, viúva-negra, aranha-de-funil, aranha-tubular, aranha-gnomo e aranha aquática) e suas estratégias de predação (caçadoras e construtoras de teias), bem como os diversos tipos de teias (teia subaquática, teia tapete, teia em tubo, teia em funil, teia irregular, teia em folha e teia orbital). A participação ativa das crianças foi estimulada com perguntas abertas para melhores efeitos no aprendizado (Dewey, 1959), como por exemplo:

- Quantas patas vocês enxergam nas aranhas que estão nas suas mesas?
- Vocês têm medo de aranha? Por quê?
- O que mais conseguimos enxergar nas aranhas?
- Quantos olhos elas têm?
- O que acontece com os predadores e as presas das aranhas se elas forem dizimadas do planeta?
- É interessante acabar com a população de algum animal do planeta?
- Essa aranha é caçadora ou construtora de teia?
- Por que a mosca tem medo da aranha?

Juntamente à isso, foram feitas observações diretas das estruturas presentes nas aranhas em álcool, como quantidade de pernas, quelíceras, pêlos, cerdas, fiandeiras e olhos (FUNED, 2023).

## Reflexão e considerações

A experiência demonstrou a eficácia de estratégias multissensoriais e abordou estigmas associados às aranhas. O engajamento observado nas crianças, por meio de interações e representações modeladas com massinha, sugere que a abordagem facilitou a assimilação de conceitos morfológicos e ecológicos. A precisão na reprodução das estruturas corporais (fiandeiras, olhos, pedipalpos, pernas e quelíceras) e a incorporação de elementos contextuais (teias, habitats e animais que interagem com as aranhas, como gafanhotos, pássaros, sapos ou outras aranhas) nos modelos criados indicaram internalização significativa do conteúdo, alinhando-se a aprendizagem baseada em exploração.

O uso de recursos visuais e materiais didáticos contribuiu para superar as aversões iniciais, enquanto a combinação entre observação direta e diálogo atuou como elemento facilitador na construção de uma compreensão mais ampla sobre as aranhas e suas funções ecológicas, em consonância com os princípios da educação ambiental (Teixeira *et al.*, 2017). Como limitação,

reconhece-se a necessidade de avaliações longitudinais para mensurar a permanência das mudanças de percepção. Conclui-se que a atividade foi promissora para a educação ambiental infantil, transformando o “medo” em curiosidade e valorização da biodiversidade.

## Referências Bibliográficas

BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 6. ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos Editora (LTC), 1996.

COSTA NETO, E. M.; SANTANA, W. N.; SILVA, J. P. dos S. Aranhas e escorpiões na percepção de estudantes do 7º e 8º anos de uma escola da zona rural de Feira de Santana, Bahia, Brasil. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 120–141, 2023. DOI: <https://doi.org/10.46667/renbio.v16i1.903>. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/903>. Acesso em: 7 jul. 2025.

DEWEY, John. **Democracia e educação**. São Paulo: Nacional, 1959.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FUNED – FUNDAÇÃO EZEQUIEL DIAS. **Conheça as principais características que facilitam o reconhecimento das aranhas**. FUNED, 2023. Disponível em: <https://www.funed.mg.gov.br/2023/05/destaque/conheca-as-principais-caracteristicas-que-facilitam-o-reconhecimento-das-aranhas/>. Acesso em: 7 jul. 2025.

INSTITUTO BUTANTAN. **Maioria das aranhas que vive nas cidades não é venenosa; conheça as mais perigosas**. Instituto Butantan, 10 fev. 2022. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/maioria-das-aranhas-que-vive-nas-cidades-nao-e-venenosa--conheca-as-mais-perigosas>. Acesso em: 7 jul. 2025.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil**. 14. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2011.

SILVA, Tatiana Pereira da. Mamãe galinha, menina joaninha: representações dos animais no livro infantil e suas possibilidades na educação científica. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.48.2016.tde-06102016-153955>. Acesso em: 20 ago. 2025.

TEIXEIRA, C. S. B. *et al.* Práticas de educação ambiental na prevenção de acidentes com escorpiões na zona oeste do Rio de Janeiro, RJ. *In: SIMPÓSIO DE GESTÃO AMBIENTAL E BIODIVERSIDADE*, 6., 2017. **Anais [...]**. 2017. p. 265–268.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WISE, D. H. **Spiders in ecological webs**. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.







# Explorando as Plantas com Investigação e Encantamento: um relato de experiência com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental

*Angelina Sofia Orlandi*

Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC/USP) → [angelina@cdcc.usp.br](mailto:angelina@cdcc.usp.br)

*Caio Luiz Antonio*

Universidade de São Paulo → [caioluizantonio@usp.br](mailto:caioluizantonio@usp.br)

*Maria Gabrielle David da Silva*

Universidade de São Paulo → [magasilva@usp.br](mailto:magasilva@usp.br)

**Palavras chave:** Investigação, Plantas, Aprendizagem

## Contexto

Entre os meses de abril e junho de 2025, tivemos a oportunidade de aplicar as atividades do módulo “Conhecendo as partes das plantas” com estudantes de duas salas de aula do 4º ano do Ensino Fundamental, em parceria com uma escola pública de São Carlos. A ação integrou as atividades do Programa Unificado de Bolsas da USP, vinculado ao programa “ABC na Educação Científica - Mão na Massa”, desenvolvido no Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC/USP), o qual tem como proposta aproximar os estudantes do conhecimento científico por meio da observação, do levantamento de hipóteses, da experimentação e do diálogo coletivo, pilares fundamentais do ensino por investigação.

O módulo objetiva proporcionar aos estudantes uma experiência de investigação sobre as plantas, abordando suas partes, funções e condições necessárias para o seu desenvolvimento, além de incentivar a observação ativa, o pensamento crítico e o trabalho coletivo.

## Objetivo

Este trabalho tem como objetivo apresentar o resultado da aplicação das atividades propostas no módulo “Conhecendo as partes das plantas” que será utilizado na otimização do texto e do kit experimental para serem, posteriormente, disponibilizados aos professores para empréstimo.

## Desenvolvimento

A primeira abordagem com os estudantes aconteceu por meio da música “Pomar” do grupo musical infantil “Palavra cantada”, disponível no YouTube. A atividade despertou curiosidade em relação aos frutos mencionados, especialmente aqueles originários das regiões Norte e Nordeste do Brasil por serem pouco conhecidos pelos estudantes. Durante o diálogo surgiram as primeiras perguntas e dentre elas, Como é uma planta?. As respostas dos estudantes foram registradas em papel e suas hipóteses utilizadas como ponto de partida para os encontros futuros.

Na semana seguinte, promovemos uma observação direta das plantas presentes na escola, momento em que as crianças puderam confrontar suas ideias iniciais com o que viram no ambiente. De volta à sala, receberam desenhos esquemáticos de uma planta com raiz, caule, flores, folhas e frutos, e foram convidados a nomear suas partes, o que permitiu destacar as semelhanças e diferenças entre diferentes plantas.

Para iniciarmos o estudo de cada parte das plantas levamos vários exemplares pequenos com suas raízes expostas para que os estudantes pudessem discutir, em grupos, qual seria a função das

raízes das plantas. Após os grupos apresentarem os resultados de suas discussões foi acordado e concluído que as raízes servem para fixar a planta e extrair água e nutrientes do solo.

No terceiro encontro, discutimos a função do caule e realizamos o experimento clássico onde flores “mosquitinho” - gênero botânico *gypsophila* - foram inseridos em recipientes contendo água e corante alimentício. Após algum tempo foi possível observar que as flores brancas ficaram da mesma cor do corante e concluir que o caule é responsável pela condução de água e nutrientes até as outras partes da planta. A visualização direta da flor tingida causou surpresa e encantamento nas crianças, fortalecendo a compreensão por meio da prática.

A etapa seguinte foi dedicada ao registro coletivo das aprendizagens já vivenciadas e posteriormente, os estudantes foram convidados a desenhar, com detalhes, como é uma folha e pintá-la. Dando continuidade, cada estudante recebeu uma folha real de planta para fazer decalques em papel, observá-las com lupa, além de compará-las com os desenhos de suas hipóteses. Também foi realizada uma dinâmica em que os estudantes tinham que encontrar a folha real que correspondia ao decalque obtido pelo colega, um exercício que estimulou a atenção, a comparação e o reconhecimento da diversidade vegetal.

Outro momento marcante foi a investigação sobre “O que as plantas precisam para se desenvolver?”. A partir das hipóteses dos estudantes, montamos um experimento com oito vasos contendo *SunPatiens* - *Impatiens hybrida* - em diferentes condições de luz, água e solo, e que foram acompanhadas pelos estudantes ao longo de duas semanas. A atividade permitiu visualizar, de forma concreta, a importância de elementos como solo fértil, luz e água no desenvolvimento vegetal.

Discutimos também a importância do ar para o desenvolvimento das plantas, abordando a fotossíntese e a respiração. Utilizamos a planta aquática *Elodea* em recipiente com água, na presença e na ausência de luz solar e comparamos a produção de oxigênio nas duas situações. A atividade permitiu aos alunos ampliar sua compreensão sobre a fotossíntese, além de associarmos à respiração realizada pelas plantas e a respiração humana.

Continuando a conversa sobre o processo de fotossíntese, foi discutida a importância da presença de clorofila na planta para a produção de seu alimento e perguntado: As plantas que não são verdes também possuem clorofila? Para verificar foi realizado um experimento de cromatografia em papel, utilizando folhas de diferentes cores. A descoberta de que todas apresentavam pigmento verde como perfil cromatográfico, mesmo as roxas, provocou reflexões interessantes sobre a presença de clorofila em todas as plantas.

Nas duas últimas atividades, exploramos a função das flores e dos frutos na reprodução das plantas. Fazendo uso da observação de flores de hibisco e de suas imagens ilustrativas, os estudantes puderam nomear as partes das flores, como androceu, gineceu, tubo estaminal, corola, pétala, cálcio, entre outras. Finalizamos com uma simulação de polinização utilizando fubá para representar o pólen, o dedo

para representar os polinizadores e a figura de uma flor.

Para diferenciar caroço de semente foi realizada uma divertida e saborosa atividade prática: observar as diferenças entre as mexericas, saborear seus gomos e identificar seus caroços e suas sementes. Para finalizar, foi exibido o vídeo “De onde vem a fruta?” disponível no YouTube Doutor Ciências, onde é mostrado o desenvolvimento da fruta. Ao final, foi concluído que os frutos fazem parte do ciclo reprodutivo das plantas.

## Reflexão e considerações

Ao longo dos encontros, foi possível observar um crescimento notável no interesse, na participação e na compreensão dos estudantes. As atividades foram conduzidas de forma colaborativa, respeitando o tempo e as hipóteses das crianças, com espaço para erros, dúvidas e descobertas. Essa experiência mostrou, mais uma vez, como o ensino de Ciências pode ser encantador e transformador quando baseado na vivência, na escuta e na construção coletiva do conhecimento.

O resultado da aplicação das atividades propostas no módulo mostrou que poucas mudanças deverão ser realizadas no texto e no kit experimental visto que o envolvimento apresentado e os conhecimentos adquiridos pelos estudantes se mostraram favoráveis, o que permitirá a disponibilização da sequência didática e seu material experimental de apoio para empréstimo aos professores.

Esperamos que o registro dessa vivência possa inspirar outros educadores a adotarem abordagens investigativas em sala de aula e reconhecerem os estudantes como sujeitos ativos do processo de aprendizagem.

## **Referências Bibliográficas**

CDCC/USP. **Programa ABC na Educação Científica—Mão na Massa**. Disponível em: [www.cdcc.usp.br/mao-na-massa](http://www.cdcc.usp.br/mao-na-massa). Módulo “Conhecendo as Partes das Plantas”. CDCC/USP, 2024.





# Vivência Intercultural no Ensino Ciências: experiência didático-pedagógica no desenvolvimento de terrários

*Maria Izabela Sabino dos Santos*

IFSULDEMINAS-Campus Machado → maria.sabino@alunos.ifsuldeminas.edu.br

*Gisele Fernandes Loures*

IFSULDEMINAS-Campus Machado → gisele.loures@ifsuldeminas.edu.br

**Palavras chave:** Ensino de Ciências, Interculturalidade, Formação docente

## Contexto

O presente relato tem como objetivo descrever uma experiência didático pedagógica vivenciada por estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFSULDEMINAS – Campus Machado, durante a realização de uma oficina prática com um grupo de moçambicanos em processo de capacitação no campus. A atividade consistiu na construção de terrários como recurso para o ensino de Ciências. A ação evidenciou o potencial das atividades práticas na mediação do conhecimento, a valorização dos saberes prévios e o papel da interculturalidade crítica na formação docente.

## Objetivo

O principal objetivo deste relato de experiência é descrever e analisar a oficina prática de construção de terrários realizada com estudantes moçambicanos no IFSULDEMINAS – Campus Machado, destacando o papel da interculturalidade e das atividades práticas no processo de ensino aprendizagem de Ciências e na formação docente. Pretende-se, também, promover a construção colaborativa do conhecimento científico por meio de atividades práticas contextualizadas, valorizando os saberes prévios e as experiências culturais dos participantes para fomentar o diálogo intercultural. Além disso, busca-se refletir sobre as contribuições da abordagem educacional de Paulo Freire e da aprendizagem significativa para a prática educativa, bem como identificar as possibilidades de aplicação da construção de terrários como recurso didático replicável em diferentes contextos escolares.

## Desenvolvimento

A oficina realizada com estudantes moçambicanos no IFSULDEMINAS – Campus Machado representou uma experiência formativa singular, ao conjugar práticas pedagógicas interativas com o diálogo intercultural. A atividade de construção de territórios como representação de ecossistemas proporcionou uma vivência concreta do conhecimento científico, ao mesmo tempo em que evidenciou a potência da interculturalidade na formação docente.

Com duração de 4 horas, a oficina foi organizada em dois momentos principais. Inicialmente, realizou-se uma roda de conversa sobre a importância de atividades práticas no contexto educacional e intercultural, promovendo o diálogo e a troca de experiências entre estudantes brasileiros e moçambicanos. Em seguida, os estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas conduziram a atividade prática de montagem de um terrário. Para orientar os participantes, foi disponibilizado um roteiro com instruções sobre como realizar a montagem, os materiais necessários, a importância do terrário como ferramenta pedagógica e sugestões de plantas adequadas.

Os materiais utilizados representavam as camadas da Terra, possibilitando uma abordagem interdisciplinar entre Ciências da Natureza e Geografia. Foram utilizados: pote de vidro (representando o planeta e sua atmosfera), pedras (camada interna rochosa), carvão (função de

drenagem, filtragem da água e prevenção de fungos), areia (favorece a drenagem e evita o acúmulo de água), terra vegetal (camada fértil e rica em nutrientes) e, por fim, o plantio de espécies vegetais resistentes à escassez de água, como suculentas e cactos. Durante a atividade, o mediador montou um terrário demonstrativo, explicando cada camada de forma dialogada, o que favoreceu a compreensão dos processos ecológicos envolvidos. Em seguida, os participantes realizaram suas próprias montagens, incentivando o desenvolvimento da autonomia e o protagonismo estudantil.

Ao longo da experiência, observou-se a mobilização de saberes prévios, com associações entre os conteúdos discutidos como ciclo da água, fotossíntese e interações ecológicas e as realidades locais dos estudantes moçambicanos. Elementos como o clima, a vegetação, a escassez de água em determinadas regiões e as culturas predominantes, como o milho, foram mencionados durante as discussões. Também houve reflexões sobre como aplicar a atividade como ferramenta de educação ambiental. Esse processo de construção coletiva do conhecimento remete à concepção de Freire, segundo a qual o ato de ensinar deve reconhecer o saber do outro como legítimo, promovendo um diálogo horizontal e emancipador (Freire, 1996).

A oficina também possibilitou uma aprendizagem significativa, conforme Ausubel (2003), uma vez que os novos conteúdos foram integrados aos conhecimentos prévios dos participantes, favorecendo a compreensão e a retenção. A proposta ativa e contextualizada contribuiu para consolidar os conceitos científicos de maneira concreta, sensível e participativa.

Do ponto de vista da formação docente, a oficina constituiu um espaço fértil para o desenvolvimento de competências profissionais. O protagonismo dos estudantes, aliado à mediação pedagógica sensível à diversidade, promoveu uma experiência que dialoga com as reflexões de José Pacheco (2001), na qual, o estudante deve ser protagonista do próprio processo formativo. Nesse sentido, Nóvoa (1992) afirma que a docência se constrói na prática, por meio da reflexão crítica sobre o fazer pedagógico e da vivência de situações reais de ensino.

A dimensão intercultural da atividade extrapolou a convivência entre culturas, tornando-se um exercício de escuta ativa, valorização das diferenças e construção conjunta de sentidos. Para Walsh (2021), uma perspectiva crítica da interculturalidade implica o enfrentamento das hierarquias culturais e epistêmicas, com o reconhecimento de saberes historicamente marginalizados. Nesse contexto, a oficina constituiu um espaço de descolonização do saber, abrindo-se a novas epistemologias e formas de aprender ligadas a distintos contextos sociais e culturais.

A escuta, a colaboração e a troca de experiências foram centrais na construção de uma prática pedagógica comprometida com a diversidade e com a transformação social. Como destaca Boaventura de Sousa Santos (2007), ao reconhecer os “saberes ignorados”, constrói-se uma educação mais plural, democrática e humanizadora.

Assim, a prática pedagógica com os terrários demonstrou que a formação docente vai além da mera transmissão de conteúdos: ela se constrói por meio de experiências significativas que envolvem o fazer, o refletir e o conviver. A oficina revelou-se um potente laboratório de aprendizagens múltiplas, em que o conhecimento científico se entrelaça aos saberes culturais, ampliando as possibilidades de ensino e contribuindo para a formação de educadores críticos, conscientes e socialmente comprometidos.

## Reflexão e considerações

A atividade realizada favoreceu interações significativas entre os participantes, acompanhadas por registros de falas, observações e propostas que emergiram ao longo da oficina. Foi possível identificar a mobilização dos saberes prévios dos estudantes moçambicanos, evidenciada pela forma como articularam conteúdos científicos como ecossistemas, cadeias alimentares e o ciclo da água às suas realidades socioculturais e ambientais.

Durante as discussões, os participantes compararam ecossistemas brasileiros e moçambicanos, como a Caatinga e o Cerrado com as savanas de Moçambique. As semelhanças observadas incluíram a vegetação adaptada a longos períodos de estiagem, bem como a presença de espécies resistentes à escassez de água. Já as diferenças apontadas destacaram a maior biodiversidade

presente nos biomas brasileiros e a influência de fatores climáticos específicos de cada região. Essa troca de percepções proporcionou um espaço pedagógico rico em diversidade, em que a interculturalidade e a colaboração se firmaram como eixos centrais do processo educativo.

A construção dos terrários mostrou-se uma estratégia eficaz no ensino de Ciências, promovendo a aprendizagem significativa por meio da prática, da mediação docente e do envolvimento ativo dos estudantes. Como afirma Freire (1996, p. 25), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. A vivência pedagógica reforçou essa perspectiva ao valorizar os conhecimentos prévios dos participantes e estimular o diálogo entre diferentes realidades culturais e científicas.

A experiência também dialogou com Ausubel (2003), ao demonstrar que a aprendizagem se torna mais efetiva quando novos conhecimentos se conectam aos saberes anteriores dos alunos. Ao relacionar os conteúdos à sua vivência, os participantes atribuíam sentido ao que aprendiam, favorecendo não apenas a compreensão dos conceitos, mas também o respeito à diversidade cultural.

Do ponto de vista da formação docente, a oficina reafirmou a importância de práticas vivenciais e colaborativas. Para Pacheco (2001), experiências reais fortalecem o protagonismo estudantil; e, segundo Nóvoa (1992), a docência se constrói na articulação entre prática e reflexão. A atividade permitiu o exercício da escuta ativa e da autoria por parte dos futuros professores, em um contexto concreto de aprendizagem.

