

## I FEIRA CIENTÍFICA E CULTURAL AUGUSTO RUSCHI E O ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR

*I Augusto Ruschi scientific and cultural fair and the teaching of science in a transdisciplinary approach*

**Thiago Auer Camilo de Jesus** [thiagoauergtr@gmail.com]<sup>1,2</sup>

**Lorena Zaroni Sarnaglia** [lzanonisarnaglia@gmail.com]<sup>1</sup>

**Gustavo Pazini Bosa** [gustavopazinibosa@gmail.com]<sup>1</sup>

**Leanderson Barbosa do Carmo** [leanderson\_barboza@hotmail.com]<sup>1</sup>

**Mauricio Santiago de Araújo** [mauricioaraujo.es@gmail.com]<sup>1</sup>

**Leonardo Rangel Nascimento Miranda** [leonardo.ranami@gmail.com]<sup>1</sup>

**Laércio Ferracioli** [laercio.ufes@gmail.com]<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> *Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Pinto Coelho  
Avenida Barão Orlando Bomfim - 978, Santa Teresa - ES, 29650-000*

<sup>2</sup> *Universidade Estadual de Campinas*

*Cidade Universitária Zeferino Vaz - Barão Geraldo, Campinas - SP, 13083-970*

<sup>3</sup> *Pós-Graduação em Ensino de Física Universidade Federal do Espírito Santo/SBF-Polo 12  
Avenida Fernando Ferrari - 514, Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910*

<sup>4</sup> *Instituto Nacional da Mata Atlântica*

*Avenida José Ruschi, 4, Santa Teresa, ES, 29.650-000*

*Recebido: 29/12/2025*

*Aceito: 02/05/2026*

### Resumo

Este artigo relata a experiência e analisa os resultados da Feira Científica e Cultural Augusto Ruschi, realizada na EEEFM José Pinto Coelho, em Santa Teresa-ES, durante o ano letivo de 2023. O estudo, de natureza qualitativa e descritiva, teve como objetivo avaliar a efetividade da feira como instrumento para a implementação de uma abordagem transdisciplinar e investigativa, visando à sensibilização para questões socioambientais locais. A metodologia adotou os preceitos da pesquisa-ação, envolvendo 468 alunos do Ensino Fundamental e Médio, organizados em 88 grupos. O processo foi norteado pelo ensino por investigação, culminando na produção e apresentação de projetos experimentais, resumos expandidos e materiais audiovisuais. Como ação integradora, promoveu-se a exposição "Centenário do Eclipse Solar de Sobral", com recursos de realidade virtual e experimento sobre eclipses. Os resultados, coletados por meio de questionários aplicados a alunos e professores, indicaram uma avaliação positiva quanto à organização, inovação, qualidade dos trabalhos e engajamento discente/docente, ao mesmo tempo que apontaram caminhos para melhorias. Conclui-se que a feira se mostrou potencial para ser transdisciplinar, além de estimular a iniciação científica na educação básica e fortalecer a conexão da escola com a comunidade e suas problemáticas ambientais.

**Palavras-chave:** Feira Científica, Transdisciplinaridade, Educação Básica, Ensino por Investigação

### Abstract

This article reports on the experience and analyzes the results of the Augusto Ruschi Scientific and Cultural Fair, held at the José Pinto Coelho State and High School in Santa Teresa, Espírito Santo, during the 2023 school year. The qualitative and descriptive study aimed to evaluate the effectiveness of the fair as an instrument for implementing a transdisciplinary and investigative approach, aiming to raise awareness of local socio-environmental issues. The methodology adopted the principles of action research, involving 468 elementary and high school students, organized into 88 groups. The process was guided by inquiry-based learning, culminating in the production and presentation of experimental projects, extended abstracts, and audiovisual materials. As an integrating action, the exhibition "Centenary of the Sobral Solar Eclipse" was promoted, using virtual reality resources and an experiment on eclipses. The results, collected through questionnaires applied to students and teachers, indicated a positive evaluation regarding the organization, innovation, quality of the work, and student/teacher engagement, while also pointing to areas for improvement. In conclusion, the fair proved to be a potentially transdisciplinary strategy, in addition to stimulating scientific initiation in basic education and strengthening the connection between the school and the community and its environmental issues.

**Keywords:** Scientific Fair, Transdisciplinarity, Basic Education, Research-Based Teaching

### Introdução

Vivemos numa era marcada por profundas transformações ambientais e sociais, onde as mudanças climáticas, a perda acelerada de biodiversidade e os conflitos entre desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental exigem novas formas de pensar e agir. Neste cenário complexo, a educação científica assume um papel fundamental como instrumento de formação cidadã, capaz de desenvolver nos estudantes a compreensão crítica das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). O atual contexto global, marcado por eventos climáticos extremos e crescentes desigualdades sociais, demanda uma abordagem educacional que vá além da simples transmissão de conteúdos. O ensino por investigação pode ser uma proposta pedagógica potencial para enfrentar esses desafios, pois permite analisar problemas reais de forma contextualizada, desenvolvendo nos alunos habilidades essenciais como pensamento crítico, capacidade argumentativa e tomada de decisões fundamentadas. Nesta perspectiva, as feiras científicas deixam de ser meras exposições de trabalhos para se transformarem em espaços privilegiados de construção coletiva do conhecimento. Quando articuladas com questões sociocientíficas relevantes como as mudanças climáticas, a gestão dos recursos hídricos ou a conservação da biodiversidade local, essas atividades permitem conectar o aprendizado escolar aos grandes desafios do nosso tempo.

A presente proposta se insere neste movimento de renovação da educação científica, buscando articular três dimensões fundamentais: a compreensão dos processos científicos, a reflexão sobre seus impactos sociais e ambientais, e o desenvolvimento de competências para a ação cidadã. Ao trabalhar com problemas reais da comunidade como o desmatamento, a poluição dos córregos urbanos ou o uso de agrotóxicos - pretendemos mostrar como o conhecimento científico pode ser ferramenta poderosa para entender e transformar a realidade. Esta abordagem se justifica ainda pela necessidade de formar jovens capazes de compreender a complexidade dos problemas ambientais contemporâneos e de participar ativamente na busca por soluções sustentáveis. Numa época marcada pelo negacionismo científico e pela desinformação, é fundamental desenvolver nos estudantes a capacidade de analisar criticamente informações, avaliar evidências e tomar decisões responsáveis.

Ao conectar o aprendizado científico aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e às discussões globais sobre mudanças climáticas, como as realizadas na COP 27, nossa proposta

busca formar não apenas estudantes com sólidos conhecimentos científicos, mas cidadãos conscientes de seu papel na construção de um futuro mais justo e sustentável. A feira científica se configura, assim, como espaço privilegiado para esta formação integral, onde o conhecimento se articula com a ação transformadora.

Nesse contexto é que surge a proposta de realização da I Feira Científica e Cultural Augusto Ruschi a ser realizada na EEEFM José Pinto Coelho com o objetivo de promover uma reflexão sobre esse cenário de destruição e os impactos ambientais no município, com o envolvimento de estudantes da educação básica, promovendo a formação de professores para atuar na linha de pesquisa e divulgação científica. A proposta justifica-se na ação de difundir a importância de cuidar do meio ambiente com enfoque tanto nos recursos naturais quanto nos recursos hídricos pois, com o passar das décadas, uma cidade que sempre foi referência em preservação de espécies nativas, vem passando por fortes impactos ambientais causada pelo desenvolvimento urbano desordenado.

De acordo com o Jornal G1, “agentes do Batalhão de Polícia Ambiental (BPMA) e Idaf encontraram uma área de 15 mil metros quadrados devastada, um poço aberto ilegalmente e uma nascente destruída.” (G1 ES, 2022). Em uma publicação, o portal Idaf relatou que “foram verificados desmates em 14 pontos, [...]. Em 11 pontos foram detectados terraplanagem, [...] com indícios de comércio ilegal. As vistorias ocorridas nessas duas datas resultaram em 21 áreas embargadas para recuperação da vegetação.” (Castro & Lyra, 2021). Além disso, uma matéria do Jornal Tempo Novo apontou que a “devastação em Santa Teresa destrói nascentes de rio que abastece a Serra. [...] A razão dos impactos é o resultado do avanço do parcelamento de terrenos rurais em lotes e chácaras, principalmente nas proximidades [...] do Circuito Caravaggio.” (Almeida, 2022). Diante deste panorama, a questão do desmatamento tem tanto impacto na região que crimes ambientais vêm sendo ganhando destaque nas redes de notícias locais e nacionais.