Além disso, a abordagem crítica da interculturalidade permeou todo o processo, ao promover um espaço de escuta, respeito mútuo e reconhecimento da pluralidade de saberes. Conforme Walsh (2021), a interculturalidade não deve ser entendida como mera convivência entre culturas, mas como enfrentamento das assimetrias de poder, valorização de epistemologias plurais e construção de novos modos de conhecer. Essa visão é reforçada por Santos (2007, p. 13), ao afirmar que “não há ignorância absoluta nem saber absoluto; há saberes ignorados”. A oficina tornou-se, assim, um campo fértil para a descolonização das práticas educativas, ao legitimar saberes locais e culturais muitas vezes marginalizados no contexto escolar.

Dessa forma, a oficina de terrários ultrapassou seu caráter experimental e consolidou-se como espaço de formação intercultural e docente crítica. Ao promover não apenas a compreensão de conceitos científicos, mas também a valorização de identidades culturais diversas, reafirma-se o papel transformador da educação. Vivências como essa são fundamentais para a formação de professores conscientes, preparados para atuar em uma escola plural, democrática e humanizadora.

## Referências Bibliográficas

IFSULDEMINAS – Campus Machado. **Moçambique no campus**: visita internacional promove troca de saberes e culturas. 2024. Disponível em: <https://portal.mch.ifsuldeminas.edu.br/noticias/1856-mocambique-no-campus>. Acesso em: 2 jul. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Cap. 2, p. 25. Disponível em: <https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2025.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. 1ª edição. Editora Pentano, 2003.

NÓVOA, António. Professores: imagens do futuro presente. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 26, n. 2, p. 39–55, jul./dez. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/DfM3JL685vPJryp4BSqyPZt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2025.

PACHECO, José. **Educação**: utopia e metamorfose. Porto Alegre: Artmed, 2001.

PARIZOTO, Carlos Ernani; SOUZA, Marta de; CIFUENTES, Myriam. Aprender em comunidade: saberes e práticas numa concepção popular e dialógica de educação. Recife: **Educar em Rede**, 2017. Disponível em: <https://educacaoeterritorio.org.br/wp-content/uploads/2018/04/aprender-em-comunidade.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2025.

WALSH, Catherine. Interculturalidade e colonialidade do poder: um pensamento e posicionamento “outro” a partir da diferença colonial. *In*: WALSH, Catherine; MIGNOLO, Walter; MENDIETA, Eduardo. **Pensamento descolonial**: contribuições do sul global. São Paulo: Edições Loyola, 2021. p. 51–78.





# Eu já e Eu nunca: o uso de gamificação no ensino de pegada ecológica

*Sofia Valeriano Silva Ratz*

Instituto Federal do Sul de Minas Gerais → [sofiaratz@gmail.com](mailto:sofiaratz@gmail.com)

*Maria Julia Pessoa Berenguel*

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo → [m.julia3@yahoo.com.br](mailto:m.julia3@yahoo.com.br)

**Palavras chave:** Sustentabilidade, Ensino de ciências, Atividades desplugadas

## Contexto

O controle das diversas formas de energia (mecânica, elétrica, luminosa etc.) deu ao ser humano a capacidade de intervir na natureza, construindo ou reconstruindo ambientes para atender as diversas demandas de uma sociedade. Se por um lado, deu à nossa espécie realizar ações que sem o uso de energia extra não faríamos, por outro, utilizamos de recursos naturais para produzir energia ou transformá-las na forma como a queremos (Branco, 2004).

A Organização Não-Governamental internacional de sustentabilidade Global FootPrint Network e a Universidade de Toronto realizam, todos os anos, o cálculo da pegada ecológica da humanidade, relacionando o padrão de consumo e a biocapacidade do planeta. Em 2025, a data em que a humanidade consumiu a cota de recursos deste ano foi em 24 de julho. Ou seja, desde o dia 25 de julho já estamos utilizando algo parecido com um “cheque especial” dos recursos naturais. Caso a humanidade continue com esse grau de consumo, seriam necessários mais planetas como a Terra para suprir a demanda. A questão é que não tem esse planeta extra compatível com a vida e, mesmo se tivesse, precisamos falar sobre o direito de todas as espécies de continuarem sua história evolutiva, bem como tratar de justiça climática.

O tema, que é relevante para a sobrevivência da nossa espécie e de outras, é tratado no 8º ano do Ensino Fundamental. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) aponta como unidade temática “matéria e energia”, como objetos do conhecimento “fontes e tipos de energia”; “transformação de energia” e “uso consciente da energia elétrica”. Como habilidade, o que propomos neste relato está mais relacionada à EF08CI01 “Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades” e EF08CI05 “Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável” (Brasil, 2017, p.349).

Para tratar do tema de forma instigante utilizamos de uma metodologia ativa. A gamificação é uma dessas metodologias que busca aliar o prazer e o lúdico dos jogos com o processo de ensino e aprendizagem (Oliveira *et al.*, 2023). Esses autores apontam que o uso da gamificação na Educação Ambiental despertou o interesse dos alunos e melhorou a aprendizagem. Importante ressaltarmos que, mesmo se tratando de gamificação, utilizamos de uma atividade desplugada por não utilizar da tecnologia digital para trabalhar diretamente com o aluno (Valente, 2016).

## Objetivo

Relatar a experiência de uma atividade de gamificação, utilizando o conceito adaptado de pegada ecológica, para alunos de 8º anos do Ensino Fundamental.

## Desenvolvimento

Essa é uma atividade de sensibilização e contextualização do tema e durou 2 aulas de 45 minutos, considerando a organização para o jogo, a roda de conversa e a finalização. Utilizamos do jogo “Eu já” e “Eu nunca”, inspirados em posts que viralizaram em redes sociais. Essa iniciativa buscou partir da contextualização da cultura digital dos estudantes e teve como objetivo levantar algumas ações que os alunos já fizeram e que causam impacto no meio ambiente, ou seja, uma pegada ecológica (Marques e Xavier, 2020).

Os cards utilizados com os alunos foram produzidos no Canva e mostrados na SmartTV da sala de aula. Ao serem exibidos, era necessário que o aluno indicasse se “Eu já” ou “Eu nunca” a partir da afirmativa apresentada. Os alunos não utilizaram seus dispositivos eletrônicos, apenas marcavam em seus cadernos se “Eu já” ou “Eu nunca”. Algumas frases colocadas nos cards foram: 1) Nunca me arrependi de produtos que comprei ou que pedi de presente; 2) Se pudesse, trocaria de celular (ou outros eletrônicos) todo ano; 3) Eu já deixei sobra de comida no prato que, depois, foi para o lixo.

Ao final da apresentação dos cards, os alunos fizeram a contagem de “Eu já” e “Eu nunca” que responderam. Com maior quantidade de “Eu já”, a pegada ecológica era maior e, então, foi exibida a imagem do Sid, do filme “A Era do Gelo 2”, dizendo “A gente vai morrer”, como forma de mostrar que as mudanças climáticas podem ser acentuadas e, podemos levar ao colapso ambiental. Também tinha a imagem desse personagem dizendo “A gente vai viver!”, tanto para o caso de somar mais “Eu nunca” quanto para a mensagem final, da necessidade de ação para frear as mudanças climáticas.

## Reflexão e considerações

O tema, à época, era tratado logo no início do ano letivo na rede estadual paulista. Consideramos que o uso desse jogo nesse período foi importante porque aliou a cultura digital (uso de jogo que viralizou em redes sociais), com a cultura pop (uso de imagem do Sid do filme “A era do gelo 2”) e o tema Matéria e Energia, sobretudo falar de consumo consciente. Isso fez com que os alunos se sentissem engajados e participassem da aula. Todos os alunos que estavam presentes no dia da aplicação participaram ativamente do jogo, demonstrando engajamento e se conectando emocionalmente com as aulas de Ciências, corroborando com os achados de Oliveira *et al.* (2023).

Nas três turmas de oitavos anos, todas as afirmativas tiveram uma maior quantidade de “Eu já”. O resultado foi colocado na lousa para cada uma das afirmativas e foi exibida a imagem do personagem Sid dizendo “A gente vai morrer”. Os alunos foram convidados a falar sobre o tema, indicando porque eles acham que determinadas atitudes podem consumir energia e recursos de forma insustentável. Depois, foi feita uma roda de conversa em que refletimos sobre cada uma das frases e o porquê representam o consumo excessivo, que contribui para esgotar os recursos do planeta. A parte do desperdício de alimentos foi a que os alunos menos sabiam relacionar o quanto de água, energia e combustível é utilizado para produzi-los.

Ao final da roda de conversa, foi exibida a imagem do personagem Sid dizendo “A gente vai viver”. Nesse momento, conversamos sobre o discurso de que “não temos nada a fazer”, que se trata de uma desinformação. Refletimos o quanto ele diminui nossa capacidade de reflexão e ação e que devemos compreender o tema para saber agir. Com conhecimento, aliado à nossa capacidade de mobilização, podemos ter consciência ambiental e mudar nossas atitudes, individuais e coletivas, em prol de nossa sobrevivência e de outras espécies (Oliveira, Vecchia e Carneiro, 2016) e, portanto, a imagem do Sid dizendo “A gente vai viver” representa melhor essa situação.

Ressaltamos que essa atividade foi aplicada no início do conjunto de aulas sobre o tema. As posteriores precisaram de aprofundamento sobre fontes renováveis e não-renováveis, transformação de energia, produção de energia elétrica e compreensão sobre a importância do consumo consciente, de modo a não esgotarmos os recursos naturais.

## Referências Bibliográficas

- BRANCO, S. M. **Energia e meio ambiente**. São Paulo: Moderna, 2004 (Coleção Polêmica).
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.
- MARQUES, Ronualdo; XAVIER, Claudia Regina. Senso crítico, analítico e científico de estudantes do 6º ano do ensino fundamental numa sequência didática sobre a pegada ecológica do lixo. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/9374>. Acesso em: 27 jul. 2025.
- OLIVEIRA, M. J.; VECCHIA, F. A. S.; CARNEIRO, C. D. R. A educação no contexto do aquecimento global: da “eco-ansiedade” ao raciocínio crítico e literacia climática. **Educação Ambiental: Reflexões e Experiências**, 2016: 22-37.
- OLIVEIRA, J. N.; SANTOS, L. J. O. G.; CARVALHO, D. S.; OLIVEIRA, A. S.; PANIAGUA, C. E. da S. Gamificação: uma metodologia ativa e facilitadora no processo ensino-aprendizagem de ciências naturais e educação ambiental na perspectiva da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). **Brazilian Journal of Health Review**, [S.l.], v. 6, n. 2, p. 5554–5564, 2023. DOI: 10.34119/bjhrv6n2-086. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/58117>. Acesso em: 27 jul. 2025.
- VALENTE, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **e-Curriculum**, São Paulo , v. 14, n. 3, p. 864-897, set. 2016 . Disponível em [http://educa.fc.c.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-38762016000300864&lng=pt&nrm=iso](http://educa.fc.c.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-38762016000300864&lng=pt&nrm=iso); acessos em 27 jul. 2025. <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2016v14i3p0864>.





# Criação e aplicação de estudo de caso sobre uso de Inteligências Artificiais Generativas em disciplina de comunicação científica

*Pablio Abreu Alves*

Instituto de Química de São Carlos → pablioabreu@usp.br

*Salete Linhares Queiroz*

Instituto de Química de São Carlos → salete@iqsc.usp.br

**Palavras chave:** Estudo de caso, Ensino de química, Inteligência artificial

## Contexto

A formação ética é essencial para os profissionais da química, conforme preconizam as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, ao afirmarem que estes devem ser capazes de “atender às exigências do mundo do trabalho, com visão ética e humanística, tendo capacidade de vislumbrar possibilidades de ampliação do mesmo, visando atender às necessidades atuais” (Brasil, p. 6, 2001).

Uma das formas de discutir questões éticas com graduandos em química é por meio do uso de estudos de caso, que se configuram como uma metodologia ativa de ensino centrada no aluno, promovendo a autonomia e o protagonismo discente. De modo geral, os estudos de caso consistem em narrativas curtas que apresentam situações, reais ou fictícias, nas quais há dilemas a serem analisados e resolvidos (Queiroz e Sotério, 2023). A partir da resolução dos casos, habilidades podem ser desenvolvidas, como argumentação (Selbach *et al.*, 2021) e pensamento crítico (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2016). Além disso, eles já foram utilizados na literatura para discutir temas éticos (Shallcross, 2010).

Dentre os diversos assuntos que envolvem a ética na ciência, um tema recente e que vem chamando a atenção diz respeito ao uso de Inteligências Artificiais Generativas (IAs generativas), programas capazes de utilizar bancos de dados para criar respostas únicas para os usuários. Dentre as IAs generativas, destaca-se o ChatGPT, que se popularizou nos últimos anos, especialmente por ter uma versão gratuita de fácil acesso e com uma interface intuitiva. Junto dessa popularização, questões começaram a surgir no meio científico, como o seu uso na escrita de documentos, sendo esse um tema sem consenso na literatura, com algumas pessoas defendendo o seu uso (Park, 2023). Da mesma forma, grandes revistas e editoras do meio científico já se pronunciaram a favor do uso da IA, mas respeitando algumas regras, como é o caso da *Nature* (2023), que deixou claro que elas não podem constar como autoras dos documentos e que o seu uso deve estar descrito no texto.

Com base nas potencialidades inerentes ao uso de estudos de caso para promover discussões e conhecimentos acerca do uso de IAs e a relação que isso tem com a ética química e a comunicação científica, o presente trabalho relata uma experiência realizada em sala de aula baseada em um estudo de caso acerca do uso do ChatGPT na escrita de um artigo científico.

## Objetivo

Promover o conhecimento dos graduandos em química acerca do uso de IAs na escrita de documentos científicos, apontando o que é permitido e o que não é aceito, e propiciando a discussão acerca do que pode ser feito e o que pode ser considerado ético e correto, desenvolvendo assim o raciocínio moral dos discentes. Para esse fim, neste trabalho foi criado e aplicado um estudo de caso acerca do uso do ChatGPT na escrita de um artigo científico, que apresenta, em seu final, um dilema que os alunos precisam resolver.

## Desenvolvimento

A intervenção didática aqui descrita foi aplicada junto a 61 alunos regularmente matriculados na disciplina de “Comunicação e Expressão em Linguagem Científica I”, oferecida no primeiro semestre de 2024, no Curso de Bacharelado em Química, na Universidade de São Paulo. Vale ressaltar que, embora o caso tenha sido elaborado para ser aplicado nas aulas finais da disciplina, as questões que envolvem o uso de IAs na produção de documentos científicos foram discutidas desde o seu início, sendo que a professora apresentou como o assunto vem sendo discutido na literatura e quais as recomendações das principais editoras de periódicos científicos.

No que diz respeito à narrativa do caso, ela apresenta uma situação na qual a protagonista, uma aluna de mestrado, recebe a proposta de utilizar o ChatGPT para a escrita integral de boa parte do seu manuscrito, visando submetê-lo a tempo de uma edição especial de determinada revista. Com isso, os alunos precisam se posicionar acerca do que a personagem precisa fazer, utilizando argumentos que sustentem suas opiniões. Assim, cabe ressaltar as etapas para a aplicação do caso: I. apresentação da narrativa e leitura com toda a turma; II. Primeira resolução do caso por parte dos alunos; III. Discussão conjunta acerca dos argumentos apresentados pelos alunos; e IV. Segunda argumentação dos alunos sobre o caso.

No que diz respeito à etapa II, os alunos foram orientados a escrever o seu posicionamento em uma folha de papel, indicando argumentos condizentes com o que queriam defender. A professora deixou bem claro que não existe um único caminho a ser tomado e nem uma verdade absoluta, deixando a cargo dos discentes refletirem sobre a situação. Na etapa III, a discussão conjunta, na qual participava o aluno que se sentisse à vontade de compartilhar suas opiniões, ocorreu como uma forma de compartilhar pontos de vista e promover a discussão de questões éticas. Aqui, a professora atuou como mediadora, promovendo um ambiente saudável de discussão.

Por fim, a quarta e última etapa consistiu em uma segunda resolução do caso, na qual os alunos foram incentivados a usarem novos elementos argumentativos e conhecimentos que eles adquiriram durante a discussão conjunta. Após a aplicação do caso, os alunos tiveram que responder uma pergunta subjetiva e uma afirmação que precisava ser respondida usando a escala Likert, ou seja, de acordo com as seguintes opções: CF = concordo fortemente; C = concordo; I = indeciso; D = discordo; e DF = discordo fortemente.

A pergunta subjetiva era a seguinte: “Com base no que foi feito em sala de aula e nas suas experiências prévias, o que você sabe sobre Inteligências Artificiais generativas?”. A afirmação, por sua vez foi estruturada da seguinte forma: “O papel da inteligência artificial/ChatGPT na comunicação científica, mencionado em aula expositiva na disciplina, foi melhor compreendido por mim a partir da leitura e discussão do caso”.

## Reflexão e considerações

Com relação à resolução da afirmativa, a distribuição das respostas foi a seguinte: CF – 26; C – 16; I – 13; e D – 6. Com isso, pode-se observar que a maioria das respostas consistiram em CF ou C, indicando que a maior parte dos discentes, 68%, concorda que o caso auxiliou na compreensão da temática discutida. Já no que diz respeito à pergunta subjetiva, vários conhecimentos foram apontados pelos alunos, como pode ser observado nos seguintes comentários: “Ferramenta de pesquisa e divulgação, porém num conflito de dualidade entre a ajuda por meio da inteligência artificial e a alienação pela mesma, quando não há o senso crítico”; e “As IAs são ferramentas virtuais responsáveis pela integração de diversas informações coletadas por um sistema virtual”.

Outrossim, os seguintes comentários se destacam por trazerem exemplos concretos: “Inteligências artificiais são programas de computador capazes de gerar conteúdos como textos e imagens, a exemplo do chat GPT. Podem auxiliar a produção científica, mas também podem ser considerados plágio ou más práticas”; e “Programas de computador que geram textos, imagens ou outras produções audiovisuais, como chat GPT (texto) ou Stable Diffusion (imagens). Podem ser utilizados indevidamente na escrita de artigos”.

Os comentários aqui expostos demonstram que alguns alunos compreendem as IAs como forma de coleta e organização de informações, podendo auxiliar na pesquisa científica, assim como outros citaram exemplos concretos de alguns desses programas. Da mesma forma, alguns participantes apontaram que elas não podem ser consideradas como autoras de trabalhos científicos, algo condizente com relação às recomendações de grandes editoras do meio científico.

Por conseguinte, também foi trazido à tona a questão do possível plágio ao utilizar as IAs, já que, embora não exista um consenso na literatura, o conceito de utilizar dados e textos, reescrevendo-os e exibindo o resultado como sendo uma informação sua, sem as devidas referências, indica uma possível forma de plágio.

Finalmente, cabe ressaltar que todos os alunos demonstraram interesse na atividade, participando de forma ativa, especialmente durante a discussão conjunta. A percepção apresentada por eles indica que a intervenção didática auxiliou no desenvolvimento desses conhecimentos, algo observado na prática ao responderem à questão subjetiva, na qual a maioria dos discentes conseguiu apresentar pelo menos um nível basilar de conhecimento acerca dessas novas tecnologias e suas aplicabilidades.

## Referências Bibliográficas

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química**. Ministério da educação, 2001. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/130301Quimica.pdf>. Acesso em: 07 de julho de 2025.

ELSEVIER. **The use of generative AI and AI-assisted technologies in writing for Elsevier**. Elsevier Website, ©2024. Disponível em: <https://www.elsevier.com/about/policies-and-standards/the-use-of-generative-ai-and-ai-assisted-technologies-in-writing-for-elsevier>. Acesso em: 07 de julho de 2025.

NATURE. Tools such as ChatGPT threaten transparent science; here are our ground rules for their use (Editorial). **Nature**, v. 613, 2023.