Partindo da problemática do desmatamento desenfreado para a abertura de propriedades tanto na zona rural como urbana, podemos incluir o que é menos evidenciado, plantio incorreto de eucalipto, descarga de lixo e esgoto nos 2 córregos que cortam a cidade - Córrego São Lourenço e Córrego São Pedro, desrespeito às leis de manejo dos resíduos sólidos e entre outras ações que estão indo contra os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

A proposta faz uma homenagem ao naturalista teresense Augusto Ruschi baseado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, nos princípios da COP 27 - Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas realizada em Sharm el-Sheikh, no Egito em Novembro/2022 e alinhada ao Ano Internacional das Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável, ressaltando a ligação entre as ciências básicas e os ODS e destacando os possíveis impactos das ciências básicas para esses objetivos.

### **Augusto Ruschi (1915-1986)**

De acordo com o INMA (2019), Augusto Ruschi nasceu em 12 de dezembro de 1915, em Santa Teresa, interior do Espírito Santo, e desde a infância teve proximidade com orquídeas, insetos e plantas colecionadas pelo pai. Autodidata em taxonomia de animais e vegetais, sua primeira formação foi em Engenharia Agrônoma (1934-1938) pela Escola Superior de Agricultura, Veterinária e Química Industrial de Campos, no Rio de Janeiro. Desenvolveu estudos sobre silvicultura, agricultura racional, em oposição às técnicas empíricas de plantio, reflorestamento, pragas agrícolas, uso de inseticidas na lavoura, biologia de morcegos para o combate à raiva bovina.

Em 1949, após ter ingressado no Museu Nacional do Rio de Janeiro como assistente voluntário da Seção de Botânica, onde se especializou em botânica (1939-1944), fundou o Museu de Biologia Prof. Mello Leitão em homenagem ao seu orientador falecido em 1948. Em 1950 diplomou-

se bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais pela Faculdade de Direito do Espírito Santo. Em 1953, foi efetivado botânico do MNRJ e, juntamente com as pesquisas sobre beija-flores, orquídeas, morcegos e reservas florestais, acumulou as funções de professor vinculado à antiga Universidade do Brasil e de Diretor Perpétuo do Museu Mello Leitão. Mas, foram as pesquisas sobre biologia e etologia de beija-flores que lhe trouxeram reconhecimento internacional, especialmente a partir do desenvolvimento de técnicas de captura, transporte, criação e reprodução dessas aves em cativeiro.

Ganhou fama por ter sido ícone de defesa do meio ambiente participando de diversos conselhos e associações ligadas à ornitologia, botânica e conservação da natureza, demarcação de áreas de proteção ambiental no Estado do Espírito Santo, assim como às campanhas nacionais e internacionais que protagonizou em defesa de remanescentes florestais e espécies ameaçadas de extinção. Como prova de sua importância nacional e internacional, entre 1989 e 1990 a cédula de 500 Cruzados novos recebeu sua imagem, logo depois foi laureado com o título de Patrono da Ecologia do Brasil, por meio da Lei federal nº 8.917, de 13 de julho de 1994, assinada pelo presidente Itamar Franco.

### **Questões sociocientíficas e ensino por investigação: fundamentos para feiras de ciências**

As Questões Sociocientíficas (QSC), são dilemas sociais controversos com base científica, como transgênicos, mudanças climáticas ou uso de energia nuclear, que exigem tomada de decisão baseada não apenas em evidências científicas, mas também em valores éticos e argumentação racional (Sadler, 2004; Zeidler *et al.*, 2005). Essas questões caracterizam-se por três elementos centrais: (1) base científica, pois envolvem conhecimentos da ciência e tecnologia; (2) controvérsia moral, já que exigem ponderar conflitos de valores, como justiça ambiental ou direitos humanos; e (3) incerteza, pois não apresentam respostas únicas, mas múltiplas perspectivas (Ratcliffe & Grace, 2003). No Brasil, as QSC ainda são incipientes no currículo, mas vêm ganhando espaço em pesquisas e práticas pedagógicas, especialmente em temas como biotecnologia, sustentabilidade e saúde pública (Santos *et al.*, 2014). Contudo, desafios persistem, como a formação docente, que precisa ir além dos conceitos científicos para incluir estratégias de mediação de debates éticos, e a escassez de materiais didáticos que integrem QSC de forma crítica (Reis & Galvão, 2005; Mendes & Santos, 2015).

Diante desta perspectiva, o ensino por investigação emerge como uma abordagem pedagógica transformadora no cenário da educação científica, propondo uma ruptura com os modelos tradicionais de transmissão de conhecimento. Desenvolvido e aprimorado por pesquisadores como Carvalho e colaboradores do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física (LAPEF/USP), este método conceitualiza o processo de ensino-aprendizagem ao colocar o estudante no centro da construção do conhecimento científico.

O cerne do ensino por investigação estão três pilares essenciais. Primeiramente, a aprendizagem é impulsionada por problemas investigativos autênticos - questões abertas que desafiam os estudantes a mobilizar conhecimentos prévios e desenvolver estratégias cognitivas para buscar soluções. Esses problemas, cuidadosamente elaborados pelo professor, devem ter relevância científica e social, permitindo conexões com o cotidiano dos alunos. Em segundo lugar, a abordagem valoriza a liberdade intelectual dos aprendizes. Carvalho (2018) destaca cinco graus crescentes de autonomia, que vão desde atividades totalmente dirigidas (grau 1) até investigações completamente abertas (grau 5). Nas práticas mais autênticas, os estudantes formulam hipóteses, planejam procedimentos, coletam e analisam dados, e constroem argumentos científicos com mediação qualificada - porém não intrusiva - do docente. O terceiro pilar é o desenvolvimento integrado de competências cognitivas e epistêmicas. Mais do que dominar conceitos, os alunos aprendem a "pensar como cientistas": questionar, argumentar com evidências, ler criticamente fontes diversas e comunicar descobertas com clareza e precisão. Essa formação abrangente prepara os estudantes para

os desafios da sociedade contemporânea, onde o pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas complexos são essenciais.

### A implementação do ensino por investigação e a liberdade intelectual

A operacionalização do ensino por investigação, de acordo com Carvalho (2018), ocorre através das Sequências de Ensino Investigativo (SEI), que articulam diferentes atividades didáticas - experimentos, análise de textos históricos, resolução de problemas abertos e debates sobre questões sociocientíficas. Cada SEI é cuidadosamente planejada para promover a progressão no desenvolvimento conceitual e metodológico dos alunos.

Nas atividades experimentais investigativas, por exemplo, os estudantes deixam de seguir "receitas prontas" para se engajar em processos autênticos de investigação. Eles identificam variáveis relevantes, controlam parâmetros, registram dados sistematicamente e avaliam a validade de seus resultados - práticas que desenvolvem tanto o conhecimento disciplinar quanto a compreensão sobre a natureza da ciência.

Apesar dos comprovados benefícios do ensino por investigação, sua implementação nas salas de aula brasileiras enfrenta desafios estruturais significativos. Carvalho (2018) revela uma disparidade preocupante: enquanto no Ensino Fundamental I essa abordagem mostra resultados promissores, no Ensino Médio esbarra em estruturas curriculares engessadas e em práticas pedagógicas tradicionais profundamente arraigadas. Essa resistência à mudança exige um investimento sistemático e continuado na formação docente, com foco específico no desenvolvimento de competências para planejar e mediar processos investigativos de forma eficaz.