PARK, J.Y. Could ChatGPT help you to write your next scientific paper?: concerns on research ethics related to usage of artificial intelligence tools. **Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons**, v. 49, n.3, p.105-106, 2023.

QUEIROZ, Salete Linhares; SOTÉRIO, Carolina. **Estudos de caso: abordagem para o ensino de química**. Diagrama Editorial, 2023. ISBN: 978-65-86512-39-7.

SELBACH, Á. L. et al. O método de estudos de caso na promoção da argumentação no ensino superior de química: uma revisão bibliográfica. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 1, p. 38-50, 2021.

SHALLCROSS, D. C. Teaching ethics to chemical engineers. **Education for Chemical Engineers**, v. 5, n. 2, p. 13–21, 2010.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Educação em ciências e matemática com orientação CTS promotora do pensamento crítico. **Revista Ibero Americana de Ciência, Tecnologia e Sociedade**, v. 11, n. 33, p. 143-159, 2016.







# Reaplicação do *Peer Instruction* em Questões sobre Conservação de Energia com o Auxílio de *Plickers*

*Livia de Moraes Fukui*

Instituto de Física de São Carlos/USP → liviafukui@usp.br

*Rafael Cavichioli Gazoli*

Instituto de Física de São Carlos/USP → rafael.gazoli@usp.br

*João Pedro Mardegan Ribeiro*

E.E. Jesuíno de Arruda → joaomardegan@prof.educacao.sp.gov.br

**Palavras chave:** ensino de Física, peer instruction, conservação de energia

## Contexto

Atualmente, observa-se um crescimento contínuo nas pesquisas acadêmicas voltadas ao ensino de Física, especialmente no que tange à adoção de metodologias ativas. Tal movimento decorre, principalmente, da constatação, amplamente discutida na literatura, de que abordagens estritamente tradicionais têm se mostrado insuficientes para promover uma aprendizagem significativa entre os estudantes. Nesse contexto, conforme argumentam Bacich e Moran (2017), as práticas pedagógicas convencionais passaram a ser objeto de interesse não apenas de especialistas do campo da Educação, ou do Ensino das Ciências, mas de toda a comunidade acadêmica, que tem reconhecido suas limitações e, a partir disso, proposto alternativas metodológicas mais eficazes para o processo de ensino e aprendizagem.

Uma dessas metodologias é o *Peer Instruction* (Instrução pelos colegas), que foi desenvolvida no início da década de 1990 pelo físico Eric Mazur, professor do departamento de Física da Universidade de Harvard, nos Estados Unidos. Essa metodologia, atualmente classificada como uma metodologia ativa de aprendizagem, segundo Muller *et al.* (2017), é capaz de promover o fortalecimento das interações tanto entre os pares, como entre os estudantes e o professor, uma vez que promove a ruptura com modelos tradicionais baseados exclusivamente na transmissão tecnicista dos conteúdos. É evidente destacar também que o foco desta metodologia reside na construção do conhecimento por meio da interação entre os pares, incentivando debates, trocas de ideias e a elaboração coletiva dos saberes.

Na metodologia *Peer Instruction*, conforme descrito pelos autores supracitados, o professor realiza uma breve exposição conceitual (cerca de 20 minutos) e, em seguida, propõe aos estudantes uma questão de múltipla escolha sobre o conteúdo abordado. Os alunos respondem individualmente, podendo utilizar dispositivos eletrônicos de votação, como *plickers*, Socrative ou Kahoot, ou cartões-resposta. De acordo com Araújo e Mazur (2013), se menos de 30% acertarem, o professor deve retomar o conteúdo; entre 30% e 70%, promove-se a discussão em grupos heterogêneos de 2 a 5 estudantes, seguida de nova votação; e, se mais de 70% responderem corretamente, considera-se que houve compreensão satisfatória, permitindo a discussão das alternativas e o avanço para a próxima questão.

## Objetivo

Pensando na utilização de metodologias ativas e ensino, foi desenvolvido um minicurso de 16 horas/aulas, em dois encontros, ministrado por alunos da disciplina de Estágio Supervisionado de Física do curso de Licenciatura em Ciências Exatas do Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo junto a quarenta alunos de duas escolas públicas de São Carlos. Este minicurso teve como tema Conservação de Energia Mecânica. Para tanto, utilizou-se de um conjunto de metodologias ativas de ensino, tais como *Peer Instruction*, simuladores, experimentação

científica e análise de obras artísticas. Este trabalho focou na aplicação do *Peer Instruction*, em conjunto com os *plickers*. Assim, o objetivo deste relato de experiência é descrever e refletir acerca da utilização do *Peer Instruction* no contexto do ensino dos conceitos de Conservação de energia mecânica.

## Desenvolvimento

As atividades do minicurso foram desenvolvidas em cinco etapas, sendo estas: Etapa 1. Retomada dos conteúdos usando o *Peer Instruction* – perguntas conceituais, e contextualização da temática usando o Loop; Etapa 2. Uso do Simulador Phet; Etapa 3. Montagem da montanha-russa e Kahoot it; Etapa 4. Testes conceituais usando o *Peer Instruction* – questões quantitativas; Etapa 5. Análise da obra Queda D'água de Escher. Neste trabalho trazemos um recorte, destacando as atividades desenvolvidas junto ao uso do *Peer Instruction* nas Etapas 1 e 4.

Inicialmente, foi trabalhada a metodologia sala de aula invertida, em que foi fornecida aos estudantes uma apostila, previamente preparada pelos licenciandos, e também aulas 6 e 7 do segundo bimestre de 2025 para a 1ª série do Ensino Médio do Material Digital da Secretaria Estadual de Educação – SP, constando discussões acerca da Conservação de Energia, isso para que os estudantes se preparassem previamente para o minicurso. Assim, ao chegarem ao IFSC/USP para a realização do minicurso, a primeira dinâmica foi a utilização do *Peer Instruction*, que continham quatro questões sobre os assuntos iniciais, como forma de averiguar o ganho conceitual.

Na primeira aplicação das perguntas conceituais como a questão sobre energia potencial gravitacional, 67% dos estudantes indicaram corretamente que se trata de uma energia armazenada cuja variação depende da altura; após discussão entre os pares, o índice subiu para 91%. A segunda questão, que envolvia o cálculo da energia potencial de um corpo de 2 kg a 5 metros do solo, teve 85% de acertos, demonstrando boa apropriação dos procedimentos quantitativos. A terceira questão abordava o conceito de força não conservativa, e foi aplicada em três etapas: inicialmente, 52% dos estudantes acertaram; após a primeira aplicação, o índice subiu para 64%, e na segunda, alcançou 76%, evidenciando progresso conceitual com o apoio das discussões entre os pares. Já na quarta questão, sobre o reconhecimento de forças exclusivamente conservativas, 70% dos estudantes acertaram ao selecionar corretamente força elétrica, peso e força elástica.

Depois houve uma discussão sobre o loop usando um aparato experimental, bem como o uso do simulador Phet, a montagem de uma montanha russa de papel, testes conceituais usando o kahoot it, e novamente o *Peer Instruction*, todavia, neste momento, houve um predomínio de questões quantitativas sobre questões conceituais até o presente momento, com um total de seis questões.

A primeira questão quantitativa, tratava do cálculo da velocidade de um carrinho de montanha-russa, apresentando um índice de acerto de 75%. Em seguida, uma questão que exigia interpretação das transformações de energia ao longo do percurso obteve apenas 15% de acertos, apontando maior dificuldade conceitual. Questões aplicadas em duas etapas revelaram progressos significativos. Um exemplo é a atividade sobre a velocidade de um skatista em uma pista côncava, que passou de 30% para 85% de acertos após discussão entre os pares. Situação semelhante ocorreu em uma questão sobre energias cinéticas de corpos em repouso, cujos acertos evoluíram de 50% para 70%. Outras atividades, especialmente aquelas baseadas em exames institucionais, como as que envolviam cálculos de velocidade em trajetórias com variação de altura, apresentaram baixos índices de acerto (20% e 15%). Por fim, uma sequência de três variações sobre uma mesma situação envolvendo energia cinética e energia potencial registrou evolução positiva, com acertos oscilando entre 65%, 50% e 75%, demonstrando avanços no entendimento progressivo da temática.

Para finalizar, houve a análise da obra “Queda d'água” (Waterfall) de Maurits Cornelis Escher, que foi um artista gráfico holandês, que viola a lei da conservação de energia, uma vez que ela representa uma máquina que funciona indefinidamente sem suprimento externo de energia, que

é algo impossível segundo as leis da física, isso porque a energia não pode ser criada e sim, transformada, algo não presente na obra.

## Reflexão e considerações

Podemos dizer que o desenvolvimento do minicurso e das atividades trabalhadas, principalmente o *Peer Instruction*, favoreceram com que os estudantes se apropriassem dos conhecimentos relativos à conservação de energia mecânica, fortalecendo a construção do conhecimento de forma dialógica, protagonista e ativa. Com isso, foi observado que os estudantes apresentaram maior segurança diante de questões de cunho algébrico direto, como o cálculo da energia potencial gravitacional e velocidade, que geralmente alcançaram índices elevados de acerto. No entanto, identificou-se maior dificuldade em atividades que exigiam análise conceitual mais profunda, especialmente em contextos com múltiplas variáveis, representações gráficas ou interpretações de transformações energéticas, como observado em questões interpretativas que tiveram baixos índices iniciais de acerto.

O aumento expressivo nos acertos após os momentos de discussão entre os pares confirma o potencial formativo do *Peer Instruction*. A troca de ideias promoveu a reconstrução de significados e permitiu que os estudantes revisassem suas hipóteses com base na argumentação coletiva, o que foi evidenciado, por exemplo, no salto de acertos de 67% para 91% na definição de energia potencial gravitacional, e de 30% para 85% na questão sobre velocidade do skatista. Além disso, a progressão observada nas variações de uma mesma questão, como as relacionadas a energia cinética e energia potencial, reforça a importância da repetição com complexidade crescente para a consolidação dos conceitos fundamentais. O desenvolvimento gradual da compreensão conceitual, refletido no aumento dos índices de acerto em questões sobre forças conservativas e não conservativas, também destaca a eficácia da metodologia para promover aprendizagem ativa, crítica e colaborativa. Porém, no caso da pergunta com a menor porcentagem de acertos, 15%, não foi possível reaplicá-la, houve apenas uma retomada do conteúdo juntamente com a resposta.

Portanto, a sequência de atividades revelou-se não apenas uma ferramenta diagnóstica precisa, permitindo ao docente identificar os pontos de dificuldade da turma, mas também um meio eficaz para orientar intervenções didáticas e estimular a participação e o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem.

## Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 30(2), 362–384, 2013.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2017.
- MÜLLER, M. G.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A.; SCHELL, J. Uma revisão da literatura acerca da implementação da metodologia interativa de ensino *Peer Instruction* (1991 a 2015). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 39(3), 2017.





## Retrato longitudinal da diversidade no magistério paulista: uma experiência de mapeamento sociodemográfico

*Tatiana Zanon*

Instituto de Física de São Carlos → tatiana.zanon@ifsc.usp.br

*Herbert Alexandre João*

Instituto de Física de São Carlos → herbert.joao@usp.br

*Antonio Carlos Hernandes*

Instituto de Física de São Carlos → hernandes@ifsc.usp.br

**Palavras chave:** Diversidade docente, Representatividade, Formação de professores

### Contexto

A diversidade e a representatividade no magistério têm sido temas debatidos no âmbito educacional contemporâneo, tanto no Brasil quanto internacionalmente. Estudos demonstram que um corpo docente diversificado contribui para criação de ambientes de aprendizagem mais inclusivos, melhora o desempenho e a motivação dos estudantes e favorece a equidade social (Villegas e Irvine, 2010; Carver-Thomas, 2018; Brownie, 2024). Nesse contexto, este relato de experiência apresenta uma análise longitudinal da diversidade sociodemográfica no magistério paulista, realizada no âmbito de uma formação continuada de professores pelo Programa Vem Saber, do Instituto de Física de São Carlos (IFSC/USP).

### Objetivo

O retrato longitudinal da diversidade docente foi traçado com foco nas variáveis de gênero e “raça”/cor e buscou-se analisar em que medida o perfil sociodemográfico do magistério paulista tem evoluído ao longo do tempo. Para isso, foram coletados dados referentes ao início de exercício no cargo de professores do ensino fundamental II e do ensino médio da rede estadual de São Paulo, que foram comparados com as informações dos participantes das formações continuadas do Programa Vem Saber, considerando-se, nesse caso, o ano de conclusão da graduação como indicador aproximado de ingresso na carreira docente.

A fundamentação teórica deste estudo parte da compreensão de que a diversidade docente desempenha um papel central na promoção da equidade educacional e no desenvolvimento de identidades positivas entre os estudantes. Villegas e Irvine (2010) destacam que os professores de diferentes “raças” e etnias não apenas funcionam como modelos de referência, mas também têm maior propensão a adotar práticas pedagógicas culturalmente responsivas. De forma similar, Carver-Thomas (2018) e Brownie (2024) apontam que a presença de professores diversos contribui para melhores resultados acadêmicos, maior engajamento escolar e maior taxa de permanência dos estudantes.

### Desenvolvimento

Ainda que, no caso paulista, os números gerais encontrados se aproximem da composição da população do estado, a análise longitudinal revelou que a diversidade no magistério tem permanecido relativamente estável ao longo dos anos. Observou-se um crescimento recente na presença de professores autodeclarados pretos, pardos e indígenas, especialmente a partir de 2020, mas a predominância de docentes brancos do gênero feminino persiste de forma significativa.

A análise refere-se exclusivamente aos dados das sete Diretorias Regionais de Ensino (DREs) às quais pertencem os participantes da formação continuada do programa Vem Saber: Sertãozi-

nho, Taquaritinga, Caieiras, José Bonifácio, Taboão da Serra, Pirassununga e São Paulo (especificamente, a região Norte 2). Os resultados confirmaram essa tendência, com algumas oscilações na representatividade de diferentes grupos raciais ao longo do tempo. Embora o perfil dos participantes das formações do Vem Saber apresente pequenas variações – como um leve aumento da participação masculina e uma maior presença de docentes pretos e pardos, o padrão histórico de predominância de mulheres brancas no magistério permanece evidente.

## Reflexão e considerações

Esses resultados sugerem que, embora haja avanços pontuais, a diversidade docente no estado de São Paulo mantém-se aquém da diversidade populacional observada no censo, especialmente no que se refere à representatividade de grupos racialmente minorizados. Além disso, a literatura destaca que não basta alcançar números mais representativos; é preciso assegurar que essa diversidade esteja presente em diferentes territórios e níveis de ensino, impactando efetivamente o cotidiano escolar (Elacqua *et al.*, 2024).

Esta experiência reforça a importância de monitorar continuamente a composição do magistério e adotar ações afirmativas que favoreçam o recrutamento e a permanência de docentes de diferentes origens socioculturais. Ao oferecer um retrato longitudinal da diversidade no magistério paulista, este estudo contribui para reflexão sobre a necessidade de políticas educacionais mais sensíveis à equidade e à representatividade, reconhecendo que um corpo docente plural é fundamental para promover uma educação mais justa e inclusiva.

## Referências Bibliográficas

BROWNIE, Tequila. **Teacher diversity: a critical lever for student success**. 2024. Disponível em: <https://tntp.org/blog/teacher-diversity-a-critical-lever-for-student-success/>

CARVER-THOMAS, Desiree. **Diversifying the teaching profession: how to recruit and retain teachers of color**. Learning Policy Institute, 2018. Disponível em: <https://learningpolicyinstitute.org/product/diversifying-teaching-profession-report>.

ELACQUA, Gregory; PÉREZ-NÚÑEZ, Graciela; ABARCA, Erika; ETCHEVERRY, Luciana. **O círculo vicioso da desigualdade racial na educação do Brasil**. 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/media/nota-tecnica-o-circulo-vicioso-da-desigualdade-racial-na-educacao-do-brasil.pdf>.

VILLEGAS, Ana María; IRVINE, Jacqueline Jordan. Diversifying the teaching force: an examination of major arguments. **Urban Review**, v. 42, p. 175-192, 2010. DOI: 10.1007/s11256-010-0150-1.



# Educação em Saúde na periferia: explorando os sentidos da vacinação numa perspectiva decolonial e antirracista

*Adilson Eduardo da Silva Santos*

Instituto Federal de São Paulo - IFSP-SPO → [adilson.silva@aluno.ifsp.edu.br](mailto:adilson.silva@aluno.ifsp.edu.br)

*Valéria Trigueiro Santos Adinolfi*

Instituto Federal de São Paulo - IFSP-SPO → [vtrigueiro@ifsp.edu.br](mailto:vtrigueiro@ifsp.edu.br)

**Palavras chave:** Educação antirracista, Vacinação, Ensino de Ciências

## Justificativa

Com a volta das aulas presenciais na rede pública municipal de São Paulo em 2022, ainda sob os efeitos da pandemia (São Paulo, 2021), surgiu a necessidade de práticas pedagógicas que promovessem uma compreensão crítica sobre higiene e vacinação. Em uma escola da Cidade Tiradentes — região marcada por alta vulnerabilidade social e população majoritariamente preta e parda (Rede Nossa São Paulo, 2024) — observou-se resistência ao uso de higienizantes e uma visão limitada da vacinação, vista apenas como requisito para atividades externas.

A pesquisa, desenvolvida como dissertação de mestrado no Instituto Federal de São Paulo, partiu da hipótese de que fatores sociais e culturais influenciam a percepção vacinal, que a desinformação alimenta a hesitação, e que práticas pedagógicas inclusivas podem ampliar a aceitação da vacinação. A base teórica considerou o racismo estrutural e a segregação urbana (Chalhoub, 2017), a desinformação histórica (Domingues *et al.*, 2020) e a colonialidade do saber nos currículos (Gomes, Lorenzetti e Aires, 2022).

Diante da escassez de estudos que integrem Educação, Vacinação, Racismo e Colonialidade, enfatizou-se a necessidade de valorizar saberes historicamente marginalizados (Rosa, Alves-Brito e Pinheiro, 2020). Como resposta, elaborou-se uma Sequência Didática (Zabala, 1998), estruturada com base nos Três Momentos Pedagógicos (Muenchen e Delizoicov, 2014), abordando temas como desinformação, desigualdades sociais, políticas públicas e saberes tradicionais. Esse material, testado com os participantes da pesquisa, foi organizado como produto educacional e está disponível nos repositórios da Capes e do Instituto Federal de São Paulo.

## Questão de pesquisa/Objetivo

A pesquisa partiu da pergunta: como abordar a vacinação com estudantes do Ensino Fundamental da periferia de São Paulo a partir de uma perspectiva decolonial e antirracista? O objetivo foi promover a educação em saúde, incentivando uma compreensão crítica sobre a vacinação por meio do ensino de Ciências da Natureza com base em uma abordagem decolonial e antirracista.

## Análise de dados

Para responder à questão de pesquisa, foi adotada uma abordagem qualitativa (Creswell, 2014), por meio da pesquisa-ação (Thiollent, 2008), realizada em uma escola pública na Cidade Tiradentes. A coleta de dados envolveu entrevistas semiestruturadas com 13 estudantes (Manzini, 2003), observações diretas e registros em áudio e vídeo (Lüdke e André, 1986), considerando os diferentes níveis de letramento (Ferreiro, 1999). A intervenção pedagógica utilizou uma Sequência Didática baseada nos Três Momentos Pedagógicos (Muenchen e Delizoicov, 2014), articulando conteúdos de Ciências com temas como saúde, racismo e desigualdade social. As entrevistas foram analisadas com base na Análise de Conteúdo (Bardin, 2011), com o auxílio do software Taguette. O

questionário aplicado, aprovado pelo Comitê de Ética (Parecer nº 6.915.306/IFSP-SPO), continha nove perguntas organizadas em três eixos.