Um dos conceitos mais relevantes apresentados por Carvalho (2018) é o da Liberdade Intelectual no Ensino de Ciências, que analisa como os professores proporcionam espaços de autonomia cognitiva para os alunos durante as atividades em sala de aula. Em seu trabalho foram desenvolvidos quadros referenciais que classificam os níveis de liberdade intelectual em três atividades didáticas centrais no ensino de Ciências: (1) atividades experimentais, (2) resolução de problemas escritos e (3) análise de textos históricos. Esses quadros servem como guia para identificar o grau de autonomia cognitiva que os professores concedem aos estudantes em cada tipo de atividade. O quadro 1, que inicia esta análise, detalha os diferentes níveis de liberdade nas atividades experimentais, estabelecendo uma gradação desde a total direção docente até a completa autonomia discente.

Quadro 1 - Gradação dos níveis de liberdade intelectual nas atividades experimentais do ensino por investigação.

|                   | Grau 1 | Grau 2     | Grau 3     | Grau 4     | Grau 5     |
|-------------------|--------|------------|------------|------------|------------|
| Problema          | P      | P          | P          | P          | A          |
| Hipóteses         | P      | P/A        | P/A        | A          | A          |
| Plano de trabalho | P      | P/A        | A/P        | A          | A          |
| Obtenção de dados | A      | A          | A          | A          | A          |
| Conclusões        | P      | A/P/Classe | A/P/Classe | A/P/Classe | A/P/Classe |

Fonte: Carvalho (2018)

Carvalho (2018) explica que o modelo de ensino diretivo (grau 1) caracteriza-se por aulas experimentais onde o professor determina todo o processo desde a formulação do problema até as conclusões, reduzindo os alunos a meros executores de "receitas de cozinha". Nesse contexto, como

os resultados esperados são previamente conhecidos, os estudantes frequentemente alteram seus dados para se adequarem às expectativas, desenvolvendo uma relação distorcida com a produção de conhecimento científico. No grau 2, mantém-se a estrutura diretiva, mas com maior abertura à participação dos alunos. O professor ainda apresenta hipóteses e procedimentos, porém promove discussões sobre o porquê das escolhas metodológicas, embora mantenha o controle sobre as respostas corretas. Os graus 3 e 4 representam a efetiva transição para o ensino por investigação. No grau 3, os alunos assumem a elaboração dos procedimentos experimentais após discutirem o problema e as hipóteses com o professor. O erro passa a ser valorizado como parte do processo de aprendizagem. O grau 4 pressupõe turmas experientes nessa abordagem, onde os estudantes trabalham com maior autonomia, embora o professor continue orientando a formulação do problema central e a análise final dos resultados. O grau 5, de total autonomia na escolha e desenvolvimento de problemas investigativos, é raro no ensino básico, aparecendo ocasionalmente em feiras de ciências. Essa escala ilustra a transição de um ensino centrado no professor para um aprendizado focado no desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes.

Nas feiras de ciências, essa metodologia pode ser aplicada por meio de projetos investigativos ou atividades que incentivem o protagonismo estudantil na divulgação científica. A articulação entre QSC e ensino por investigação tem potencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade argumentativa, habilidades essenciais para o exercício da cidadania no século XXI.

### **Objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS)**

A proposta é fundamentada nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Roma (2019) buscou transmitir a evolução, adaptação e importância dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente no contexto brasileiro. Ele destaca que os ODS surgiram como um marco global em 2015, substituindo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) após um processo de negociação internacional iniciado na Conferência Rio+20 (2012). O documento "Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável", adotado por 193 países, estabeleceu 17 ODS e 169 metas integradas, pautadas pelo princípio de "não deixar ninguém para trás" e pela erradicação da pobreza como requisito central para o desenvolvimento sustentável.

Os ODS representam um compromisso universal que articula três dimensões indissociáveis: social (como combate à pobreza e acesso à saúde), ambiental (proteção de ecossistemas e ação climática) e econômica (trabalho digno e inovação sustentável). Sua importância reside na capacidade de orientar políticas públicas, setor privado e sociedade civil rumo a um futuro equilibrado até 2030, rompendo com abordagens fragmentadas e promovendo justiça social, crescimento inclusivo e preservação dos recursos naturais.

Dos 17 ODS, 4 foram selecionados para trabalhar na feira científica: o ODS 2. Fome zero e agricultura sustentável: Erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável; ODS 6. Água potável e saneamento: Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos; ODS 11. Cidades e comunidades sustentáveis: Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis; e ODS 13. Ação contra a mudança global do clima: Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos. Estes ODS têm uma representatividade na região de aplicação e potencial para elaboração de projetos.

### **Metodologia da pesquisa**

Adota-se a Pesquisa-Ação (PA) como metodologia de pesquisa neste estudo por ser uma abordagem que articula a investigação e a intervenção em um contexto educacional. Conforme Reis (2008, p. 163), PA é uma investigação que associa diretamente a geração de conhecimento a uma intervenção prática no contexto social, integrando, no campo educacional, a compreensão dos fenômenos pedagógicos à ação de educar. Dessa forma, rompe-se com a ideia de neutralidade científica, assumindo um compromisso com uma prática educativa crítica e emancipatória, na qual os participantes se tornam sujeitos protagonistas da investigação e da ação (Reis, 2008). Segundo Engel (2000, p. 186), a metodologia da PA organiza-se em um processo cíclico e integrado. Inicialmente, parte-se da definição de um problema concreto identificado na prática educacional, passível de intervenção direta. Em seguida, realiza-se uma pesquisa preliminar para compreender melhor o contexto, o que inclui revisão bibliográfica, observação e diálogo com os envolvidos. Com base nessa análise, planeja-se uma intervenção específica, que é então implementada no ambiente real. Posteriormente, coletam-se dados para avaliar os efeitos da ação, utilizando instrumentos como observações e questionários. Por fim, os resultados são sistematizados e compartilhados, podendo dar origem a um novo ciclo de investigação e aprimoramento da prática.

Tripp (2005, p. 455) enfatiza que a participação deve ser autêntica e contínua, evitando manipulação. Para isso, um projeto de PA deve: tratar de temas de interesse mútuo; basear-se em compromisso compartilhado; permitir participação ativa; dividir o controle de forma igualitária; assegurar benefícios comuns; e estabelecer procedimentos inclusivos para decisões justas. Trata-se, portanto, de uma abordagem que integra teoria e prática, partindo da identificação colaborativa de um problema contextual, passando pela coleta e análise compartilhada de dados, até a intervenção concreta com vistas à transformação da realidade investigada (Koerich *et al.*, 2017).

Em um ensaio teórico, Teixeira & Megid (2017) analisam as Pesquisas de Natureza Interventiva (PNI) na pesquisa em educação, com foco na Educação em Ciências. O estudo problematiza o uso indiscriminado do termo "Pesquisa-Ação" e, mediante revisão de literatura, sistematiza características definidoras para essa modalidade, diferenciando-a de outras PNI. Como principal contribuição, o trabalho propõe uma matriz com atributos básicos para classificar com maior rigor as diferentes vertentes das pesquisas interventivas. Por fim os autores concluem (p.1073) que existem duas vertentes de designar a PA, uma que eles consideram ser a mais usual na Educação em Ciências, em especial na formação de professores, “centrada na dimensão pragmática e instrumental [...] voltada para mudanças no sentido da melhoria da organização de instituições”, assim essa abordagem prioriza a identificação e a resolução de problemas, atuando diretamente no aperfeiçoamento da gestão institucional, na formação docente e nas práticas pedagógicas, promovendo melhoria da qualidade profissional e dos resultados educacionais. A outra vertente se caracteriza como “crítico-emancipatória”, que busca “conscientização sociopolítica” para diagnosticar e resolver problemas que afetam esses grupos e instituições sociais. Portanto, esta vertente, combina a análise crítica dos problemas que afetam comunidades e instituições com a ação organizada para superá-los. No decorrer do processo, o grupo fortalece sua autonomia e exercício da cidadania, engajando-se em lutas que vão desde reivindicações pontuais

Toledo & Jacobi (2013), trazem uma reflexão de como a PA pode ser utilizada na educação, apresentando princípios, aplicações e suas contribuições. Diante da pesquisa eles concluem que a PA é um recurso metodológico particularmente pertinente para o campo educacional, uma vez que, assim como os processos educativos, visa fomentar a autonomia dos indivíduos mediante a construção dialógica do conhecimento, o cultivo de práticas cidadãs e a busca participativa por soluções para problemas reais. Além disso, eles observaram que, nas últimas décadas, a pesquisa-ação tem sido empregada em uma diversidade de temas e fundamentada em distintas perspectivas teórico-metodológicas, mesmo assim, mantém como objetivo central consolidar-se como uma forma de pensamento e intervenção que vai além dos limites das pesquisas acadêmicas tradicionais, promovendo a aproximação entre os sujeitos da pesquisa, os pesquisadores e os gestores, assim contribuindo para a formulação e implementação de políticas públicas educacionais.