## Discussão de resultados

A análise dos dados mostrou que fatores socioemocionais, como o medo de agulhas (relatado por 10 dos 13 estudantes), influenciam a hesitação vacinal, junto ao contexto familiar: 11 estudantes relataram incentivo à vacinação, enquanto dois expressaram desconfiança. A pandemia e a disseminação de *fake news* reforçaram receios (Galhardi *et al.*, 2022), sendo a televisão a principal fonte de informação para oito estudantes, o que reflete o acesso limitado à internet na região (Rede Nossa São Paulo, 2023).

Quanto à visão sobre ciência, observou-se um imaginário eurocêntrico: apenas dois estudantes citaram cientistas (Einstein e Tesla), sem menções a cientistas negros, revelando a reprodução de hierarquias epistêmicas (Rosa, Alves-Brito e Alho, 2020; Reis, 2022). A proposta pedagógica incentivou o debate sobre vacinação, pandemia e negacionismo político, incluindo falas de Jair Bolsonaro (Galhardi *et al.*, 2022; Martins, 2023).

Apesar do estímulo à diversidade cultural nas atividades, persistiram visões eurocêtricas e dificuldades em valorizar saberes africanos, revelando formas sutis de racismo estrutural (Césaire, 2020; Rosa, Alves-Brito e Pinheiro, 2020; Hooks, 2024). A abordagem de cientistas não europeus (como Wangari Maathai e Jaqueline Goes de Jesus) possibilitou reflexões sobre justiça, raça e gênero na ciência (Freire, 1987; Hooks, 2024).

A análise da Revolta da Vacina (1904) permitiu entender resistências históricas de populações negras e pobres à vacinação (Chalhoub, 2017) e discutir o Plano Nacional de Imunização (PNI) e sua memória coletiva (Temporão, 2003; Brasil, 2024). As produções finais demonstraram engajamento criativo e o potencial da educação na valorização da diversidade e na formação cidadã e crítica (Hooks, 2024).

## Conclusões

A pesquisa concluiu que medo, desinformação e o contexto familiar são barreiras à vacinação, indicando a necessidade de estratégias educativas que articulem aspectos socioemocionais e informativos, além de fortalecerem o diálogo entre escola e família. Ressaltou-se a importância do Programa Saúde na Escola e da intersetorialidade, embora sua implementação enfrente desafios (Santos e Adinolfi, 2022). A atuação isolada do professor, sem apoio da área da saúde, limitou a integração entre os setores. Recomenda-se ampliar estudos em territórios periféricos, investigar o impacto das redes sociais e envolver profissionais da saúde nas ações, defendendo uma educação científica mais inclusiva e representativa.

## Referências Bibliográficas

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema Único de Saúde. Atualizações sobre o Programa Nacional de Imunização (PNI)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/apresentacoes/2024/atualizacoes-sobre-o-pni.pdf>. Acesso em 04 jan. 2025.

CÉSAIRE, Aimé. **Discurso sobre o colonialismo**. São Paulo. Veneta, 2020.

CHALHOUB, Sidney. **Cidade febril: cortiços e pandemias na Corte Imperial**. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.



CRESWELL, John Ward. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. Porto Alegre: Penso, 2014.

DOMINGUES, Carla Magda Allan Santos; MARANHÃO, Ana Goretti K.; TEIXEIRA, Antonia Maria; FANTINATO, Francieli, F.S.; DOMINGUES, Raissa A.S. **46 Anos do Programa Nacional de Imunizações**: uma história repleta de conquistas e desafios a serem superados. Cadernos de Saúde Pública, [S. l.], v. 36, p. 1-17, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/XxZCT7tKQjP3V6pCyywtXMx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 jul. 2025.

FERREIRO, Emília. **Psicogênese da Língua Escrita**. Porto Alegre: Penso, 1999.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GALHARDI, Cláudia Pereira; FREIRE, Neyson Pinheiro; FAGUNDES, Maria Clara Marques; MINAYO, Maria Cecília de Souza; CUNHA, Isabel Cristina Kowal Olm. Fake news e hesitação vacinal no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.l.], v. 27, n. 5, p.1849-1858, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csc/2022.v27n5/1849-1858/pt>. Acesso em 18 ago. 2024.

GOMES, Rodrigo da Vitória; LORENZETTI, Leonir; AIRES, Joanez Aparecida. Descolonizando a educação científica: reflexões e estratégias para a utilização da história da ciência e ciência, tecnologia e sociedade em uma abordagem decolonial. **Revista Brasileira de História da Ciência**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 437-450, jul./dez. 2022. Disponível em: <https://rbhciencia.emnuvens.com.br/revista/article/view/809/629>. Acesso em: 07 jul. 2024.

HOOKS, Bell. **Ensinando a transgredir**: A educação como prática de liberdade. São Paulo: WMF/Martins Fontes. 2024.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, 1986.

MANZINI, Eduardo José. Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semiestruturada. In: MARQUEZINE, M. C.; ALMEIDA, M. A.; OMOTE, S. (Orgs.) **Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial**. Londrina: EDUEL, 2003. p.11-25. Disponível em: <https://web.eduinclusivapesq-uerj.pro.br/wp-content/uploads/2020/05/manzinilondrina2003.pdf>. Acesso em 21 jul. 2025.

MARTINS, Gabriel Volpi Muzzi; Tessitura da crise democrática contemporânea. In: BARBOZA FILHO, Rubem; VIOL, Paula; POLESSA, Ana Carolina Estorani (orgs.). **As crises da democracia contemporânea**. Juiz de Fora, MG: Editora UFJF, 2023. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/editora/wp-content/uploads/sites/113/2023/10/As-Crises-da-Democracia-ContemporaneaEditora-UFJF.pdf>. Acesso em 15 jan. 2025.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência Educ.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617 638, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/y3QT786pHBdGzxcRtHTb9c/?format=pdf>. Acesso em 21 jul. 2025.

REDE NOSSA SÃO PAULO. **Mapa da Desigualdade – 2024**. Disponível em: <https://institutocidadessustentaveis.shinyapps.io/mapadesigualdadesaopaulo2024/>. Acesso em: 02 jan. 2025.

REIS, Diego dos Santos. A colonialidade do saber: perspectivas decoloniais para repensar a univers(al)idade. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 43, p. 1-12. 2022. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/361478320\\_A\\_COLONIALIDADE\\_DO\\_SABER\\_PERSPECTIVAS\\_DECOLONIAIS\\_PARA\\_REPENSAR\\_A\\_UNIVERSALIDADE](https://www.researchgate.net/publication/361478320_A_COLONIALIDADE_DO_SABER_PERSPECTIVAS_DECOLONIAIS_PARA_REPENSAR_A_UNIVERSALIDADE) Acesso em 20 jul. 2024.

ROSA, Katemari; ALVES-BRITO, Alan; PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Pós verdade para quem? Fatos produzidos por uma ciência racista. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S.l.], v. 37, n. 3, p. 1440–1468, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74989>. Acesso em: 20 jul. 2025.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação de São Paulo-SME. Instrução Normativa SME nº 40, de 19 de outubro de 2021. **Dispõe sobre a retomada integral às atividades presenciais, diariamente, nas Unidades Educacionais**. Disponível em: <https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/instrucao-normativa-secretaria-municipal-de-educacao-sme-40-de-19-de-outubro-de-2021>. Acesso em: 21 jul. 2025.

TEMPORÃO, José Gomes: O Programa Nacional de Imunizações (PNI): origens e desenvolvimento. **História, Ciências, Saúde** — Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 10, suplemento 2, p. 601-17, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/XqLKLcj6NYjHdywSF6XPRZs/?format=pdf>. Acesso em 10 jul. 2024.

THIOLLENT, Michel Jean Marie. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18.ed. São Paulo: Cortez, 2008.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998.

## Relatos de Pesquisa





# Análise de Justificativas em Protocolos Pré-Experimentais Elaborados por Estudantes do 6º Ano Sobre Separação de uma Mistura Desafio

*Caio Moralez de Figueiredo*

Universidade de São Paulo → [caiomoralez@usp.br](mailto:caiomoralez@usp.br)

*Salete Linhares Queiroz*

Universidade de São Paulo → [salete@iqsc.usp.br](mailto:salete@iqsc.usp.br)

**Palavras chave:** Ensino Fundamental, Argumentação, Separação de Mistura

## Justificativa

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabeleceu um escopo comum de aprendizagem, organizado em unidades temáticas. Cada unidade apresenta habilidades específicas a serem desenvolvidas nos estudantes. Nesse contexto, conteúdos de Química já são abordados com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II, relacionados ao tema “Matéria e Energia”. Este tema tem como objetivo o estudo de misturas homogêneas e heterogêneas, bem como os métodos de separação de misturas (Brasil, 2018).

Trabalhos na área da Educação em Química com foco neste nível de ensino são escassos, concentrando-se principalmente no 9º ano (Oliveira; Steil e Francisco Junior, 2022). As turmas de 6º ano são especialmente exigentes devido ao período de transição escolar em que os estudantes se encontram, trazendo novos desafios emocionais, sociais e escolares e a necessidade de maior independência, autonomia e capacidade de adaptação às diferentes didáticas e metodologias dos professores especialistas, além de um maior comprometimento com a própria aprendizagem.

O ensino de ciências baseado na investigação oferece diversos benefícios no contexto escolar aqui descrito. Ao evidenciar os “porquês” e “comos”, ou seja, o processo para se chegar a um resultado, são desenvolvidas diferentes habilidades. Entre elas, destacam-se a argumentação, a análise de problemas, a seleção de informações e a cooperação entre os estudantes, além de inserir os estudantes em um contexto curioso e rico para explorar, contribuindo para a construção de um conhecimento científico contextualizado e abrangente (Sasseron, 2015).

## Questão de pesquisa/Objetivo

Este trabalho relata uma pesquisa cujo objetivo é, a partir da aplicação de uma Sequência Didática Investigativa (SDI) sobre o tema “separação de misturas”, identificar a qualidade argumentativa de textos dos estudantes de 6ºano, a partir da escrita de um protocolo pré-experimental.

## Análise de dados

A SDI teve duração de sete aulas de 50 minutos e foi desenvolvida com duas turmas de 6ºano, totalizando a participação de 25 estudantes. Para o desenvolvimento da prática, foi utilizado o kit experimental de separação de misturas, pertencente ao acervo de empréstimo da Experimentoteca, do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo (CDCC/USP).

A primeira aula, expositiva dialogada, tinha como objetivo fornecer subsídio para os estudantes em relação às misturas e seus tipos. A aula iniciou com uma problematização: “dos objetos e materiais na sala, quais são formados por uma mistura?”. Durante a discussão, foi comentado sobre a água potável, ar atmosférico, ligas metálicas e a constatação da dificuldade de encontrar substâncias puras naturalmente. Ao final, de forma demonstrativa, o professor fez duas misturas dentro de béqueres: uma de água com sal e outra de água com óleo, definindo os termos mistura

homogênea e heterogênea na lousa, e indagou os estudantes sobre a possibilidade de separar novamente os componentes iniciais das misturas. Também, os estudantes foram divididos em grupos de dois a três integrantes para as próximas aulas.

A segunda e terceira aulas foram utilizadas para a elaboração do protocolo pré-experimental. O professor dispôs em uma mesa, diversos objetos e instrumentos e propôs que os estudantes criassem um procedimento para separar uma mistura desafio formada por miçanga de vidro, limalha de ferro, areia e sal. Os materiais dispostos foram: béquer, funil, lamparina, ímã, peneira, coador de café, colher de café, papel filtro, rolha, vidro relógio, água, tudo de ensaio, algodão, mangueira, balança, copo medidor, proveta, barbante, fósforo, régua e termômetro. Os grupos então foram incumbidos de preencher o protocolo experimental fornecido pelo professor, documento que continha etapas a serem propostas pelo grupo para retirar cada componente da mistura, necessitando justificar os procedimentos escolhidos. Durante essa etapa, os estudantes podiam manipular os objetos na mesa e o professor passava de grupo em grupo para fornecer auxílios e questionamentos aos procedimentos propostos. Ao final foi realizada uma sistematização na lousa dos procedimentos propostos pelos grupos para remover cada componente.

A quarta e quinta aulas foram destinadas à realização da parte experimental, na qual cada grupo seguiu seu protocolo criado para separar os componentes da mistura desafio. Na sexta aula houve uma sistematização dos métodos utilizados, nomeando-os (exemplo: filtração, catação, imantação) e uma reflexão, referente às observações e dificuldades dos estudantes durante a prática e sobre a utilização de processos de separação de misturas em atividades humanas, como no tratamento de água. Na sétima aula houve a orientação para a escrita de um relatório da aula prática, o qual os estudantes realizaram em casa.

A análise dos dados se deu a partir das produções dos protocolos pré-experimentais realizadas pelos grupos antes da prática. O protocolo experimental é separado em etapas, sendo cada uma correspondente a um componente a ser retirado da mistura. Assim, cada etapa é constituída por quatro itens, sendo eles: componente a ser separado da mistura (indicar qual substância será trabalhada nesta etapa); passo a passo (procedimento e instrumentos utilizados para remover o componente da mistura); por que você está fazendo isso? (justificativa do porquê espera-se remover o componente da mistura).

As justificativas apresentadas no quarto item do protocolo pré-experimental foram analisadas com base em sua qualidade conceitual, utilizando o esquema de Clark e Sampson (2008). Este modelo classifica as respostas em três categorias: normativa, quando a justificativa está alinhada aos modelos científicos vigentes e ao que é observável; transitória, quando há uma combinação de mobilizações corretas com concepções alternativas; e não-normativa, que corresponde a argumentos em desacordo com os fenômenos observáveis. A partir da classificação das justificativas presentes nos protocolos pré-experimentais, buscou-se relacionar a qualidade dos argumentos produzidos pelos estudantes com as articulações de dados e conhecimentos e apropriação de conceitos.

## Discussão de resultados

Foram analisados 10 protocolos pré-experimentais, que totalizou 40 justificativas, das quais foram classificadas em: não-normativa = 9; transitória = 20; e normativa = 11 (Clark e Sampson, 2008).

As justificativas classificadas como não-normativas foram aquelas que não se relacionam com alguma propriedade do componente a ser removido, contendo erros de observação do fenômeno ou quando deixada em branco, demonstrando que o grupo não soube justificar o procedimento adotado. Alguns exemplos de justificativas classificadas como não-normativas foram: “Porque queima a água e o sal fica”, “Para peneirar a areia molhada, que fica mais grossa” e “Estou fazendo isto para retirar a limalha de ferro da areia”. Essa classificação tem maior frequência nas justificativas relacionadas à separação dos componentes areia e sal, apontando para uma maior dificuldade dos grupos em propor um procedimento e justificá-lo.

As justificativas classificadas como transitórias são aquelas que contêm palavras-chaves ou a descrição informal do processo que a mistura passou, relacionando alguma propriedade do

componente a ser retirada. Alguns exemplos são: “a bola de vidro não passa pelos furos da peneira”, “Põem o imã porque ele é atraído pelo ferro” e “O sal vai se misturar com a água se separando da areia”.

As justificativas classificadas como normativas são aquelas nas quais os conceitos científicos foram utilizados de forma correta ou que apresentavam uma descrição detalhada do processo que a mistura seria submetida, relacionando com propriedades do componente a ser removido. Alguns exemplos são: “Porque a areia é um grão fino e passa pela peneira e o vidro (miçanga de vidro) não”, “Porque o imã é magnético e o ferro também, mas os outros componentes não” e “Porque a areia não se mistura com a água e o sal sim, assim evapora a água ficando o sal”.

Em relação aos componentes das misturas, observou-se uma predominância de justificativas transitórias para a separação da miçanga de vidro e da limalha de ferro. Isso é atribuído à familiaridade dos alunos com os métodos utilizados (peneiração, catação e magnetismo), que são baseados em propriedades macroscópicas e observáveis no cotidiano. Para a separação da areia e, principalmente, do sal, o número de justificativas não-normativas aumentou, pois os processos envolvidos, como dissolução e filtração, exigem um maior nível de abstração e a compreensão de modelos microscópicos.

De fato, essa dificuldade é consistente com os estágios de desenvolvimento de Piaget e Inhelder (2003). Segundo os autores, os alunos nesta fase encontram-se na transição do pensamento concreto para o formal e abstrato, o que explica a maior facilidade em lidar com fenômenos palpáveis (miçanga e limalha) e a dificuldade com conceitos que exigem modelos teóricos mais abstratos (areia e sal).

## Conclusões

Este trabalho teve como objetivo analisar a qualidade da argumentação de estudantes do 6º ano a partir da aplicação de uma SDI sobre separação de misturas. A pesquisa foi desenvolvida com 25 alunos, que elaboraram um protocolo pré-experimental para separar uma mistura de miçanga de vidro, limalha de ferro, areia e sal.

As 40 argumentações coletadas dos protocolos foram analisadas e classificadas em três categorias: não-normativas (9), transitórias (20) e normativas (11). As justificativas para a separação da miçanga de vidro e da limalha de ferro foram predominantemente normativas e transitórias, pois envolviam métodos baseados em propriedades macroscópicas e observáveis, como peneiração e magnetismo, que são mais familiares aos estudantes.

Em contraste, a separação da areia e do sal, que exigem maior abstração e a compreensão de modelos microscópicos (dissolução e filtração), apresentou um aumento no número de argumentações não-normativas. Essa dificuldade com conceitos abstratos é consistente com o estágio de desenvolvimento cognitivo dos estudantes, que se encontram na transição do pensamento concreto para o formal.

## Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CLARK, Douglas Burton; SAMPSON, Victor. Assessing dialogic argumentation in online environments to relate structure, grounds, and conceptual quality. **Journal Of Research In Science Teaching**, Arizona, v. 45, n. 3, p. 293-321, set. 2008.
- OLIVEIRA, Iara Terra de; STEIL, Leonardo José; FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto. Pesquisa em ensino de química no Brasil entre 2002 e 2017 a partir de periódicos especializados. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 48, p. 1-24, 2022.
- SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial,

p. 49-67, 2015.

PIAGET, Jean; INHELDER, Bärbel. **A psicologia da criança**. 12. ed. Rio de Janeiro: Difel, 2003. 146 p. [Tradução de Octavio Mendes Cajado].





## Elaboração de notícias científicas por graduandos em Química a partir da aplicação do método cooperativo *Jigsaw*

*Cyntia Vasconcelos de Almeida*

Universidade de São Paulo - USP → [cyntia.almeida@usp.br](mailto:cyntia.almeida@usp.br)

*Salete Linhares Queiroz*

Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo - IQSC/USP → [salete@iqsc.usp.br](mailto:salete@iqsc.usp.br)

**Palavras chave:** Graduando em Química, Método Cooperativo *Jigsaw*, Notícias Científicas

### Justificativa

A Divulgação Científica (DC), definida por Bueno (1985) como “utilização de recursos, técnicas e processos para a veiculação de informação científica e tecnológica ao público em geral”, contribui para tornar a linguagem técnica acessível a não especialistas (Albagli, 1996). O conceito de DC engloba desde atividades realizadas em museus até notícias científicas. Além de textos noticiosos, podcasts e redes sociais, entre outros, são empregados com o objetivo de DC.

O período pandêmico de Covid-19 gerou uma grande mobilização entre os divulgadores científicos, com o propósito de comunicar sobre o desenvolvimento das vacinas e o combate ao vírus. Na ocasião, as universidades e os institutos de pesquisa fizeram parte do cotidiano da população, devido ao volume exorbitante de informações verdadeiras ou falsas (Freire, 2021). Assim os pesquisadores deveriam estar preparados para abordar questões científicas de forma clara e objetiva. Nesse contexto, é possível constatar a relevância do desenvolvimento de habilidade de comunicação por futuros profissionais da área de Ciências Naturais, inclusive de Química.

Com efeito, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Química (DCN)<sup>1</sup>, indicam que os profissionais da área devem: ter capacidade de disseminar e difundir e/ou utilizar o conhecimento relevante para a comunidade; ter consciência da importância social da profissão como possibilidade de desenvolvimento social e coletivo; saber identificar e fazer busca nas fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota, que possibilitem a contínua atualização técnica, científica e humanística.

Dessa forma, são necessárias ações em cursos de graduação em Química que envolvam e incentivem o desenvolvimento das habilidades de divulgação e comunicação científica dos estudantes. No entanto, ainda existem poucos trabalhos que discutem tais ações, podendo-se citar como exemplo os de autoria de Sotério (2020), Queiroz (2022) e Kantar *et al.* (2023), fato esse que corrobora a necessidade de aplicação de estratégias de ensino que abordem a DC no nível superior.

### Questão de pesquisa/Objetivo

Tendo em vista o exposto, o objetivo deste trabalho é relatar e analisar a aplicação de uma sequência didática (SD), baseada no método cooperativo *jigsaw* em um Curso de Bacharelado em Química, visando o favorecimento da produção de notícias científicas (NC) por parte dos estudantes. A análise das suas produções textuais foi realizada tomando como referencial teórico o Mapa de Caracterização de Notícias Científicas (Silva, 2024).

## Análise de dados

A aplicação da SD ocorreu em uma turma de estudantes do primeiro ano do Curso de Bacharelado em Química do Instituto de Química de São Carlos, da Universidade de São Paulo, matriculados no componente curricular Comunicação e Expressão da Linguagem Científica II. Os 22 estudantes foram divididos em cinco grupos com no mínimo quatro membros e no máximo cinco. A SD foi elaborada de acordo com as etapas propostas por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), que se relacionam ao ensino dos gêneros textuais, dando ênfase nas suas dimensões passíveis de serem ensinadas.

A apresentação da situação ocorreu por meio de aulas expositivas dialogadas ministradas pelo docente responsável, para a apresentação das características estruturais da NC e orientações sobre a sua produção. Para a produção inicial, os estudantes, seguindo os preceitos do método cooperativo *jigsaw* (Silva, Teodoro e Queiroz, 2019), foram divididos em grupos de base e elaboraram um painel de DC sobre um artigo original de pesquisa (AOP), designado anteriormente para estudo e relacionado ao tratamento de resíduos industriais. As atividades dos módulos 1, 2 e 3, foram delineadas a partir da formação de grupos de especialistas, sendo eles divididos em: estrutura; linguagem; recursos visuais e textuais; e por último, características da atividade científica. A produção final foi realizada de forma individual e com a produção de um texto no gênero NC.

Cabe esclarecer que o método *jigsaw* consiste em procedimentos específicos, nos quais os estudantes trabalham em grupos, sendo o trabalho de cada um essencial para o trabalho final do grupo e o seu funcionamento assemelha-se a um quebra-cabeça (origem do nome *jigsaw*), que somente está concluído quando todas as peças se encaixam. Na primeira fase da atividade os alunos são distribuídos em grupos de base. O material a ser estudado é dividido em pequenas partes e cada membro do grupo é designado a estudar apenas uma delas. Na segunda fase, os alunos de grupos de bases diferentes que foram designados a estudar a mesma parte do material didático, estudam e discutem seus materiais juntos, formando grupos de especialistas. Na terceira fase, depois da discussão nos grupos de especialistas, cada aluno retorna ao seu grupo de base e compartilha o aprendizado adquirido sobre sua parte com os outros membros do seu grupo. E, dessa forma, se deu a aplicação da SD, sendo o primeiro módulo referente aos grupos de base, o segundo aos especialistas, e por último, o retorno ao grupo de base inicial.

Conforme mencionado anteriormente, a análise das NC foi realizada com base no Mapa de Caracterização de Notícias Científicas (Silva, 2024), no qual são apresentados o conteúdo e a forma, das notícias científicas, o primeiro contendo as características da atividade científica e o segundo a estrutura, a linguagem e os recursos visuais e textuais. Neste trabalho as NC foram analisadas apenas na perspectiva da forma.

Para subsidiar a produção textual dos alunos foram elaborados materiais de apoio didático utilizados nos grupos de especialistas, contendo exemplos e explicações metodológicas sobre o Mapa de Caracterização. Ao retornarem aos grupos de base, os alunos produziram NC no formato de painéis, que aqui constituem em objeto de análise.

## Discussão de resultados

A seguir, a análise das NC produzidas por cada um dos cinco grupos de estudantes, doravante denominados de G1 à G5, é apresentada.

No que tange à estrutura das NC, todos os grupos contemplaram os componentes propostos, logo as notícias possuíam títulos coerentes com o que estava sendo noticiado; linha fina para uma breve contextualização do tema; lide com explicações sobre onde, como, quando e porquê; evento principal dos textos com os principais acontecimentos e resultados; background, que apresentava o desenrolar da pesquisa reportada no AOP estudado, com seu desenvolvimento e resultados, finalizando com as consequências.

No quesito linguagem, apenas dois grupos fizeram uso de figuras de linguagem, para comparar o método descrito no AOP estudado com eventos presentes no cotidiano do leitor, como o caso

de G5 que compara as bolhas geradas no experimento com boias infláveis que fazem as partículas flutuarem. Todos os grupos se atentaram em atenuar o rigor científico visando o senso comum, assim as NC foram produzidas sem o uso de muitos jargões químicos, sendo que, quando se fazia necessário o uso destes, os alunos empregaram enunciados definitórios, assim explicando de forma sucinta o significado da situação em questão.

Por último, a análise dos recursos visuais e textuais mostra o uso de fotografia, ilustrações e letras capitulares por todos os grupos. Estas últimas sinalizam a mudança de assunto na NC e o início de um novo parágrafo. Os boxes foram utilizados por quatro grupos, com o objetivo de fornecer informações adicionais à temática principal da NC. Em três textos apareceram tópicos, informando de maneira explícita ao leitor o início de um novo elemento na NC. Os olhos, recortes do próprio texto para destacar informação, foram usados em menor quantidade, em apenas duas NC, e serviram para destacar recortes da notícia, usualmente relacionados aos benefícios dos tratamentos dos efluentes mencionados nos AOP estudados. Por último, o infográfico surge em uma única notícia, mostrando o mapa do Brasil e a indústria do curtume em seu território.

## Conclusões

Com base nos resultados obtidos conclui-se que as produções textuais dos bacharelados em Química possuem características inerentes ao gênero textual NC, o que corrobora a potencialidade da SD aplicada, que almejou a autoria de textos dessa natureza. No entanto, algumas características relacionadas ao uso de recursos visuais e textuais, foram pouco empregadas nas NC, especialmente infográficos e olhos. Dessa forma, em futuras aplicações da SD, faz-se necessário abordá-los de forma mais contundente, com oferecimento de oficinas para elaboração de infográficos, por exemplo.

## Referências Bibliográficas

- ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para cidadania. **Ciência da Informação**, v.25, n.3, p.396-404, 1996.
- BUENO, W. C. **Jornalismo científico no Brasil**: os compromissos de uma prática dependente. 1985. Tese (Doutorado em Jornalismo e Editoração) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985. doi: 10.11606/T.27.1985.tde-03052024-112905.
- DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2004.
- FREIRE, N. P. Divulgação científica imuniza contra desinformação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. suppl 3, p. 4810-4810, out. 2021.
- KANTAR, M. B. et al. Improving agricultural science communication through intentionality. **Agricultural & Environmental Letters**, v. 8, n. 2, 5 set. 2023.
- SILVA, G. B; TEODORO, D.; QUEIROZ, S. L. Aprendizagem cooperativa no ensino de ciências: uma revisão da literatura. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 3, p. 01-30. 2019.
- SILVA, G. B. **Retextualização no ensino superior de química**: dos artigos originais de pesquisa às notícias científicas. 2024. Tese (Doutorado em Ensino de Química) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024. doi:10.11606/T.81.2024.tde-21062024-112852.
- SOTÉRIO, C.; QUEIROZ, S. L. Estratégias de escrita para abordagem da comunicação pública da ciência na educação em química. **Química Nova**. 2020. doi: 10.21577/0100-4042.20170580

SOTÉRIO, C.; QUEIROZ, S. L. Chemistry Students as Science Journalists: Creating a Virtual Magazine about COVID-19. **Journal of Chemical Education**, v. 100, n. 1, p. 380–388, 1 nov. 2022.



# Como professores de ciências implementam a metodologia ativa Instrução pelos Colegas em sala de aula

*Felipe Telles de Sousa*

Universidade de São Paulo → felipetellesdesousa@usp.br

*Marcelo Alves Barros*

Universidade de São Paulo → mbarros@ifsc.usp.br

**Palavras chave:** Metodologias ativas, Ensino de ciências, Formação de professores

## Justificativa

O interesse pela implementação de metodologias ativas no sistema educacional brasileiro reflete as indicações dos documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que destaca a centralidade do aluno no processo de ensino-aprendizagem (Brasil, 2017). Essas metodologias são alternativas atrativas ao ensino transmissivo tradicional, pois como destaca Morán (2015), o aprender não se dá apenas pelo contato com informações previamente organizadas, mas por meio de experiências práticas e desafiadoras, em que os alunos possam tomar decisões, resolver problemas reais e refletir sobre os resultados, com apoio pedagógico e tecnológico adequado.

Dentre as metodologias mais reconhecidas, destaca-se a Instrução pelos Colegas (Peer Instruction no inglês original), proposta por Mazur (1997), que promove o envolvimento ativo dos estudantes por meio da discussão com seus pares para resolução de testes conceituais. De acordo com a revisão bibliográfica de Müller *et al.* (2017), a grande maioria das pesquisas sobre a Instrução pelos Colegas provém da América do Norte e trata de sua implementação no ensino superior em disciplinas de física e matemática. A implementação na educação básica brasileira, como na disciplina de ciências do Ensino Fundamental, ainda carece de exemplos concretos na literatura.

Apesar do seu reconhecimento, é comum que professores modifiquem as etapas originais da Instrução pelos Colegas para a sua implementação. De acordo com Schell e Butler (2018), estudos indicam que essas alterações são feitas sem respaldo na ciência da aprendizagem, nas pesquisas educacionais sobre aprendizagem ativa ou mesmo na própria literatura sobre a Instrução pelos Colegas, podendo impactar a eficácia da metodologia. Portanto, é importante compreender como e porque os professores buscam adequar essas metodologias a suas realidades em sala de aula.

## Questão de pesquisa/Objetivo

O trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processo nº 2024/14932-7. A pesquisa visa compreender as barreiras de implementação de metodologias ativas como a Instrução pelos Colegas em termos do regimento e do funcionamento prático das escolas públicas, sua estrutura física e acesso a recursos digitais. Além disso, é de interesse entender quais modificações nestas metodologias os professores realizam em sala de aula, em resposta às barreiras encontradas.

## Análise de dados

Os dados utilizados para análise foram obtidos no contexto da ministração da disciplina voltada à formação inicial e continuada de professores: Metodologias ativas e referenciais pedagógicos de co-aprendizagem para Ciências da Natureza, oferecida pela Universidade de São Paulo no segundo semestre de 2024. Os temas abordados contemplaram desde os fundamentos das metodologias ativas e sua implementação até sua articulação com a metacognição, a autonomia intelectual e teorias educacionais como o construtivismo.

Como tarefa aos professores cursistas da disciplina, propôs-se o planejamento de uma sequência didática implementando metodologias ativas, a aplicação do plano nas escolas em que atuam e a apresentação de suas experiências aos colegas e docentes da disciplina. Neste trabalho, estudou-se o caso de quatro professores que, trabalhando em duplas, planejaram e aplicaram sequências didáticas acerca do mesmo tema, luz e cores, para o 9º ano no Ensino Fundamental. Parte do material utilizado, como as questões conceituais e kits experimentais também foi compartilhado. Observa-se que essa escolha se deu após vivências na disciplina, utilizando estes mesmos materiais, que buscavam introduzir na prática as metodologias Instrução pelos colegas e Team Based Learning.

Mediante a leitura dos planos produzidos, da observação das aulas ministradas e da transcrição dos relatos dos quatro professores, foi possível identificar a presença ou modificação das etapas da Instrução pelos colegas como apresentadas por Mazur (1997): apresentação da questão (1a); tempo para os alunos pensarem (2a); registro das respostas individuais (3a); discussão com os pares (4a); registro das respostas revisadas (5a); tabulação das respostas (6a); explicação da resposta correta pelo professor (7a). Também, a presença das características críticas para a eficácia do método indicadas por Dancy *et al.* (2016): adaptação da instrução com base nas respostas dos alunos pelo professor (1b); ausência de atribuição de nota às atividades de Instrução pelos Colegas realizadas em sala (2b); tempo dedicado para que os alunos pensem e respondam individualmente (3b); uso de questões conceituais (4b); elaboração das atividades com base em ideias dos alunos ou dificuldades comuns (5b); uso de perguntas de múltipla escolha com opções discretas de resposta (6b); inserção da Instrução pelos colegas ao longo de toda a aula (7b); discussão das ideias entre os colegas (8b); registro da resposta final após a discussão em duplas ou grupos (9b).

Além disso, os dados permitiram identificar outras metodologias e materiais utilizados pelos professores, bem como as justificativas oferecidas para as modificações em termos das dificuldades e limitações encontradas no contexto de cada uma das duas escolas.

## Discussão de resultados

Para apresentação dos resultados, os dois pares de professores serão identificados por par A e par B e suas respectivas escolas por escola A e escola B.

O par A, realizou três encontros com os alunos, implementando a Instrução pelos Colegas apenas no terceiro encontro. O par relatou a intenção de utilizar o método da Sala de Aula Invertida para a familiarização dos conteúdos pelos estudantes antes dos encontros presenciais, porém desistiram da ideia, pois tinham receios quanto ao engajamento dos estudantes fora de sala de aula e a possibilidade de alguns deles não possuírem acesso a internet em casa. Optaram, assim, por dedicar o primeiro encontro para a revisão conceitual por meio da apresentação de um vídeo, exposição pelos professores e realização de um teste diagnóstico sobre a temática. No segundo encontro, utilizaram o kit experimental para uma aula prática envolvendo a observação das cores formadas em diferentes situações de acordo com um roteiro e o registro das observações. Tanto para o teste diagnóstico no primeiro encontro quanto para a implementação da Instrução pelos Colegas no terceiro, o par A optou pela ferramenta digital Plickers, não encontrando desafios quanto a sua utilização. O par A destacou que devido ao grande número de alunos e dificuldades no controle do comportamento, a presença das categorias 3a, 4a, 5a 3b e 9b como foi prejudicada, pois foram formados grupos permanentes desde o início da aula, de forma que não foi possível saber quando as respostas eram verdadeiramente individuais ou não. Na aplicação do par A também não foi possível encontrar a presença das categorias 1b e 5b, pois as questões foram escolhidas antes da aplicação da sequência didática e eram as mesmas utilizadas no curso de formação de professores do qual participaram, ou seja, não foram adaptadas aos alunos.

Já o par B, que também ministrou três encontros, utilizou a Instrução pelos Colegas nos dois primeiros, para grupos diferentes de alunos, e no último aplicou uma avaliação formal verbal dos conteúdos trabalhados. Segundo o par, as características dos alunos da escola B os deixou confi-

antes para a implementação da Sala de Aula invertida e, assim, instruíram os alunos a assistirem um vídeo (o mesmo exibido em aula pelo par A), lerem um pequeno texto e prepararem algum material para verificação do estudo em casa. O par relatou que a maioria dos alunos realmente estudaram em casa e que esse estudo os ajudou durante os encontros. Para a implementação da Instrução pelos Colegas, o par escolheu a plataforma Socrative que já era familiar aos estudantes e, portanto, não foi de difícil utilização.

Todas as etapas da Instrução pelos Colegas, categorias 1a a 7a, foram identificadas sem modificações. Outro ponto notável em relação ao par A é que o par B não mostrou o resultado tabulado a cada questão, garantindo que os estudantes só alterarem suas respostas quando convencidos pelos seus pares, enquanto o par A utilizou os resultados tabulados como forma de chamar a atenção dos grupos de estudantes para revisão de suas respostas. Demonstrando maior adequação ao propósito didático do método pelo par A.

Quanto a categoria 7b, houve um pequeno desvio na aplicação do par B, pois na primeira aula foram poucas questões e sobrou tempo de aula, nesse tempo extra os estudantes ficaram livres para interação com o kit experimental, cujo propósito principal foi a discussão e demonstração das respostas corretas às questões. Quanto à categoria 5b, o par B relatou ter adaptado as perguntas da avaliação final aos alunos que normalmente apresentavam dificuldades mas que obtiveram bom desempenho durante a Instrução pelos Colegas, permitindo, segundo o par, confirmar que realmente foram capazes de aprender o conteúdo trabalhado.

Os pares relataram que as principais dificuldades são o curto tempo de aula para o grande número de conteúdos previstos nos currículos comuns das escolas e a falta de tempo e liberdade oferecida no planejamento das aulas. O par A inclusive destacou que não seria possível aplicar o plano sem o apoio da coordenação da escola.

## Conclusões

Foi possível concluir que a implementação da Instrução pelos Colegas na Educação Básica brasileira, ainda que promissora, enfrenta desafios significativos relacionados às condições estruturais das escolas, ao tempo reduzido para planejamento e execução das aulas e à necessidade de maior autonomia docente frente aos currículos estabelecidos. A comparação entre os dois pares de professores revelou diferentes estratégias de adaptação do método. Tais achados reforçam a importância de uma formação docente continuada que não apenas apresenta metodologias ativas, mas também promove espaços de reflexão crítica sobre suas adaptações em contextos reais, respeitando os princípios pedagógicos originais que sustentam a eficácia dos métodos.

## Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. *In: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. Coleção Mídias Contemporâneas. 2015.
- MAZUR, E. **Peer Instruction: A User's Manual**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 1997.
- MÜLLER, M. G.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A.; SCHELL, J. Uma revisão da literatura acerca da implementação da metodologia interativa de ensino Peer Instruction (1991 a 2015). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 39, n. 3, e3403, 2017.
- SCHELL, J. A.; BUTLER, A. C. Insights from the science of learning can inform evidence-based implementation of peer instruction. **Frontiers in Education**, [S. l.], v. 3, n. 33, maio 2018.
- DANCY, M.; HENDERSON, C.; TURPEN, C. How faculty learn about and implement research-based instructional strategies: the case of Peer Instruction. *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.* 12, 010110. 2016.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processo nº 2024/14932-7.





# A Educação Científica na Era Vargas: Divisão do Trabalho e Transformações Curriculares no Ensino de Química

*Natalia da Silva Galvao*

UFABC → galvao.natalia.1987@gmail.com

*Rafael Cava Mori*

UFABC → Rafael.mori@ufabc.edu.br

**Palavras chave:** Era Vargas, divisão do trabalho, livros didáticos de química

## Justificativa

O professor Aécio Pereira Chagas (1940–2022) definia a Química como “tudo aquilo que o químico faz e como ele faz”, ao compreendê-la como produto da atividade humana (Chagas, 2010, p. 14). Para além dessa dimensão *imediata*, há também um aspecto da química enquanto *mediação* entre ciência e trabalho, estabelecido pelo ensino. Nesse sentido, ao ser tratada como conteúdo cultural, a química assume papel central na formação do trabalhador, contribuindo para uma visão de mundo mais abrangente e concreta (Messeder, 2021).

Por essa perspectiva, ao longo do desenvolvimento dos modos de produção, seria possível identificar sintomas do aprofundamento da divisão do trabalho, — trabalhos manual e intelectual — na organização da educação. Ou seja, nos momentos históricos de revolução dos modos de produção de uma sociedade, ocorreria também uma transformação do processo de formação dos indivíduos enquanto recursos para o trabalho manual e/ou intelectual.

## Questão de pesquisa/Objetivo

Dando enfoque à história do Brasil, o período do advento do industrialismo configura-se como recorte privilegiado para observar as modificações nas estruturas educacionais. Assim, este estudo investiga transformações no ensino de química durante a Era Vargas (1930–1945) e explora como o contexto socioeconômico e as reformas educacionais do período influenciaram o ensino de química. O tema principal, deste texto, recai sobre a crescente separação entre os aspectos intelectuais e técnicos da formação, acentuando uma tendência ao pragmatismo e à utilidade industrial.