Diante do exposto, a PA permite não apenas diagnosticar e enfrentar problemas concretos, mas também produzir conhecimentos dos estudantes, professores e gestão pela prática. Seja na vertente pragmática, focada na resolução de problemas e no aprimoramento prático, ou na vertente crítico-emancipatória, voltada para a conscientização e transformação social, é uma ferramenta potencial para iniciativas educativas que, como uma feira científica e cultural, almejam integrar a construção do conhecimento à formação cidadã e à mudança efetiva da realidade investigada.

## Metodologia de ensino

A I Feira Científica e Cultural - Augusto Ruschi (FCC) foi organizada pelos professores e equipe gestora da escola. Contou com a participação dos 468 estudantes da escola. O ensino médio possuía 18 turmas, sendo 7 primeiras, 7 segundas e 4 terceiras séries distribuídas nos três turnos. Já o ensino fundamental possuía 5 turmas, sendo 1 sexto, 1 sétimo, 1 oitavo e 2 nonos anos, distribuídas nos turnos matutino e vespertino.

Os estudantes foram orientados a desenvolver projetos científicos que dialogassem diretamente com quatro ODS relevantes para sua realidade local: ODS 2, ODS 6, ODS 11 e ODS 13. Os projetos científicos desenvolvidos foram entregues em três momentos de três formas: um resumo expandido, um vídeo do projeto e uma apresentação por meio de banner na feira científica no final do ano.

As etapas aconteceram durante os três trimestres do ano letivo com a seguinte abordagem exibida no quadro 2:

Quadro 2 - Organização geral da feira durante seu percurso no ano letivo.

|              |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1º trimestre | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação dos temas norteadores da I FCC e divisão de equipes;</li> <li>• Escolha das temáticas e início da escrita dos resumos expandidos;</li> <li>• Aplicação do produto e coleta de dados.</li> </ul> |
| 2º trimestre | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprofundamento no texto e entrega dos resumos expandidos na sua versão final;</li> <li>• Edição e entrega dos vídeos;</li> </ul>                                                                             |
| 3º trimestre | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramação dos Banners;</li> <li>• Exposição dos Banners e produtos na Feira Científica e Cultural.</li> </ul>                                                                                              |

Fonte: autores (2023)

## Orientação e organização

Cada turma teve 2 professores orientadores selecionados previamente em reuniões. Todo o cronograma de aplicação do projeto foi orientado durante as aulas dos professores orientadores, assim como extraclasse. O Google Sala de Aula foi a opção utilizada para aplicação e recebimento de projetos. Cada turma foi dividida em grupos de 5 ou 6 estudantes para melhor avaliação e acompanhamento. A organização dos grupos foi realizada em uma planilha do Google e disponibilizada para todos os professores. Nela foram dispostos os trabalhos dos grupos de cada turma, com uma breve descrição, para que não houvesse repetições, além de anotações e distribuição de notas.

## Etapas de desenvolvimento da feira

Para melhor entendimento da dinâmica da feira durante o ano, foi organizado o quadro 3. O mesmo foi anexado nas turmas, com datas de entrega, para acompanhamento de todas as etapas.

Quadro 3 - Organização detalhada da feira. Em cada etapa está descrito o que foi realizado por parte da equipe escolar.

| <b>Etapas</b>             | <b>Título</b>                                            | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Primeiro trimestre</b> |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1                         | Apresentação dos orientadores, projeto e temas geradores | Os professores orientadores utilizaram uma aula para apresentar aos estudantes a feira, a metodologia e fazer a divisão dos grupos, além de disponibilizar a proposta com o cronograma no Google Sala de Aula.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2                         | Pesquisas e escolha da temática                          | A partir da escolha de um dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável ou mais, os estudantes escolheram uma temática para realizar o projeto. Foi disponibilizado um link do google planilhas para melhor organização de todos os grupos.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3 e 4                     | Planejamento e início da produção dos resumos            | Nesta etapa os estudantes do ensino médio produziram um plano do que iriam fazer, para se organizarem. A produção do resumo expandido começa aqui, no Google Sala de Aula é disponibilizado um modelo de resumo expandido com os tópicos do trabalho. Foram solicitados a escrever as seções: introdução, área de aplicação/estudo, materiais e métodos. Foi orientado aos estudantes os processos de realização de pesquisa científica. Para o ensino fundamental, as seções foram mais simples e objetivas. |
| 5                         | Devolutiva dos orientadores                              | Esta etapa foi destinada à devolutiva dos orientadores apontando melhorias, tópicos importantes, caminhos a percorrer, erros no resumo e entre outras coisas que deveriam ser pontuadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6                         | Aplicação do produto                                     | A partir do planejado e escrito na etapa 3 e 4 os grupos fizeram sua pesquisa e iniciaram a sua produção de material, o produto. Esta etapa foi a principal, fotos e vídeos foram captados. Foi importante a presença dos orientadores no acompanhamento do trabalho dos grupos, assim a devolutiva e acompanhamento aconteceram durante a aplicação.                                                                                                                                                         |
| <b>Segundo trimestre</b>  |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7                         | Compilação e análise de resultados                       | Esta foi a parte em que os estudantes aprimoraram os resumos, apontando os resultados alcançados na aplicação do produto, adaptando o que já tinham escrito e adicionando as seções: resultados e discussão, conclusões e referências.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8                         | Entrega parcial dos resumos                              | A entrega dos resumos expandidos foi feita no Google Sala de Aula, respeitando os prazos estabelecidos, assim como as normas de formatação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9                         | Orientações finais para entrega dos resumos expandidos   | Durante esta etapa os orientadores deram a devolutiva do resumo parcial para possíveis correções e adaptações.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10                        | Entrega do resumo expandido - versão final               | Após a devolutiva dos orientadores, os grupos refinaram suas pesquisas para a entrega final do trabalho em texto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 11                        | Edição e entrega dos vídeos                              | A partir dos dados coletados na aplicação do produto na etapa anterior, os grupos foram solicitados a criar um vídeo de 3 a 5 minutos apresentando o seu projeto, incluindo todos os tópicos abordados no resumo expandido.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Terceiro trimestre</b> |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|    |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | Diagramação dos banners                                                                                   | Os grupos iniciaram a diagramação e formatação do banner de apresentação na feira. Um modelo foi disponibilizado, assim puderam se orientar e fazer as adaptações necessárias. O banner deveria conter fotos do trabalho, tópicos importantes sobre a pesquisa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 13 | Devolutiva dos professores e confecção de banners                                                         | Após a devolutiva e alterações necessárias, aconteceu a impressão dos banners com 1 metro de altura e 80 centímetros de comprimento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 14 | Exposição dos banners - Feira Científica e Cultural Augusto Ruschi - Exposição do Eclipse Solar de Sobral | Esta foi a etapa de exposição dos banners. A feira aconteceu de maneira independente para cada turno, grupos do matutino apresentaram para turmas do matutino, vespertino para vespertino, noturno para noturno. Os banners foram expostos na quadra e pátio da escola, cada grupo teve seu espaço e pode apresentar sua proposta. Além de banners, os grupos trouxeram o experimento para exposição. A exposição aconteceu da seguinte maneira: 1º dia: exposição das turmas de primeira série do médio; 2º dia: exposição das turmas de segunda e terceira série; |

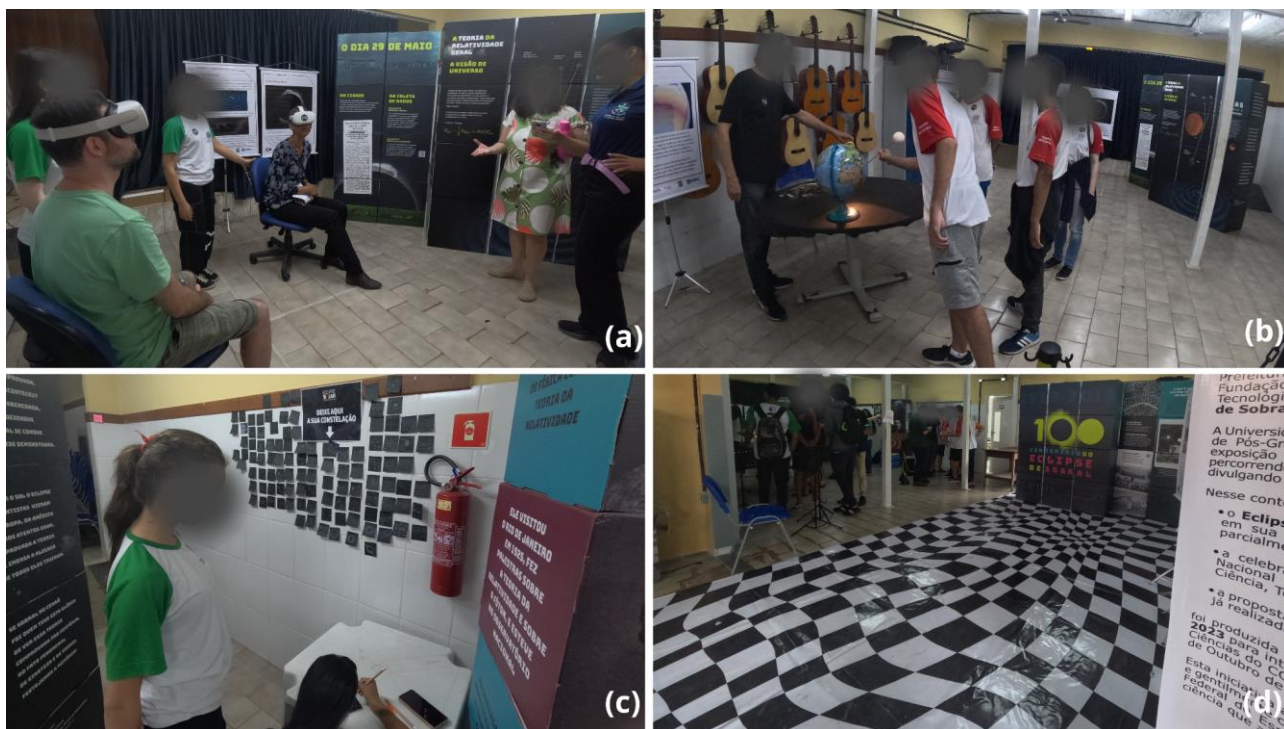
Fonte: autores (2023)

### Exposição dos 100 anos do eclipse solar de Sobral

Paralelamente à Feira, foi disposta para a apreciação da comunidade escolar a exposição do eclipse solar de Sobral. Inicialmente idealizada com experimentos pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da UFES (PPGEnFis/UFES), em conjunto com o Mestrado Nacional em Ensino de Física da Sociedade Brasileira de Física – Polo 12 (MNPEF-SBF/Polo 12), [posteriormente foi incorporado à exposição de divulgação científica "Centenário do Eclipse Solar de Sobral" produzida pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência \(SPBC\)](#). A iniciativa celebra os cem anos do marco científico que foi o Eclipse Solar de Sobral, ocorrido em 29 de maio de 1919. A exposição teve como propósito elucidar os fundamentos astronômicos de um eclipse solar e, ao mesmo tempo, resgatar o legado histórico do evento ocorrido em Sobral, cujas medições foram decisivas para confirmar as previsões da Teoria da Relatividade Geral, formulada por Albert Einstein.

A exposição foi composta por uma estrutura autoportante em cartão, criando um ambiente de imersão para o público. Um conjunto de 22 painéis educativos conduziu a comunidade escolar e até mesmo familiares de estudantes e professores, por uma experiência e a história por trás dos eclipses solares. Além dos painéis, houve a imersão em uma simulação da história do evento utilizando óculos de realidade virtual, conforme ilustra a figura 1 (a).

Figura 1 - Exposição "Centenário do Eclipse Solar de Sobral" integrada à Feira Científica e Cultural. Em (a) Simulação da teoria da relatividade com óculos de realidade virtual; (b) Experimento prático sobre os fenômenos de eclipse solar e lunar; (c) Atividade "Desenhe sua constelação"; (d) Vista geral da entrada e montagem da exposição



Fonte: autores (2023)

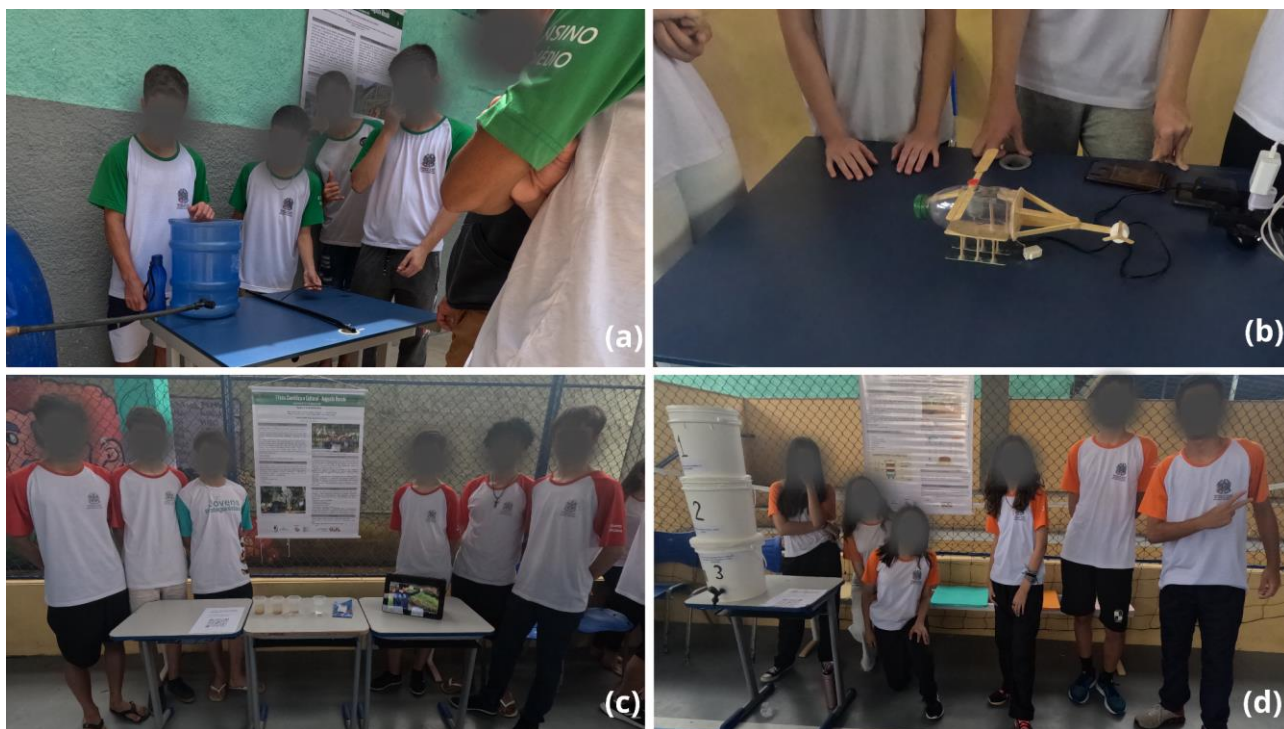
O experimento sobre eclipse contou com um globo terrestre, uma lâmpada (Sol) e uma esfera de isopor (Lua) representando o sistema Sol x Terra x Lua. A figura 1 (b) mostra a mediação do experimento.