## Análise de dados

Esta análise que compara o ensino de química antes e durante a Era Vargas toma como fontes os programas oficiais de 1929 e 1942, organizados na coletânea de Vechia e Lorenz (1998), e livros didáticos representativos daquele momento. Para o período anterior a Vargas, usou-se o programa de 1929 e a obra *Noções succintas de chimica philosophica* (1917), de Oliveira de Menezes. Para o segundo período, tomam-se o programa de 1942 e os livros *Química: primeiro volume* (1944), de Luiz Macedo, e *Química* (1951), de Carlos Costa e Carlos Pasquale.

## Discussão de resultados

A República Velha (1889-1930) foi marcada por dependência econômica e alternância de oligarquias rurais (Matos, 2009; Reis, 2011). A crise de 1929 e a insatisfação social levaram à Revolução de 1930 e à ascensão de Getúlio Vargas, inaugurando um capítulo na história brasileira, dividido em Governo Provisório (1930-1934), Governo Constitucional (1934-1937) e Estado Novo (1937-1945), este último repressivo e centralizador (Pontes, 2015; Pandolfi, 2003; Brasil, 1937).

No âmbito educacional, a Era Vargas foi marcada pelas Reformas Francisco Campos (1931) e Capanema (1942-1946). A primeira, de viés cientificista, negligenciava o ensino técnico e primário, focando no ensino superior para formação profissional e produção científica (Lima, 1974). No secundário, estendia a duração para sete anos e introduzia disciplinas científicas (Piletti, Piletti, 2016; Brasil, 1931). A educação era vista como chave para o desenvolvimento nacional, o que se refletiu no “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova” (1932), que defendia a renovação pedagógica e a centralidade do aluno (Saviani, 2012). Contudo, o movimento escolanovista apresentava contradições, ao ignorar as condições de classe e ao esvaziar conteúdos escolares, contribuindo para aprofundar desigualdades (Saviani, 2012).

Durante o Estado Novo, a Reforma Capanema (1942-1946) consolidou o elitismo educacional, apesar de declarar a intenção de romper com a visão preparatória do secundário. O currículo foi dividido em ginásial (quatro anos) e dois ciclos posteriores (clássico e científico), aprofundando conteúdos de forma desigual, com o clássico mais cultural e o científico mais técnico (Brasil, 1942). Os textos da época defendiam um ensino de ciências voltado à aplicação e experimentação, limitando-o a fomentar a curiosidade e a busca pela verdade (Brasil, 1942).

A contradição entre o discurso de democratização e a prática seletiva da reforma é evidente: o secundário serviria à formação de “individualidades condutoras”, enquanto os filhos das classes trabalhadoras eram encaminhados ao ensino médio profissional, sem acesso ao ensino superior (Brasil, 1952; Piletti e Piletti, 2016). Assim, a Reforma Capanema, apesar do discurso de modernização, serviu como instrumento de reprodução das desigualdades sociais e de adequação da escola às demandas do capital nacional emergente (Lima, 1974).

Antes da Era Vargas, o ensino de Química era dividido em parte geral (filosófica e histórica) e especial (descritiva) (Schnetzler, 1981; Mortimer, 2008). O programa de 1929 promovia uma concepção reflexiva e crítica, com análise histórica da química, reflexão sobre escolas filosóficas e julgamento de sistemas de classificação (Vechia e Lorenz, 1998). Essa abordagem teórico-crítica se manifestava na discussão de conceitos como matéria, ácidos, reações endotérmicas e afinidade química, demonstrando o processo de construção do conhecimento (Vechia e Lorenz, 1998).

Coerentemente, *Noções succintas de química philosophica*, focado em química geral, articulava aspectos históricos e filosóficos, promovendo uma compreensão mais reflexiva (Menezes, 1917). A obra sustentava o aspecto relacional do conhecimento e o caráter histórico das classificações, problematizando a imprecisão de critérios e a flexibilidade de enquadramento de elementos (Menezes, 1917). A postura crítica se estendia à exposição de “classificações arcaicas” e ao debate teórico sobre nomenclatura e definição de ácidos, valorizando a reflexão sobre os fundamentos da química (Menezes, 1917). Ademais, a obra também abordava aplicações práticas, articuladas à teoria.

Já o programa de 1942, ao contrário do de 1929, priorizava a aplicação prática e os interesses industriais, com ênfase em processos produtivos e recursos minerais brasileiros (Vechia e Lorenz, 1998). As teorias químicas eram apresentadas sem espaço para reflexão ou crítica de seu desenvolvimento histórico, tratando-se apenas de sua versão mais atual (Vechia, Lorenz, 1998).

O livro de Luiz Macedo, publicado logo após a Reforma Capanema, é fiel aos programas oficiais, dispensando qualquer abordagem histórica e apresentando uma definição de química centrada nas substâncias — ou seja, no produto, e não nos processos. A distinção entre aspectos teóricos e práticos é explícita desde os primeiros capítulos, com o plano conceitual (como a noção de elemento) separado do plano empírico (como a substância observável) (Macedo, 1944). Essa organização revela uma concepção fragmentada do conhecimento químico.

Da mesma forma, o livro de Costa e Pasquale mantinha a lógica da funcionalização do saber, priorizando aspectos econômicos e geográficos sobre o conteúdo científico, especialmente no tópico sobre metais: mais de dez páginas são dedicadas à descrição do valor comercial dos metais, à distribuição regional das jazidas e aos índices de produção e exportação mineral do Brasil (Costa, Pasquale, 1951).

## Conclusões

A análise, aqui apresentada, evidencia a transformação da química escolar de uma ciência mais reflexiva para um saber funcional, voltado à aplicação prática nos processos industriais. Esse movimento acompanha a consolidação do fordismo-taylorismo na burguesia brasileira, que instrumentalizou a educação para disseminar uma visão pragmática da ciência, alinhada aos interesses produtivos. Reconhece-se aqui o papel da escola estatal como instrumento de hegemonia, reproduzindo a ideologia da classe dominante e legitimando sua ordem social.

Por outro lado, entendemos que a química, enquanto conteúdo cultural, é patrimônio coletivo e deve integrar a educação popular, promovendo uma formação integral que supere a dicotomia técnica-intelecto. Essa perspectiva encontra respaldo na experiência soviética do ensino politécnico e na pedagogia histórico-crítica brasileira, que busca superar o ensino tradicional e as limitações do escolanovismo, defendendo a socialização ampla do conhecimento para a emancipação das classes dominadas.

Diante do aprofundamento da separação entre técnica e intelecto nas formações contemporâneas, educadores químicos são conclamados a aprofundar-se nas pedagogias contra-hegemônicas, como a pedagogia histórico-crítica, para construir uma história educacional em que o pleno acesso e apropriação da ciência sejam direitos universais, e não privilégios de uma minoria.

## Referências Bibliográficas

- BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil, de 10 de novembro de 1937**. Brasília: Diário Oficial da União (DOU), 1937.
- BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. **Decreto No. 19.980, de 18 de abril de 1931**: Dispõe sobre a organização do ensino secundário. Brasília: Diário Oficial da União (DOU), 1931.
- BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. **Decreto-Lei No. 4.244, de 9 de abril de 1942**: Lei orgânica do ensino secundário. Brasília: Diário Oficial da União (DOU), 1942.
- BRASIL. Ministério da Educação e Saúde. **Ensino secundário no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos, 1952.
- CHAGAS, A. P. **Como se faz química**: uma reflexão sobre a química e a atividade do químico. Campinas: Unicamp, 2010.
- COSTA, C.; PASQUALE, C. Química. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1951. *In*: LIMA, L. O. **Estórias da educação no Brasil**: de Pombal a Passarinho. Brasília: Ed. Brasília, 1974.
- MACEDO, L. **Química**: primeiro volume. São Paulo: Nacional, 1944.
- MATOS, J. S. **Biblos**, Curitiba, v. 23, n. 23, p. 77, 2009.
- MENEZES, A. **Noções succinctas de chimica philosophica**. Rio de Janeiro: Jacinto Ribeiro dos Santos, 1917.
- MESSÉDER NETO, H. S. et al. (ed.) **Em Pedagogia histórico-crítica**: 40 anos de luta por escola e democracia. Campinas: Autores Associados, 2021. cap. 7.
- MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. L. P. Em Educação química no Brasil: memórias, políticas e tendências; ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. (eds.). Campinas: Átomo, 2008. cap. 4.
- PANDOLFI, D. C. **Anais do 22º Simpósio Nacional de História**. João Pessoa, Brasil, 2003.
- PILETTI, N.; PILETTI, C. **História da educação**: de Confúcio a Paulo Freire. São Paulo: Contexto, 2016.

PONTES, F. S. **A Revolução de 1930 e a industrialização na Era Vargas (1930-1939)**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso em Economia - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

REIS, D. **A luta de classes no Brasil e o PCB**. Rio de Janeiro: Fundação Dinarco Reis, 2011.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. Campinas: Autores Associados, 2012.

SCHNETZLER, R. P. **Quim. Nova**, São Paulo, v. 4, n. 4, p. 6, 1981.

VECHIA, A.; LORENZ, K. M. (eds.). **Programas de ensino da escola secundária brasileira: 1850-1951**. Curitiba: Ed. do Autor, 1998.



# Análise de Materiais Formativos dos Monitores do “Programa de Visitas Científicas Monitoradas” do CDCC/USP sob a Ótica da Justiça Energética

*Lara Moreira Compri*

Universidade de São Paulo → laracompri@usp.br

*Caio Moreira de Araujo*

Universidade de São Paulo → eucaiosempre@usp.br

**Palavras chave:** Justiça Energética, Educação Não Formal, Divulgação Científica

## Justificativa

A energia é um pilar fundamental da sociedade contemporânea, estreitamente vinculada ao desenvolvimento socioeconômico, à sustentabilidade ambiental e ao bem-estar humano. Diante da emergência climática e da expansão das energias renováveis no Brasil, os impactos e as implicações dos modelos energéticos tornam-se cada vez mais tangíveis e exigem maior compreensão social. No entanto, o debate público sobre energia ainda é limitado, e sua abordagem educacional tende a separar aspectos científicos e técnicos das dimensões sociais e éticas, simplificando uma esfera marcada por tensões e conflitos socioambientais. Nesse contexto, é imprescindível adotar uma abordagem educativa que vá além dos aspectos técnico-conceituais, incorporando uma perspectiva crítica. O Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo (CDCC-USP) desempenha papel significativo na disseminação do conhecimento científico e na extensão cultural. Com destaque para a exposição ‘Sala da Eletricidade’, dedicada à temática da energia elétrica, propõe-se a revisão dos materiais formativos dessa exposição à luz da justiça energética, buscando integrar dimensões sociais, ambientais e culturais à formação dos monitores e alinhar a prática educativa ao senso crítico.

## Questão de pesquisa/Objetivo

Analisar os materiais formativos dos monitores do programa de ‘Visitas Científicas Monitoradas’ do CDCC-USP sob a ótica da Justiça Energética, identificar potencialidades para a abordagem do tema no material, na formação dos monitores e no espaço físico da Sala da Eletricidade, e elaborar uma proposta de intervenção baseada na perspectiva da Justiça Energética, para compor a cartilha formativa dos monitores do CDCC-USP referente a Sala da Eletricidade.

## Análise de dados

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o conceito de ‘justiça energética’ (Ribas e Simões, 2020; Jenkins *et al.*, 2016) e sobre as práticas de mediação em contextos de educação não-formal (Contier e Marandino, 2016; Massarani *et al.*, s.d.). Com base na fundamentação teórica construída, foram examinados materiais utilizados na formação de monitores do CDCC-USP, sendo quatro documentos instrucionais com exemplos de mediação da Sala da Eletricidade — elaborados a partir da mediação realizadas por monitores e organizados por níveis escolares (Infantil, Fundamental, Médio e Público Espontâneo) — e um roteiro informativo de acesso público vinculados à Sala da Eletricidade (Santos *et al.*, 2021). Tais documentos servem como referência para identificar as possibilidades de mediação e adaptação do material formativo da Sala da Eletricidade. Posteriormente, procedeu-se à aplicação da análise temática (Braun e Clarke, 2006), com o objetivo de identificar temas presentes e ausentes nos materiais.

A partir dos resultados obtidos, foram elaboradas propostas de intervenção voltadas à reformulação, adequação e atualização dos materiais de formação, incorporando princípios da justiça energética tanto no conteúdo, quanto nas estratégias de mediação desenvolvidas na Sala da Eletricidade, por meio do cruzamento entre os elementos pedagógicos presentes nos guias e os referenciais teóricos da justiça energética. Dessa forma, ampliando a capacidade do espaço em promover o desenvolvimento do pensamento crítico e a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com as questões socioambientais contemporâneas.

## Discussão de resultados

Uma análise aprofundada dos materiais de formação de monitores da Sala da Eletricidade do CDCC-USP permitiu identificar lacunas e potencialidades para reformulação e melhoria do material. Dentre os principais aspectos observados, destacam-se: (1) A abordagem privilegia a explicação técnica dos fenômenos físicos da eletricidade, com foco no *‘como funciona’*, mas negligencia dimensões sociais, éticas e políticas, o que limita a promoção de debates mais amplos propostos no próprio roteiro didático; (2) A contextualização histórica e cultural da eletricidade é superficial, tratando a história como neutra e técnica, e não como um processo moldado por valores, conflitos e estruturas de poder que sustentam desigualdades e injustiças energéticas; (3) Apesar de reconhecer impactos ambientais, o material evita problematizações críticas e questões de justiça energética, enfraquecendo a compreensão da energia como tema atravessado por disputas sociais, decisões políticas e desigualdades socioambientais; (4) A formação atual não explora as responsabilidades diferenciadas de estados e corporações, nem a interconexão global dos sistemas energéticos. Embora reconheçam desafios, os enquadram como *‘problemas a serem resolvidos’* em vez de críticas fundamentais ao modelo de desenvolvimento.

Com base nos aspectos levantados, foram estruturadas propostas que visam a uma nova abordagem de mediação e o enriquecimento do material:

- A revisão sistemática dos recursos formativos para todas as faixas etárias deve incorporar explicitamente o conceito de justiça energética e seus três pilares, distributiva, reconhecimento e procedural (Jenkins *et al.*, 2016), ao incluir perguntas e estímulos que promovam discussões críticas, adequadas a cada nível de compreensão, e aprofundar a compreensão dos monitores sobre as complexidades éticas e sociais da temática;
- Formação em Mediação Crítica e Dialógica, com o intuito de capacitar os monitores a facilitar discussões abertas, orientadas por perguntas que estimulem os visitantes a refletir sobre dinâmicas de poder e equidade nos sistemas energéticos — como *‘quem se beneficia?’* e *‘quem arca com os custos?’* — em contraste com abordagens centradas apenas no funcionamento técnico — *‘como funciona?’*. Enfatizando o diálogo e o respeito aos saberes do educando, para promover o pensamento crítico e a autonomia (Massarani *et al.*, s.d.; Silva, 2019);
- Uso estratégico do painel ‘Linha do Tempo’, não apenas como recurso para recontar descobertas científicas, mas para discutir as transformações sociais, econômicas e políticas associadas ao sistema energético. A proposta é abordar conflitos históricos que acompanharam esse processo, como a eletrificação desigual e o acesso assimétrico a novas tecnologias, estabelecendo conexão entre o progresso científico, as mudanças sociais e as dinâmicas de poder, a fim de desmistificar a ideia de uma ciência neutra em valores (Marandino *et al.*, 2022; Contier e Marandino, 2017);
- Instrumentalizar os monitores com informações detalhadas sobre as crônicas desigualdades socioeconômicas agravadas pelo sistema energético brasileiro, fruto da assimétrica participação da sociedade civil nos processos decisórios, fornecendo-lhes subsídio necessário para abordar as complexidades da justiça energética no contexto nacional (Ribas e Simões, 2020).

## Conclusões

Sob a perspectiva da justiça energética, os materiais de formação da equipe de Visitas Monitoradas do CDCC-USP, voltados à Sala da Eletricidade, revelam lacunas e potencialidades na abordagem das três dimensões fundamentais que compõem o conceito da justiça energética (Distributiva, Reconhecimento e Procedural) (Jenkins *et al.*, 2016). Essa lacuna reflete uma tendência recorrente em materiais educacionais de despolitizar questões ambientais e energéticas, tratando-as como problemas essencialmente técnicos ou naturais, em vez de produtos de dinâmicas de poder, decisões políticas e estruturas socioeconômicas (Tonin e Uhmman, 2020; Contier e Marandino, 2017). Observa-se uma preferência por abordar impactos científicos ou ambientais considerados neutros, evitando debates sobre equidade e justiça na distribuição dos recursos. Como consequência, os roteiros de formação mantêm um discurso universalizante, que pressupõe uma experiência homogênea do visitante e não contempla aspectos ‘centrados no ser humano’ da temática energética, o que limita a capacidade dos monitores de promover discussões críticas. Nesse sentido, revela-se pertinente o enriquecimento dos materiais de formação do CDCC-USP à luz do conceito de justiça energética (Jenkins *et al.*, 2016), considerando a crescente relevância do tema nos cenários nacional e internacional, bem como suas implicações socioambientais e políticas. Tal abordagem contribuiria para o processo de conscientização dos indivíduos e para a promoção de uma formação crítica e engajada.

## Referências Bibliográficas

- [1] BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2, p. 77–101, 2006. DOI: 10.1191/1478088706qp063oa.
- [2] CONTIER, D.; MARANDINO, M.. Formação de mediadores e temas controversos nos museus. **Boletim GEPEM**, São Paulo, n. 69, p. 4–14, jul./dez. 2016. DOI: 10.4322/gepem.2017.002.
- [3] RIBAS, V. E.; SIMÕES, A. F. (In)Justiça energética: definição conceitual, parâmetros e aplicabilidade no caso do Brasil. **Revista Brasileira de Energia**, v. 26, n. 4, p. 51–72, 2020. DOI: 10.47168/rbe.v26i4.580
- [4] SANTOS, L. A. F.; CASTRO, A. C.; QUEIROZ, Salete Linhares. **Sala da Eletricidade: roteiro didático 7**. São Carlos: USP/CDCC, 2021. 32 p. ISBN 978-65-993104-8-5.
- [5] TONIN, Luana Hilgert; UHMANN, Rosangela Inês Matos. Educação ambiental em livros didáticos de Ciências: um estudo de revisão. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 245-260, 2020. Disponível em: <https://revistas.uea.edu.br/index.php/revbea/article/view/3370>.
- [6] MASSARANI, Luisa *et al.* **Mediação para a Autonomia em Museus de Ciências**. [s.l.]: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT) e Musa Iberoamericana: Red de Museos y Centros de Ciencia-Cyted, [s.d.].
- [7] JENKINS, K.; MCCAULEY, D.; HEFFRON, R. J.; STEPHAN, H.; REHNER, R. Energy justice: A conceptual review. **Energy Research & Social Science**, v. 11, p. 174-182, 2016.
- [8] SILVA, N. M. A. A alfabetização científica no desenvolvimento do pensamento crítico reflexivo. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 12., 2019, Natal. **Anais...** Natal: UFRN, 2019. p. 1-6.
- [9] MARANDINO, M.; KAUANO, R.; MARTINS, L. C. Paulo Freire, Educação, Divulgação e Museus de Ciência Naturais: relações e tensões. **Cadernos de Sociomuseologia**, v. 63, p. 91-103, 2022

[10] CONTIER, D.; MARANDINO, M. Paulo Freire, educação, divulgação e museus de ciência naturais: relações e tensões. **Revista Museologia e Patrimônio**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 17–32, jan./jun. 2017. DOI: 10.26667/25965355rmpl.v10n1.



# Material Didático





## Desenvolvimento do jogo digital narrativo “Não seja Malvado” como projeto educomunicativo sobre políticas de privacidade do Google

*Marcos Vinícius Ribeiro Ferreira*

Universidade de São Paulo → marcos.vinicius.ferreira@usp.br

*Beatriz Ortiz de Camargo Aleixo Lopes*

Universidade Estadual de Campinas → beatrizortizcamargo@gmail.com

*Maria Vitoria Pereira de Jesus*

Universidade Estadual de Campinas → maria.vi.toriap959@gmail.com

**Palavras chave:** Jogo educativo, Divulgação científica, Privacidade digital

### Contexto

Este trabalho está inserido no âmbito da pesquisa selecionada na chamada “Linguagem, Comunicação e Artes” (LinCAr), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), investiga como os profissionais de comunicação lidam com as lógicas de trabalho das empresas de plataformas digitais, que capturam o trabalho vivo dos comunicadores. O projeto também explora as interações humanas nas mídias digitais e como essas interações são utilizadas para reconfigurações algorítmicas e perfis comerciais.

Uma das frentes do projeto é promover a conscientização pública acerca das políticas de privacidade das principais plataformas de mídia social: Facebook, X (antigo Twitter), Google, Instagram e YouTube. Para tanto, propostas de peças de divulgação foram feitas em colaboração com os alunos, hoje egressos, do curso de especialização em Jornalismo Científico, oferecido pelo Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor), da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

O presente trabalho buscou explorar de forma aprofundada as políticas de privacidade do Google, que utiliza a gratuidade de seus serviços como mecanismo de captação de dados dos usuários, transformando-os em mercadoria por meio de estratégias de datificação, processamento e análise preditiva Anderson (2009); Mayer-Schoenberger; Cukier (2013) e configurando-se em um cenário descrito como capitalismo de dados ou de vigilância (Zuboff, 2019). Assim, o Google captura dados sobre nossos interesses que servem para direcionamento de anúncios personalizados, tornando-o uma das mais lucrativas redes de anunciantes digitais (Gonzalez, 2012). As políticas de privacidade, extensas e pouco compreendidas pelos usuários, permitem à empresa acessar uma ampla gama de informações pessoais, como localização, histórico de navegação, pesquisas, compras, contatos, e-mails, documentos, fotos, etc., que são usadas para criar perfis detalhados destinados ao direcionamento de anúncios personalizados (Döhmman et al., 2016).

Nesse contexto, torna-se crucial que as políticas de privacidade do Google sejam não apenas acessibilizadas, mas compreendidas pelo público, especialmente por adolescentes, que, desde cedo - e muitas vezes inconscientemente -, estão expostos à coleta e à utilização dos seus dados pessoais, justamente na fase em que está em processo de formação e constituição da personalidade (Vygotsky, 2022). Assim, promover a compreensão crítica do funcionamento das mídias digitais, que inclui as políticas de privacidade do Google, está alinhada com os objetivos da educação científica crítica, pois ajuda a desenvolver o senso crítico desses jovens, a gerar o uso mais consciente e seguro das plataformas digitais, a formar cidadãos responsáveis, preparados para a tomada de decisões éticas e responsáveis frente aos desafios do mundo conectado (Hodson, 2020).

Entre os formatos apropriados para a comunicação com adolescentes, estão os jogos eletrônicos ou videogames. Eles emergiram, nas últimas décadas, como recursos reconhecidos por instituições, pesquisadores e comunicadores para a promoção da divulgação científica McGonigal (2012); Silva,

Carvalho e Vasconcellos (2024). Nesse contexto, os videogames se mostram adequados para abordar temas como coleta, finalidades, tratamento e proteção de dados pessoais, promovendo compreensão e engajamento, entre os adolescentes, sobre a privacidade dos dados. Por isso, este trabalho escolheu o jogo digital narrativo como meio para informar o público jovem sobre essas políticas.

## Objetivo

Apresentar o processo de construção, a proposta de design e o desenvolvimento do jogo digital narrativo “Não Seja Malvado”. Seu objetivo é ensinar e conscientizar adolescentes a partir de 11 anos, sobre privacidade e proteção de dados, alinhando-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (Educação de Qualidade) da ONU, visando formar jogadores mais informados e críticos em relação às práticas de coleta de dados do Google.

## Descrição

O jogo “Não Seja Malvado” é um game educacional que proporciona uma experiência lúdica na qual os jogadores aprendem sobre coleta, finalidades, tratamento e proteção de dados pessoais por meio de diálogos e fases.

A criação do jogo foi fundamentada em sete questões levantadas pela pesquisa sobre política de privacidade: (1) natureza dos dados coletados, (2) finalidade da coleta, (3) justificativa para coleta, (4) período de retenção dos dados, (5) métodos de tratamento, (6) fluxo de circulação e (7) mecanismos de proteção. Considerando que as políticas do Google são extensas e tecnicistas, dificultando o acesso a não-especialistas, o jogo emprega linguagem acessível como mecanismo de divulgação científica, incluindo explicações claras sobre privacidade de dados, cenários que remetem a situações cotidianas e consequências tangíveis das decisões do jogador.

As fases apresentam as políticas mediante narrativa fictícia na qual o(a) jogador(a) assume o papel de uma inteligência artificial do Google, treinada para coletar dados de usuários para venda a anunciantes. O objetivo é identificar interesses, comportamentos e informações através das interações com aplicativos Google, coletando dados como termos de pesquisa e histórico de navegação, dados de localização via IP e GPS, dados demográficos, interesses baseados em sites e vídeos do YouTube visitados, informações do dispositivo e identificadores (ID de publicidade e cookies).

Desenvolvido na plataforma Twine (código aberto) com HTML, CSS e JavaScript, “Não Seja Malvado” trata-se de um jogo para um(a) jogador(a) com narrativa não-linear baseada em árvore de escolhas, cujas decisões influenciam o desenrolar da história. Exportado em HTML para execução direta em navegadores, sua interface assemelha-se a jogos de diálogo. As fases seguem curva de dificuldade gradativa: níveis iniciais envolvem dispositivos com muitos aplicativos Google que facilitam o acesso aos dados dos usuários, enquanto fases finais apresentam dispositivos com poucos aplicativos Google e predominância de software open source, dificultando a coleta e apresentando alternativas.

As escolhas de diálogo determinam êxito ou fracasso do(a) jogador(a) em sua missão. Se ele(a) consegue coletar a maior quantidade de dados dos usuários e vendê-los de forma eficaz às empresas interessadas em enviar anúncios de produtos e serviços mais alinhados com as necessidades identificadas, ele(a) ganha. Mas, se faz escolhas que destoam do objetivo principal, como coleta insuficiente de dados ou contestação excessiva das políticas de privacidade, ele(a) perde pontos até atingir o game over.

## Avaliação da aplicação

No momento, o jogo está em fase beta de desenvolvimento, podendo ser acessado pelo link: <http://tinyurl.com/bd8t877e>. A avaliação de “Não Seja Malvado” como recurso educacional

está sendo conduzida mediante uma abordagem colaborativa entre membros do projeto, docentes e discentes do Ensino Básico, de forma voluntária e anonimizada. Assim, melhorias vêm sendo feitas ao produto educacional com base em dados levantados ao se jogar o jogo.

O design avaliativo segue o seguinte desenho metodológico: aplicação da escala *EGameFlow* criada por Fu, Su e Yu (2009), instrumento de análise de jogos digitais que mensura a experiência do usuário, como satisfação, imersão e aprendizagem por meio da realização de questionários qualitativos. Os questionários criados buscam seguir protocolos de avaliação da interface gráfica e navegabilidade, para garantir que o design seja intuitivo e acessível, segundo diretrizes de *Web Content Accessibility Guidelines* (W3C, 2025). O formulário on-line está sendo aplicado junto a professores e alunos do Ensino Básico após a experiência com o game. Os resultados da avaliação serão apresentados durante o V Encontro de Educadores em Ciências (EEC).

Após a conclusão da fase beta, objetiva-se que o jogo seja disponibilizado gratuitamente em site do projeto de pesquisa, em caso de aprovação pelo mesmo, de forma a ser jogável sem a necessidade de download, visando sua fácil aplicação em múltiplos ambientes e contextos educacionais, que podem incluir, espaços formais, informais e não-formais, de maneira a proporcionar a reflexão crítica sobre as implicações éticas e práticas do uso de plataformas como as oferecidas pela Google.

Além do site do projeto de pesquisa, recomenda-se a hospedagem do jogo em repositórios digitais abertos de reconhecida trajetória no cenário educacional brasileiro. Plataformas como o eduCAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e o Livre Saber (Universidade Federal de São Carlos - UFSCar) apresentam-se como alternativas ideais. Estes repositórios são especializados na curadoria e distribuição de Recursos Educacionais Abertos (REA), oferecendo infraestrutura robusta, visibilidade institucional e mecanismos de preservação digital.

Por fim, espera-se que, com finalidade de maximizar o alcance e impacto socioeducativo do game, ele poderá ser integrado a materiais e sistemas de ensino, potencializando o acesso ao público jovem intencionado. Tal abordagem não somente expandirá a divulgação dos resultados científicos decorrentes da pesquisa, mas também contribuirá para a validação contínua do jogo como uma ferramenta educacional eficaz.

## Referências Bibliográficas

ANDERSON, C. *Free: the future of radical price*. Nova Iorque: Hyperion, 2009.

DÖHMANN, I. S. G. et al. The Regulation of Commercial Profiling – A Comparative Analysis. **European Data Protection Law Review**, v. 2, n. 4, p. 535–554, 2016.

FU, F. L.; SU, R. C.; YU, S. C. EGameFlow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games. **Computers & Education**, v. 52, n. 1, p. 101–112, jan. 2009.

GONZALEZ, C. O. **O modelo de negócio da Google: entre a eficiência técnico-científica e o imperativo econômico do retorno do investimento extrafiscalidade como instrumento de proteção ambiental no Brasil**. Disponível em: <https://www.gedai.com.br/wp-content/uploads/2014/07/anais-v-codaip-versao-final-1.pdf#page=15>. Acesso em: 09 jul. 2025.

HODSON, D. Going Beyond STS Education: Building a Curriculum for Sociopolitical Activism. *Canadian Journal of Science*, **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 20, n. 4, p. 592–622, dez. 2020.

MAYER-SCHÖNBERGER, V.; CUKIER, K. **Big data: a revolution that will transform how we live, work, and think**. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2013.

MCGONIGAL, J. **Reality is broken: why games make us better and how they can change the world**. Nova York: The Penguin Press, 2011.

SILVA, E.; CARVALHO, F.; VASCONCELLOS, M. **O papel dos jogos nos periódicos de divulgação científica.** In SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGames 2021). Disponível em: <https://www.sbgames.org/proceedings2021/CulturaShort/218902.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2025.

VYGOTSKY, L. S. L. S. **Vygotsky's Pedological Works**, Volume 3. Pedology of the Adolescent I: Pedology in the Transitional Age. Tradução de David Kellogg e Nikolai Veresov. Springer Nature, 2022.

W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1.** Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21>. Acesso em: jul. 2025.

ZUBOFF, S. **The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power.** New York: Public Affairs, 2019.



## “Cerrado Rimado”: um livro infantil para apresentar esse bioma brasileiro

*Gabriela Bueno Denari*

None → [gabriela.denari@professor.saocarlos.sp.gov.br](mailto:gabriela.denari@professor.saocarlos.sp.gov.br)

**Palavras chave:** Cerrado, Educação Ambiental, Livro Infantil

### Contexto

O cerrado é o bioma brasileiro com a menor porcentagem de áreas sobre a proteção integral, sendo cada vez mais urgente sua conservação e preservação (ICMBIO, 2025). Entretanto, o bioma nem sempre é valorizado em materiais de literatura infantil, sendo perceptível que crianças consigam identificar a fauna e a flora de outros biomas, até mesmo estrangeiros, como a savana africana, e não identificam elementos do cerrado, bioma em que estão inseridos. Assim, trabalhar com a literatura infantil como ferramenta de educação ambiental é uma maneira de formar crianças mais sensíveis e engajadas na defesa do meio ambiente.

### Objetivo

O objetivo deste livro é divulgar o cerrado e suas características para crianças pequenas, sendo um contato lúdico com o bioma. O fato de o livro ser apresentado de forma rimada é mais um atrativo para as crianças, estimulando a linguagem e ajudando a desenvolver a consciência fonológica. Lembrando que identificar rima e aliteração é uma das três habilidades da consciência fonológica juntamente com: compreender a relação entre sons e letras; segmentar palavras em sílabas e fonemas.

Outro ponto a se destacar é que as imagens presentes no livro foram feitas na área de preservação de cerrado da UFSCar, no campus de São Carlos-SP. Este ponto é relevante pois aproxima o leitor da realidade da cidade, mostrando imagens do bioma local e apresentando uma área de preservação que nem sempre é conhecida pelas crianças e pela comunidade local.

### Descrição

O livro “Cerrado Rimado” (DENARI, 2024) é uma apresentação do bioma, trazendo características e curiosidade, sendo escrito de forma rimada com imagens fotográficas do cerrado da área de preservação da UFSCar e desenhos no estilo colagem.

O livro foi apresentado em dois momentos: no Centro de Divulgação Científico e Cultural da USP (CDCC) e na Trilha da Natureza da UFSCar. No primeiro momento, com o público específico de uma escola municipal de educação infantil de São Carlos-SP, em um sábado letivo com funcionários, crianças (de 1 a 6 anos) e seus familiares. Apresentou-se o livro juntamente com vídeos e músicas educativas sobre o cerrado. Também foram feitas explicações e apresentadas curiosidades sobre o bioma, com exposição de rochas e um lobo-guará taxidermizado. Para finalizar, as crianças puderam pintar imagens presentes no livro e conhecer os espaços educativos do CDCC.

No segundo momento foi realizada a apresentação do livro juntamente com a Trilha da Natureza, com 25 crianças de 3 a 12 anos e seus familiares da cidade de São Carlos-SP que se inscreveram previamente. A vivência contou com o passeio guiado por monitores e biólogos pela área de preservação do cerrado da UFSCar, na Trilha da Natureza, com explicação do bioma utilizando o livro como referência. No final da caminhada, foi feita a leitura do livro com breve explicação e momentos de pintura com as crianças.

## Avaliação da aplicação

As vivências tiveram bons indicativos de serem bem sucedidas, em que as crianças e adultos mostram-se empolgados em conhecer mais sobre o bioma. Foram registradas fotografias e conversas com familiares e professores que apontaram que a vivência do CDCC foi bem aceita. Professores relataram que gostaram da apresentação sobre o cerrado e que o livro resumiu bem as principais características do bioma. Algumas crianças relataram, em momento posterior ao encontro, que gostaram de conhecer o cerrado e contaram o que aprenderam com o livro e a vivência.

No caso da apresentação do livro na visita guiada no cerrado com a Trilha da Natureza foi feita uma reportagem que foi exibida no telejornal local da EPTV (Chagas, 2025), apontando como uma boa experiência de aprendizagem. Na reportagem, foram entrevistados pais, biólogos e crianças que participaram da trilha e relataram que a experiência foi prazerosa, divertida e rica em aprendizados. Em conversa com alguns participantes, foi colocado que as imagens do livro serem do cerrado trouxe um significado maior para a vivência e muitos se interessaram em adquirir exemplares do livro para presentear outras crianças, sendo um indicativo de boa aceitação.

## Referências Bibliográficas

CHAGAS, Isabela. **Do fogo ao verde**: confira passeio com muito conhecimento no cerrado da UFSCar. [Vídeo]. Imagens de: Fábio de Souza. São Carlos: EPTV – Jornal 1ª Edição, 07 jun. 2025. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/13662794/>. Acesso em: jul. 2025.

DENARI, Gabriela Bueno. **Cerrado Rimado**. São Carlos: Pedro e João. 2024.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Cerrado**. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/cerrado>. Acesso em: jul. 2025.





## A importância da pesquisa em ensino: a revista Balbúrdia como meio de divulgação

*Marcos Vinícius Ribeiro Ferreira*

Universidade de São Paulo → marcos.vinicius.ferreira@usp.br

*Aurélío Bianco Pena*

Universidade de São Paulo → aurelio.pena@usp.br

*Eliani Jordana da Silva Moreira*

Universidade de São Paulo → eliani.j.moreiral@usp.br

**Palavras chave:** Divulgação científica, Ensino de ciências, Revista Balbúrdia

### Contexto

A divulgação científica (DC) e o ensino de ciências têm ganhado destaque frente à crescente diminuição da confiança nas ciências. Tradicionalmente, temas como saúde, meio ambiente, astronomia e paleontologia dominam os materiais de divulgação (Amorim e Massarani, 2008). No entanto, essas temáticas, muitas vezes, reforçam uma visão restrita da ciência, em detrimento de outras igualmente importantes, como as ciências humanas, que poderiam enriquecer o debate público sobre a própria natureza da ciência (Massola, Crochík e Svartman, 2015).

Enquanto a DC pode ser vista como forma de combate à descrença nas ciências segundo Scheufele e Krause (2019), o ensino e divulgação científicas raramente são objeto de divulgação. Pouco se discute sobre os desafios da educação e comunicação científicas ou as barreiras que impedem a conexão entre a ciência e a sociedade.

Pode-se considerar que a DC é um mecanismo voltado à socialização de informações científico-tecnológicas originadas de especialistas para públicos não especializados (Vieira *et al.*, 2023), podendo estar alinhada ao processo de ensino-aprendizagem de ciências, fomentando a compreensão do empreendimento científico, bem como influenciar positivamente na escolha profissional por essa carreira (Gomes, Silva e Machado, 2016).

Contudo, para que o ensino e a divulgação científica cumpram seu papel de promover uma relação crítica e participativa entre a sociedade e a ciência, é preciso que essas áreas sejam incluídas em materiais de divulgação que permitam a sua aproximação com o público.

### Objetivo

Apresentar ao público de pesquisadores e professores da área de ensino de ciências o periódico BALBÚRDIA – Revista Eletrônica de Divulgação Científica do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (PIEC-USP), e analisar sua contribuição no âmbito da DC.

### Descrição

A revista BALBÚRDIA (ISSN 2763-8499) foi idealizada e vem sendo desenvolvida por pós-graduandos do Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (PIEC-USP). O nome BALBÚRDIA é um ato de resistência motivado por declarações depreciativas proferidas pelo então Ministro da Educação, Abraham Weintraub, em 2019.

O periódico divulga produções acadêmicas da área de ensino de ciências naturais (Biologia, Física e Química), em qualquer nível de ensino, que foram submetidas previamente a avaliação por pares, sendo os textos de divulgação científica (TDC) publicados na BALBÚRDIA também avaliados por pares antes da publicação. Também são publicadas entrevistas com docentes da

área e/ou interlocutores que dialoguem com a temática central de cada edição, além de resenhas críticas de obras relevantes para a educação científica.

Até o momento, foram publicados 8 números, entre 2020 e 2025. O número 1 surge como resposta aos ataques à ciência e às universidades durante o governo Bolsonaro. A edição denunciou o negacionismo científico institucionalizado, exemplificado pela rejeição de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) sobre desmatamento, pela sugestão de tratamentos da Covid-19 sem comprovação e pelo silenciamento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

O número 2, “Homenagem às mães, entre docentes e discentes pesquisadoras do PIEC-USP”, destacou os desafios estruturais enfrentados por mulheres pesquisadoras da área da educação científica. A edição refletiu sobre o machismo enraizado na sociedade e na academia, que impõe uma dupla jornada às mães, muitas vezes levando ao sacrifício profissional ou pessoal. Também foram abordadas iniciativas de combate a esses problemas, como o movimento *Parent in Science*.

O número 3, “Enfrentando o Negacionismo Científico”, analisou sua institucionalização pelo governo brasileiro e sua relação com a desvalorização da ciência. A edição criticou a propagação de ideias anticientíficas, o sucateamento de instituições de ensino e agências de fomento à pesquisa. Explorou-se o papel da divulgação científica como ferramenta política para democratizar o conhecimento e combate às desinformações.