## Resultados e discussão

Os principais resultados da feira incluíram a criação de 88 banners, 88 vídeos e 88 apresentações pelos estudantes, o engajamento da comunidade escolar em questões ambientais, promoção de práticas sustentáveis e a valorização da cultura local.

Os projetos desenvolvidos pelos alunos abordaram temas diversos, desde a preservação de recursos hídricos até o uso de tecnologias na agricultura, como mostra a figura 2.

Figura 2 - Projetos experimentais desenvolvidos e apresentados pelos alunos na feira. Em (a) Sistema de irrigação com água da chuva; (b) Helicóptero construído com materiais reciclados; (c) Experimento de reações químicas; (d) Filtro ecológico para purificação de água.



Fonte: autores (2023)

A feira de ciências revelou uma prática oposta ao modelo tradicional criticado por Japiassu (2016, p.6), que afirma que "as escolas estão mais preocupadas com a distribuição de suas fatias de saber (ração intelectual) a alunos que nem mesmo parecem ter fome". Nos projetos observados, os estudantes demonstraram "fome" de conhecimento ao buscar ativamente saberes além dos muros da escola. Eles consultaram pais agricultores, trouxeram pesquisadores e partiram de problemas da vida real, integrando diferentes tipos de conhecimento em suas investigações. Essa postura inovadora enfrenta, como prevê o autor, uma resistência natural, pois "provoca atitudes de medo e recusa. Porque constitui uma inovação. Como todo novo, incomoda". No entanto, ao superar essa barreira e dialogar com a comunidade, os alunos transcenderam a fragmentação disciplinar. Eles mostraram que é possível um aprendizado que não se limita a "fatias de saber", mas que se alimenta da complexidade do mundo real, transformando a curiosidade em um projeto concreto e significativo.

Esse movimento de buscar, dialogar e integrar saberes externos nas práticas, reflete justamente o salto qualitativo em direção ao que se entende por uma abordagem transdisciplinar. Segundo Coimbra (2000, p.58), a transdisciplinaridade vai além da simples justaposição de disciplinas (interdisciplinaridade), configurando-se como um processo profundo de internalização de conhecimentos diferenciados. O saber do agricultor, a metodologia do pesquisador e as práticas familiares não foram apenas usados pelos estudantes; eles começaram a ser incorporados à sua forma de pensar e investigar, como um "software" integrado. Isso permitiu que eles enfrentassem problemas complexos, como os ambientais, com uma visão mais sintética e abrangente, superando a fragmentação do conhecimento e dando os primeiros passos rumo a uma compreensão verdadeiramente holística da realidade que pesquisaram.

### Resultado da pesquisa com os estudantes

Uma pesquisa foi realizada após a feira, onde foi disponibilizado um QR code que direcionava para um formulário com perguntas sobre a abordagem. Um total de 118 estudantes responderam e obtivemos os resultados de acordo com o quadro 4:

Quadro 4 - Distribuição das respostas dos estudantes por item do questionário de avaliação da feira

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qual sua impressão sobre a organização da Feira na apresentação dos banners?                                                            | Ruim (5,1%), Regular (21,2%), Boa (47,5%), Ótima (26,3%);                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Como você avaliaria a variedade de projetos apresentados na feira de ciências?                                                          | Insatisfatório (4,2%), Regular (16,9%), Bom (51,7%), Excelente (27,1%);                                                                                                                                                                                                                                    |
| Qual sua impressão sobre a exposição em formato de banners?                                                                             | Ruim (3,4%), Regular (14,4%), Bom (45,8%), Ótima (36,4%);                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Qual formato de apresentação você se sente mais seguro?                                                                                 | Banner (44,9%), Slides (50,8%), Cartolina (0,8%), Só voz (3,4%);                                                                                                                                                                                                                                           |
| Qual é o seu nível de interesse em ciência?                                                                                             | Muito interessado (13,6%), Interessado (39,8%), Neutro (39,8%), Pouco interessado (6,8%);                                                                                                                                                                                                                  |
| Você já participou de outras feiras de ciências?                                                                                        | Não (29,7%), Sim (70,3%);                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| O que você acha que poderia ser melhorado na organização da próxima feira de ciências?                                                  | Estrutura da escola (28,8%), Tempo de apresentação (26,3%), Organização (61,9%), Palestras (15,3%);                                                                                                                                                                                                        |
| Qual aspecto você considerou mais positivo na feira de ciências deste ano?                                                              | Qualidade dos projetos (23,7%), Nível de inovação (18,6%), Envolvimento dos estudantes (44,1%), Outros (13,6%);                                                                                                                                                                                            |
| De modo geral, o que você tem a dizer sobre a orientação dos professores?                                                               | Ruim (11%), Regular (25,4%), Bom (35,6%), Ótima (28%);                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Houve orientação por parte dos dois orientadores?                                                                                       | Sim (72,9%), Apenas um orientador (20,3%), Nenhum dos dois (6,8%);                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sobre as aulas dadas desde o começo do ano para a produção do texto, vídeo e banner:                                                    | Nenhum professor orientador cedeu aula (1,7%), Apenas um cedeu aula (9,3%), Os dois cederam aulas (89%);                                                                                                                                                                                                   |
| Quando ficou claro o que deveria ser feito como trabalho na feira, o que inclui a produção do resumo expandido (texto), vídeo e banner? | No primeiro trimestre (37,3%), No segundo trimestre (37,3%), No terceiro trimestre (17,8%), Não entendi o que é pra fazer até agora (7,6%);                                                                                                                                                                |
| Prefere um projeto por trimestre ou um projeto por ano dividido em etapas (como foi este ano)?                                          | Um por trimestre (40,7%), Um por ano (59,3%);                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Em seu grupo, em relação à produção do trabalho:                                                                                        | Todos participaram de todas as etapas (61%), Um integrante não participou ativamente das etapas (17,8%), Dois integrantes não participaram ativamente das etapas (7,6%), Três integrantes não participaram ativamente das etapas (9,3%), Quatro integrantes não participaram ativamente das etapas (4,2%); |
| Qual o motivo, na sua visão, que levou o(s) aluno(s) não participarem ativamente da produção do trabalho?                               | Falta de interesse (56,8%), Falta de comunicação entre os integrantes do grupo (22,9%), Falta de tempo (24,6%), Distância entre a casa dos integrantes (12,7%), Mudança de turno de um integrante do grupo (5,9%), Mudança de escola (5,9%);                                                               |
| Sobre a exposição do eclipse solar:                                                                                                     | Ruim (71,2%), Boa (28%), Excelente (0,8%);                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Fonte: autores (2023)

Diante dos resultados dos estudantes, podemos destacar que em relação à organização da feira, a maioria dos alunos avaliou positivamente a apresentação dos banners (47,5% consideraram boa e 26,3% ótima), indicando uma boa receptividade quanto à forma como os projetos foram expostos visualmente. Por outro lado, houve uma minoria que expressou avaliações menos favoráveis, com 5,1% considerando ruim e 21,2% regular. Isso sugere áreas potenciais para melhorias na organização e execução futuras, como a padronização dos critérios de apresentação. A variedade e qualidade dos

projetos apresentados também foram aspectos bem avaliados pelos estudantes. A maioria (51,7%) considerou os projetos como bons, enquanto 27,1% os classificaram como excelentes. Essa alta avaliação reflete o esforço dos alunos em criar projetos inovadores e relevantes, alinhados aos temas de desenvolvimento sustentável e empreendedorismo. A exposição dos banners foi outra área bem recebida, com 45,8% dos estudantes considerando-a boa e 36,4% ótima. No entanto, 3,4% acharam ruim e 14,4% regular, apontando novamente para a importância de garantir a consistência e a qualidade visual em todas as apresentações. Quanto ao formato de apresentação preferido, a maioria dos alunos se sentiu segura com banners (44,9%) e slides (50,8%), demonstrando uma preferência pelos meios visuais e textuais para comunicar seus projetos. Formatos menos utilizados, como cartolina (0,8%) e só voz (3,4%), foram considerados menos eficazes pelos estudantes.

O interesse dos estudantes em ciência foi predominantemente positivo, com 53,4% demonstrando estar muito interessados ou interessados. No entanto, a presença de 6,8% com pouco interesse destaca a necessidade contínua de inspirar e engajar todos os alunos no campo da ciência. A participação anterior em feiras de ciências foi alta, com 70,3% dos estudantes relatando ter participado de outras edições. Isso sugere uma cultura educacional que valoriza a pesquisa e a exploração científica desde cedo. Para melhorar a próxima feira de ciências, os alunos destacaram principalmente a necessidade de melhorias na estrutura da escola (28,8%) e na organização geral do evento (61,9%). Estas respostas são essenciais para guiar futuros planejamentos e investimentos em infraestrutura e logística. Os aspectos mais positivamente destacados na feira foram a qualidade dos projetos (23,7%), o nível de inovação (18,6%) e o envolvimento dos estudantes (44,1%). Esses resultados refletem o sucesso da feira em estimular a criatividade, a pesquisa e o comprometimento dos alunos com questões científicas e ambientais.

A orientação dos professores recebeu avaliações variadas, com 35,6% considerando-a boa e 28% ótima. No entanto, 25,4% acharam regular e 11% ruim, sugerindo áreas para melhorias na consistência e na abordagem pedagógica durante o processo de preparação para a feira. Quanto à participação dos orientadores, a maioria dos alunos (72,9%) relatou receber orientação de ambos os orientadores, o que indica um apoio substancial para o desenvolvimento dos projetos. No entanto, 20,3% tiveram orientação de apenas um orientador, e 6,8% não receberam orientação de nenhum, apontando para a importância de garantir suporte equitativo a todos os alunos. A disponibilidade de aulas desde o início do ano foi amplamente positiva, com 89% dos alunos indicando que ambos os orientadores cederam aulas. Esse apoio contínuo é crucial para garantir que os alunos tenham as habilidades necessárias para desenvolver textos, vídeos e banners de alta qualidade para a feira. Em relação ao entendimento do que era esperado para o trabalho na feira, a maioria dos alunos (37,3% no primeiro trimestre e 37,3% no segundo trimestre) relatou entender claramente desde cedo os requisitos do projeto. No entanto, 17,8% só entenderam no terceiro trimestre, e 7,6% indicaram dificuldades em entender até a culminância, destacando a importância de comunicação clara e consistente ao longo do ano letivo.

A preferência por um projeto por ano dividido em etapas (59,3%) superou ligeiramente a preferência por um projeto por trimestre (40,7%), refletindo uma preferência por trabalhos mais extensos e aprofundados que permitem maior desenvolvimento e refinamento dos projetos. No que diz respeito à participação dos alunos nos grupos de trabalho, a maioria (61%) indicou que todos os membros participaram ativamente de todas as etapas, demonstrando uma colaboração eficaz e equitativa. No entanto, a presença de alunos que relataram a participação variada de membros do grupo (17,8% com um membro não ativo) sugere desafios na gestão da dinâmica de grupo e na distribuição de responsabilidades. Os motivos para a falta de participação ativa dos alunos incluíram principalmente falta de interesse (56,8%), falta de comunicação entre os membros do grupo (22,9%) e falta de tempo (24,6%). Esses desafios destacam a importância de cultivar motivação intrínseca, melhorar a comunicação interpessoal e fornecer suporte adequado para gerenciar o tempo de forma eficaz. Finalmente, a avaliação da exposição do eclipse solar revelou que a maioria dos alunos (71,2%) considerou-a ruim, enquanto 28% a classificaram como boa e 0,8% como excelente. Esses

resultados indicam áreas específicas que precisam ser melhoradas para aumentar a eficácia e a atratividade de futuras exposições científicas.

Com estes apontamentos, os resultados da pesquisa refletem uma feira de ciências bem-sucedida em muitos aspectos, incluindo a qualidade dos projetos, o envolvimento dos alunos e o suporte dos orientadores. No entanto, também destacam áreas para melhorias, como a organização geral do evento, a comunicação dos requisitos do projeto e a qualidade das exposições paralelas.

### Resultado da pesquisa com professores

Da mesma forma, uma pesquisa foi realizada com professores durante a jornada de planejamento pedagógico do ano seguinte. Um total de 26 professores responderam e obtivemos os resultados de acordo com o quadro 5:

Quadro 5 - Distribuição das respostas dos professores por item do questionário de avaliação da feira

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Você participou como professor orientador na Feira?                                                                                     | Sim (34,6%), Não (65,4%);                                                                                                                  |
| Qual sua impressão sobre a organização da Feira na apresentação dos banners?                                                            | Ruim (0,0%), Regular (0,0%), Boa (50,0%), Ótima 50,0%);                                                                                    |
| Como você avaliaria a variedade de projetos apresentados na feira de ciências?                                                          | Excelente (42,9%), Bom (57,1%), Regular (0,0%), Insatisfatório (0,0%);                                                                     |
| Qual sua impressão sobre a exposição em formato de banners?                                                                             | Ruim (0,0%), Regular (4,5%), Bom (36,4%), Ótimo (59,1%);                                                                                   |
| Qual formato de apresentação você acha melhor para os estudantes?                                                                       | Banner (82,6%), Slides (17,4%), Cartolina (0,0%), Só voz (0,0%);                                                                           |
| Qual é o seu nível de interesse em ciência?                                                                                             | Muito interessado (39,1%), Interessado (60,9%), Neutro (0,0%), Pouco interessado (0,0%);                                                   |
| Você já participou de outras feiras de ciências?                                                                                        | Não (0,0%), Sim (100,0%);                                                                                                                  |
| O que você acha que poderia ser melhorado na organização da próxima feira de ciências?                                                  | Estrutura da escola (50,0%), Tempo de apresentação (13,6%), Organização (50,0%), Palestras (27,3%);                                        |
| Qual aspecto você considerou mais positivo na feira de ciências deste ano?                                                              | Qualidade dos projetos (22,7%), Nível de inovação (36,4%), Envolvimento dos estudantes (40,9%), Outros (0,0%);                             |
| De modo geral, o que você tem a dizer sobre a orientação dos professores?                                                               | Ruim (0,0%), Regular (0,0%), Bom (72,7%), Ótima (27,3%);                                                                                   |
| Houve orientação por parte dos dois orientadores?                                                                                       | Sim (85,7%), Apenas um orientador (14,3%), Nenhum dos dois (0,0%);                                                                         |
| Sobre as aulas dadas desde o começo do ano para a produção do texto, vídeo e banner:                                                    | Nenhum professor orientador cedeu aula (4,8%), Apenas um cedeu aula (14,3%), Os dois cederam aulas (81%);                                  |
| Quando ficou claro o que deveria ser feito como trabalho na feira, o que inclui a produção do resumo expandido (texto), vídeo e banner? | No primeiro trimestre (72,7%), No segundo trimestre (22,7%), No terceiro trimestre (4,5%), Não entendi o que é pra fazer até agora (0,0%); |
| Prefere um projeto por trimestre (como era ano passado) ou um projeto por ano dividido em etapas (como foi este ano)?                   | Um por trimestre (30,4%), Um por ano (69,6%);                                                                                              |