O número 4, “A complexidade de mediar os impactos da pandemia na Educação”, debruçou-se sobre os desafios educacionais durante a pandemia de Covid-19. Foram analisados o fechamento das escolas e os prejuízos decorrentes dessa interrupção, como a defasagem na aprendizagem, exclusão social, falta de acesso à merenda e a sobrecarga imposta aos professores. Caminhos coletivos para reconstruir a educação foram propostos, enfatizando escuta, acolhimento e luta pela valorização docente.

O número 5, “As diferentes dimensões da política e seus impactos na Educação”, refletiu sobre o contexto eleitoral polarizado do segundo semestre de 2022, denunciando os retrocessos do governo Bolsonaro, como o bloqueio orçamentário na educação, abandono do Plano Nacional de Educação, criação de escolas cívico-militares, o “Decreto da Exclusão” na Educação Especial e cortes de bolsas de pesquisa, reforçando o compromisso da revista em lutar por políticas educacionais.

O número 6, “Ensino Médio: um campo em disputa”, abordou a reforma do Ensino Médio (Lei nº 13.415/2017), implementada durante o governo de Michel Temer e impulsionada por conglomerados educacionais privados. Discutiu-se como essas empresas influenciaram políticas públicas em benefício próprio, precarizando a educação pública e ampliando desigualdades educacionais. Foram comunicados estudos e vivências que expõem a disputa entre interesses privados e a defesa de uma educação pública de qualidade.

O número 7, “20 anos da Lei 10.639/2003 e as Relações Étnico-raciais e o Ensino de Ciências”, celebra a efetivação da legislação que tornou obrigatório o ensino da história e cultura afro-brasileira e africana na educação básica, e sua expansão pela Lei 11.645/2008, que incluiu a cultura de povos originários no conteúdo programático. A edição discutiu como transformar a legislação em prática, pressionando pela superação das resistências que ainda impedem a plena implementação dessas leis.

O número 8, “O Ensino de Ciências e a Educação Ambiental”, apresentou dados e pesquisas que elucidam a urgência em incluir na educação ambiental, ações concretas e maneiras de atuar frente às crises ambientais, com destaque para comunidades marginalizadas e soluções locais.

Atualmente, o número 9, cujo tema é “Ensino de Ciências, Sociedade e Diversidade: Novos Caminhos para a Educação Científica”, está em elaboração, sendo possível a publicação de textos elaborados por professores e pesquisadores da educação e comunicação científica.

Desde sua criação, a revista tem buscado articular a divulgação científica à crítica social, lançando edições que respondem às urgências sócio-político-educacionais. Todas as suas publicações ressaltam o esforço em construir pontes entre a produção acadêmica e o debate público.

## Avaliação da aplicação

Os leitores possuem predominantemente entre 21 e 30 anos (43,4%, n=33). Além disso, observa-se uma hegemonia de mulheres cis (56,6%, n=43) e de pessoas autodeclaradas como brancas (57,9%, n=44). Nota-se paralelismo entre esse perfil e o das pessoas convidadas para seções editoriais (Faiad et al., 2024), especialmente no recorte de gênero. Contudo, embora o público apresente maior diversidade racial comparativamente aos colaboradores convidados, persistem disparidades: pardos (28,9%, n=22) e pretos (3,9%, n=3) são sub-representados, com ausência de indígenas, indicando a urgente necessidade em tornar a revista mais atrativa para educadores e divulgadores científicos negros e indígenas (de Barros et al., 2025).

No âmbito profissional, os leitores distribuem-se entre não atuantes (35,5%, n=27) e atuantes na educação básica (34,3%, n=26), complementados por profissionais atuantes na área da formação docente (9%, n=6), outros agentes educacionais (10,6%, n=8) e indivíduos fora da área educacional (10,6%, n=8). Indicações interpessoais, como por meio de recomendações de pares (36,9%, n=28) e vínculos com discentes/egressos do PIEC (30,3%, n=23) são as formas principais pelas quais o público passa a ter contato com a BALBÚRDIA. As redes sociais, particularmente o Instagram (@revista.balburdia) (27,6%, n=21), configuram-se como vetores relevantes para o alcance inicial da revista (De Barros *et al.*, 2025). Por ser uma publicação digital, o site (<https://sites.usp.br/revistabalburdia/>) é a principal fonte de acesso aos textos, havendo mais de 100 mil acessos em 2024.

Nos últimos anos, a revista também ofereceu oficinas de formação de divulgadores de ciências, atingindo mais de 120 inscritos, oriundos de distintas áreas do conhecimento, demonstrando não apenas o interesse crescente pelo tema, mas também a lacuna existente na formação de divulgadores que atuam na área do ensino de ciências.

Também foram conquistados auxílios do Programa Unificado de Bolsas, contribuindo para a formação de professores de ciências, estimulando a atuação desses profissionais como divulgadores científicos. A repercussão do trabalho também pode ser observada na criação de novas iniciativas inspiradas em textos publicados na revista, por meio de relatos recebidos de professores atuantes no ensino básico.

Ao realizar a DC da própria pesquisa em ensino, a revista BALBÚRDIA propõe novos caminhos para tornar a educação científica mais plural, crítica e acessível, estabelecendo ponte entre o conhecimento científico produzido na área do ensino em ciências e a comunidade em geral.

## Referências Bibliográficas

- AMORIM, L. H.; MASSARANI, L. M. Jornalismo científico: um estudo de caso de três jornais brasileiros. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p.73-84, jun. 2008.
- DE BARROS, Daiane Mendes *et al.* Barbúrdia nas redes: análise do perfil de público de uma revista de divulgação científica. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2025, Belém. **Anais[...]**. Belém: Universidade Federal do Pará, 2025.
- FAIAD, Caio Ricardo *et al.* BALBÚRDIA de quem? Um estudo sobre gênero e raça em uma revista de divulgação de pesquisas educacionais. **Educação Pública — Divulgação Científica e Ensino de Ciências**, v.3, n.3, p.1-18, 2024.
- GOMES, Verenna Barbosa; SILVA, Roberto Ribeiro da; MACHADO, Patrícia Fernandes Loo-tens. Elaboração de textos de divulgação científica e sua avaliação por alunos de Licenciatura em Química. **Química Nova na Escola**, v.34, p.387-403, 2016.
- MASSOLA, G. M.; CROCHÍK, J. L.; SVARTMAN, B. P. Por uma crítica da divulgação científica. **Psicologia USP**, v.26, n.3, p.310-315, dez. 2015.

SCHEUFELE, D. A.; KRAUSE, N. M. Science audiences, misinformation, and fake news. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.116, n.16, p.7662–7669, jan. 2019.

VIEIRA, Bruna Gabriele Eichholz *et al.* Mapeando o conceito de divulgação científica: o que diz a literatura?... *In*: XXI ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2023, Uberlândia. **Anais[...]**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2023.



## Desenvolvimento, análise gamemétrica e aplicação do RPG “Sobrevivendo aos Zumbis” para o ensino de química e ciências

*Luis Fernando Zitei-Baptista*

FFCLRP → nandozitei@usp.br

*Gabriel Rossi Saraiva*

FFCLRP → gabrielrossi143@usp.br

*Glaucia Maria da Silva Degrève*

FFCLRP → glauciams@ffclrp.usp.br

**Palavras chave:** RPG, Zumbis, Gamemetria

### Contexto

Os jogos, historicamente, sempre fizeram parte do desenvolvimento social e cultural humano, seja pelo desenvolvimento de habilidades físicas, cognitivas ou até mesmo na conservação dos aspectos tradicionais de culturas (Kishimoto, 2014). Paralelamente, ao incluirmos a evolução tecnológica, observamos uma mudança nesses aspectos sociais e culturais, levando a um novo tipo de contexto, descrito perfeitamente por Lévy (2010), da cibercultura, onde a virtualização choca-se com a realidade, criando um mundo na qual a tecnologia se faz cada vez mais presente no cotidiano. Ainda, Prensky (2001) descreve esse ponto de ruptura entre o mundo pós-choque tecnológico como uma singularidade que ocorrerá de forma abrupta, complementando as ideias de Lévy ao criar a primeira descrição das novas gerações desse mundo, chamadas de nativos digitais.

Com isso, obtemos uma descrição precisa e completa do atual contexto sócio-histórico que vivemos: um mundo dominado pelas novas tecnologias emergentes e de rápida evolução, onde seus habitantes estão relacionados diretamente com as tecnologias emergentes de sua época de desenvolvimento, ou seja, onde um nativo digital será nativo na tecnologia que lhe tiver acesso durante sua formação sociocultural e cognitiva, implicando não mais na passividade da existência do indivíduo naquele contexto, mas sim, no acesso que lhe será conferido as tecnologias ao longo da sua existência, principalmente durante sua primeira infância e adolescência, onde a tecnologia poderá moldar seu comportamento e seu modo de viver no mundo cibercultural, seja de modo positivo ou negativo (Taborda, 2019).

Frente ao contexto educacional, invocamos a teoria de Elkonin que explica a importância do jogo teatral no processo de desenvolvimento da criança (Marcolino, Barros e Mello, 2014). Transpondo essa ideia para novos horizontes, podemos relacioná-la com os Role Play Games (RPG), onde a interpretação de papéis se faz presente como elemento principal dentro desse tipo de jogo. Cavalcanti e Soares (2009) descrevem algumas características que relaciona o RPG ao ensino através da: expressão oral, corporal, trabalho em grupo, aprendizagem a base de problemas e a abordagem de conteúdos interdisciplinares. Ainda neste trabalho os autores relatam a aplicação de um RPG como forma de ensinar para alunos no ensino superior, concluindo que essa ferramenta funciona melhor como uma forma de avaliação do conteúdo. Nesse sentido, esse trabalho propôs o estudo de um RPG criado com base no livro de Oliveira *et al.* (2022) “Conhecimentos químicos que você precisa para sobreviver ao apocalipse zumbi”.

### Objetivo

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento, análise gamemétrica e aplicação de um RPG baseado no livro “Conhecimentos químicos que você precisa para sobreviver ao apocalipse zumbi” (Oliveira *et al.*, 2022).

## Descrição

Esse RPG foi idealizado como parte da disciplina de Estágio Interdisciplina Integrado do curso de licenciatura e bacharelado em química da USP de Ribeirão Preto. Trata-se de uma gamificação do livro supracitado utilizando como base os elementos e mecânicas de um RPG convencional, porém com adaptações, de forma a permitir que o tempo possa ser controlado pelo professor/aplicador/mestre a se adequar as necessidades de uma sala de aula convencional sem perder os fatores de imersão.

Durante o planejamento do RPG, os elementos e mecânicas pensados para o jogo foram analisados de acordo com seus aspectos gamemétricos (Zitei-Baptista e Degrevé, 2024) para facilitar o processo de transposição dos conteúdos literário para a forma de um RPG que pôde ser aplicado no ensino de química. O jogo possui os seguintes elementos: Cartas-itens, Ficha de receitas, Ficha de personagem, dados de RPG, Inimigos, Mapas e livro-regras. As mecânicas gamificadas para o RPG foram: ações do jogador (Mover, lutar, explorar e criar), jogar os diferentes tipos de dados em momentos específicos, narrar a história no contexto do jogo e atuar como sobrevivente do apocalipse zumbi (roleplay). Os conteúdos gamificados do livro original estão presentes nas cartas-itens, sendo eles: produção de analgésico de alecrim, produção de um destilador de água, um filtro de água, fogo químico, forno solar, geladeira de barro, máscara respiratória, salmoura e indicador de pH.

Pela análise gamemétrica, notou-se que os elementos das cartas-itens continham a maior parte do conteúdo químico e científico que foi adaptado do livro usado como base, além disso os mapas usados se destacaram como o elemento com potencial de motivação aos jogadores. Em relação as mecânicas, as ações do jogador se destacaram com maior potencial de motivação também, enquanto narrar a história dependia de fatores motivadores extrínsecos ao narrador. A mecânica de atuação também foi um fator com grande potencial motivador, porém, como foi idealizado para que cada personagem fosse formado por um grupo de alunos, seu potencial diminuiu. Pensando em melhorar essa mecânica principal do RPG, utilizou-se então das ideias escritas por Cohen e Lotan (2017) para trabalho em grupo em salas de aulas heterogêneas.

## Avaliação da aplicação

Foram realizadas três aplicações, com diferentes durações de 3 a 4h, em dois tipos de escola (particular e regular estadual) para 3 a 11 alunos simultâneos utilizando técnicas de trabalho em grupo ou não. Após as aplicações foram disponibilizados forms de avaliação para receber um feedback dos alunos sobre o RPG com três principais perguntas (i) Quais as contribuições do minicurso para a sua formação?; (ii) Quais elementos do minicurso que você mais se interessou? e (iii) Quais os pontos que poderiam ser melhorados no minicurso, na sua opinião? . A primeira aplicação (escola particular, 3h de duração e 11 participantes com trabalho em grupo) despertou o interesse dos jogadores para química, permitindo uma melhor compreensão de alguns conceitos de química e sua relação com o cotidiano. Os principais elementos que chamaram mais a atenção dos jogadores foram os itens a serem fabricados, a dinâmica do RPG e como a química pode ajudar em situações adversas de sobrevivência, enquanto alguns pontos de melhoria destacado pelos participantes foi principalmente a duração curta da dinâmica, mesmo sendo 3h de duração. Um dos participantes destacou que a dinâmica do jogo de RPG permitiu visualizar a importância do trabalho em grupo e melhorar a cooperação.

Na segunda aplicação (escola particular, 3h de duração e 3 participantes sem uso do trabalho em grupo) também foi notado que os alunos-jogadores despertaram um maior interesse pelos conteúdos químicos e sua intrínseca relação com o cotidiano, conseguindo suprir dúvidas que eles possuíam e motivá-los. Os alunos destacaram ainda que a dinâmica do RPG foi algo diferenciado e muito interessante para eles, principalmente durante o planejamento de suas jogadas. Nessa escola não houve feedbacks de melhorias, apontando que a aplicação do jogo estava adequada no contexto dessa escola. Devido ao baixo número de participantes, não foi adotada a estratégia do

trabalho em grupo.

A terceira aplicação (escola pública regular, com duração de 3h e 6 participantes com o uso do trabalho em grupo) também apontaram para uma maior compreensão dos conteúdos de química abordados ao longo do RPG. Um dos participantes relatou que aquela dinâmica foi uma experiência única, onde ajudou a trabalhar mais em equipe, melhorar o pensamento lógico entre outros pontos. A liberdade das ações dos jogadores foi apontada como um elemento positivo da dinâmica, principalmente no balanceamento entre jogadores e inimigos. Um dos pontos de melhoria apontado por esses participantes dessa escola foi o aumento de itens que podem ser produzidos e o aumento do número de cartas usadas para defesa do personagem, enquanto outro participante comentou sobre usar um personagem para cada participante ao invés de um personagem por grupo de participantes, porém o mesmo entendeu que a formação de grupos beneficiou o trabalho em equipe e a cooperação.

De forma geral, a aplicação da dinâmica do RPG confirmou o que foi previsto pela análise gamemétrica que demonstrou ser uma dinâmica motivadora e com grande potencial de aprendizagem para o ensino de química. As cartas-itens funcionaram como um mecanismo de aprendizagem de conceitos químicos motivadora, que despertou o interesse dos participantes das dinâmicas, em destaque para a carta do fogo químico, que foi utilizada em todas aplicações por diversas rotas de criação, como o álcool+madeira ou permanganato+açúcar+fricção levantando discussões a respeito da reação química de combustão e seus fatores constituintes. O trabalho em grupo demonstrou-se eficaz também, uma vez que permitiu o desenvolvimento de habilidades socioemocionais de cooperação entre a própria equipe e com as outras equipes, indo de acordo com as ideias de Cohen e Lotan (2017).

## Referências Bibliográficas

CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias; SOARES, M. H. F. B. O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.8, n.1, p.255-282, 2009.

COHEN, Elizabeth G.; LOTAN, Rachel A. **Planejando o trabalho em grupo**: estratégias para salas de aula heterogêneas. Penso Editora, 2017.

KISHIMOTO, Tizuko Morchidda. Jogos, brinquedose brincadeiras do Brasil. **Espacios en blanco. Serie indagaciones**, v. 24, n. 1, p. 0-0, 2014.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Editora 34, 2010.

OLIVEIRA, Roberto Dalmo; BEDIN, Everton; CUNHA, Josafá; FERREIRA, Gabriela; da ROCHA, Amanda Ribeiro; REIS, Tiago Cordeiro. Conhecimentos químicos que você precisa para sobreviver ao apocalipse zumbi: edição revisada. **Coleção Química no Cotidiano**, v. 19. São Paulo, Sociedade Brasileira de Química, 2022.

PRENSKY, Marc. Nativos digitais, imigrantes digitais. **De On the Horizon**. NCB University Press, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

TABORDA, Lorena Dos Santos. A influência da tecnologia no desenvolvimento da criança. **Uningá Review**, v. 34, n. 1, p. 40-48, 2019.

ZITEI-BAPTISTA, Luís Fernando; DA SILVA DEGRÈVE, Glaucia Maria. GAMEMETRIA—ASPECTOS GERAIS. **Anais CIET: Horizonte**, 2024. (Faltam dados).





## Índice de Autores

- Adilson Eduardo da Silva Santos, 73  
Ana Clara Nery, 47  
Angelina Sofia Orlandi, 51  
Antonio Carlos Hernandez, 71  
Ariane Baffa Lorenço, 9  
Aurélío Bianco Pena, 107  
  
Beatriz Ortiz de Camargo Aleixo Lopes, 101  
Benjamim Rene Alves Luansi, 5  
  
Caio Luiz Antonio, 51  
Caio Moralez de Figueiredo, 79  
Caio Moreira de Araujo, 35, 95  
Cristina Araujo de Sousa, 9  
Cyntia Vasconcelos de Almeida, 83  
  
Daniela Cristiane de Fávere Rigo, 13, 21  
  
Eliani Jordana da Silva Moreira, 107  
Elisabete Menegollo Braulio, 21  
Elisângela Ferreira Sentanin, 25  
Emerson Jeronymo Eduardo, 17  
Eriosvaldo Florentino Gusmão, 5  
  
Felipe Roberti Teixeira, 25  
Felipe Telles de Sousa, 87  
  
Gabriel Rossi Saraiva, 111  
Gabriela Bueno Denari, 105  
Gisele Fernandes Loures, 55  
Gislaine Costa dos Santos, 5, 31, 39  
Glaucia Maria da Silva Degrève, 111  
Glauciene Pinheiro da Silva, 29  
  
Herbert Alexandre João, 71  
  
João Pedro de Oliveira, 39  
João Pedro Mardegan Ribeiro, 31, 67  
  
Lara Moreira Compri, 95  
Laura Juskov Koptski, 35  
Laura Moraes Oliveira, 47  
Leonardo Henrique Zanotta, 39  
Leonardo Seneme Ruy, 43  
Luis Fernando Zitei-Baptista, 111  
Lívia de Moraes Fukui, 67  
  
Marcelo Alves Barros, 87  
Marcos Vinícius Ribeiro Ferreira, 101, 107  
Maria Gabrielle David da Silva, 51  
Maria Izabela Sabino dos Santos, 55  
Maria Julia Pessoa Berenguel, 59  
  
Maria Vitoria Pereira de Jesus, 101  
  
Natalia da Silva Galvao, 91  
  
Pabllo Abreu Alves, 63  
  
Rafael Cava Mori, 91  
Rafael Cavichioli Gazoli, 67  
  
Sabrina de Oliveira Anicio, 17  
Salette Linhares Queiroz, 63, 79, 83  
Sandra R.C. Maruyama, 25  
Sofia Valeriano Silva Ratz, 59  
  
Tadeu Fabricio Malheiros, 9, 17  
Tatiana Zanon, 71  
Thalles Raphael Guimarães, 35  
  
Valéria Trigueiro Santos Adinolfi, 73