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Na turma em que você orientou, em relação à produção do trabalho,                                         | Todos participaram de todas as etapas (60%), Um integrante não participou ativamente das etapas (20,0%), Dois integrantes não participaram ativamente das etapas (10,0%), Três integrantes não participaram ativamente das etapas (10,0%), Quatro integrantes não participaram ativamente das etapas (0,0%); |
| Qual o motivo, na sua visão, que levou o(s) aluno(s) não participarem ativamente da produção do trabalho? | Falta de interesse (72,7%), Falta de comunicação entre os integrantes do grupo (36,4%), Falta de tempo (0,0%), Distância entre a casa dos integrantes (9,1%), Mudança de turno de um integrante do grupo (13,6%), Mudança de escola (4,5%);                                                                  |
| Sobre a exposição do eclipse solar:                                                                       | Ruim (0,0%), Boa (22,7%), Excelente (72,7%), Sem opinião (4,5%)                                                                                                                                                                                                                                              |
| Sobre as palestras sobre engajamento na ciência e educação de Laércio e Thiago?                           | Ruim (0,0%), Boa (13,6%), Excelente (81,8%), Sem opinião (4,5%)                                                                                                                                                                                                                                              |

Fonte: autores (2023)

Em relação à avaliação geral do evento, a percepção é extremamente favorável. A organização da feira e o formato de exposição por banners foram amplamente aprovados, com metade dos respondentes classificando a organização como "Ótima" e 59,1% dando a mesma avaliação para o formato de banners. Este último se mostrou o preferido pelos professores, com 82,6% indicando-o como a melhor opção para as apresentações dos estudantes. A variedade de projetos também recebeu elogios, sendo considerada "Excelente" ou "Bom" por 100% dos respondentes. Esses dados consolidam o formato atual como um grande acerto.

O processo de orientação aos alunos é outro ponto de excelência. A orientação foi avaliada como "Bom" ou "Ótima" por todos os professores, o que se reflete na prática: em 85,7% dos casos, ambos os orientadores estiveram envolvidos, e em 81% deles, os dois cederam aulas para o desenvolvimento do projeto. A clareza do cronograma foi fundamental, com 72,7% dos professores compreendendo todas as etapas do trabalho já no primeiro trimestre. Esse modelo de "um projeto por ano dividido em etapas" foi preferido por 69,6% dos orientadores, mostrando uma boa adaptação ao novo formato.

Apesar do processo bem estruturado, o engajamento dos alunos apresenta o principal desafio. Embora 60% dos grupos tenham tido participação integral de todos os membros, em 40% dos casos houve falta de envolvimento ativo de um ou mais integrantes. Na visão dos professores, as causas principais foram "Falta de interesse" (72,7%) e "Falta de comunicação dentro do grupo" (36,4%). Esse dado aponta para a necessidade de desenvolver estratégias específicas para motivar e gerenciar a dinâmica de todas as equipes.

Quanto aos aspectos mais valorizados, o "Envolvimento dos Estudantes" (40,9%) e o "Nível de Inovação" (36,4%) dos projetos foram destacados como os pontos mais positivos da feira. As atividades complementares, como a exposição do eclipse solar e as palestras sobre engajamento científico, também foram altamente celebradas, com mais de 70% e 80% das avaliações como "Excelente", respectivamente. Para melhorias futuras, os professores sinalizam a necessidade de investimentos na "Estrutura da Escola" e na "Organização" (ambas com 50% das menções), indicando que as condições físicas e logísticas são os próximos grandes desafios a serem superados para elevar ainda mais a qualidade do evento.

Portanto, no geral, a avaliação dos professores revela um evento consolidado, com um formato e uma metodologia de orientação muito bem avaliados e aceitos. O foco para as próximas edições

deve ser duplo: aprimorar a infraestrutura disponível e criar mecanismos mais eficazes para garantir o engajamento equitativo de todos os alunos nas equipes.

## Considerações finais

A I Feira Científica e Cultural Augusto Ruschi consolidou-se como uma experiência pedagógica que foi além do formato tradicional de feira de ciências. Ao articular o ensino por investigação e as Questões Sociocientíficas (QSC) em torno dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o projeto demonstrou ser um modelo com potencial para a Educação Básica.

Os resultados evidenciam que a feira cumpriu seu papel central de promover o protagonismo estudantil e a iniciação científica. A produção de 88 projetos, com seus respectivos resumos expandidos, vídeos e banners, reflete um engajamento significativo dos 468 alunos em investigações que partiram de problemas reais de sua comunidade, como a gestão hídrica, a agricultura sustentável e os impactos das mudanças climáticas locais. A avaliação positiva tanto de estudantes quanto de professores, especialmente no que tange à variedade, qualidade e inovação dos trabalhos, atesta positivamente a metodologia adotada. A presença de atividades complementares, como a exposição do Eclipse de Sobral e as palestras, enriqueceu o evento, ampliando o tamanho e importância da ciência para a educação e formação social.

Contudo, a experiência também revelou desafios importantes que orientarão as futuras edições. A pesquisa apontou para a necessidade de aprimorar mecanismos para garantir a participação equitativa de todos os alunos nos grupos, combatendo a falta de interesse e melhorando a comunicação interna. A infraestrutura da escola e a logística do evento foram apontadas como pontos críticos, demandando planejamento e investimento. Além disso, a avaliação mista sobre a exposição do Eclipse Solar indica a importância de melhorar ainda mais as atividades paralelas para garantir seu impacto educativo.

Para concluir, a feira configurou-se como um processo formativo e estruturado ao longo do ano letivo. Ela fortaleceu a formação docente para a orientação de projetos, fomentou uma cultura escolar de investigação e, principalmente, ofereceu aos estudantes uma experiência de como o conhecimento científico pode ser mobilizado para a leitura da realidade e para a ação cidadã.

## Agradecimentos

Trabalho parcialmente financiado pelo *Programa SBPC vai à Escola* da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código de Financiamento 001. Gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão pelo apoio e engajamento da Direção, Funcionários e Estudantes da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Pinto Coelho. Agradecemos ao Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA) cuja sede é o Museu de Biologia Prof. Mello Leitão fundado pelo naturalista Augusto Ruschi, a quem essa Feira é uma homenagem. Além disso, gostaríamos de expressar nosso respeito SBPC pela incansável promoção e valorização da ciência, tecnologia e educação no Brasil, contribuindo para o avanço do conhecimento e o desenvolvimento do país.

## Referências

Almeida, Gabriel. Devastação em Santa Teresa destrói nascentes de rio que abastece a Serra. **Jornal Tempo Novo**, 12 abr. 2022. Disponível em: <https://www.portaltemponovo.com.br/devastacao-em-santa-teresa-destroi-nascentes-de-rio-que-abastece-a-serra/>. Acesso em: 20/12/2025

Carvalho, Anna Maria. Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

Castro, Francine; LYRA, Rafaely. Operação de combate ao desmatamento ilegal continua em Santa Teresa. Portal IDAF, 25 jan. 2021. Disponível em: <https://idaf.es.gov.br/Not%C3%ADcia/operacao-de-combate-ao-desmatamento-ilegal-continua-em-santa-teresa>. Acesso em 20/12/2025.

Coimbra, José de Ávila Aguiar. Considerações sobre a Interdisciplinaridade. In: **Interdisciplinaridade em ciências ambientais**. São Paulo: Signus. 2000. Disponível em: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/philippi01.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2025.

Engel, Guido Irineu. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, 2000.

G1 ES. Operação combate crimes ambientais na região serrana no ES. G1 Espírito Santo, 19 maio 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/es/espírito-santo/noticia/2022/05/19/operacao-combate-crimes-ambientais-na-regiao-serrana-no-es.ghtml>. Acesso em: 15 out. 2023.

INMA, Instituto Nacional da Mata Atlântica. **Augusto Ruschi**. 2019. Disponível em: <http://antigo.inma.gov.br/augusto-ruschi-o-fundador/>. Acesso em: 6 nov. 2022.

Japiassu, Hilton (2016). O Sonho Transdisciplinar. **DESAFIOS - Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins**, 3(1), 3–9. <https://doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2016v3n1p3>

Koerich, Magda Santos; Backes, Dirce Stein; Sousa, Francisca Georgina Macêdo De; Erdmann, Alacoque Lorenzini; Albuquerque, Gelson Luiz. Pesquisa-ação: ferramenta metodológica para a pesquisa qualitativa. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 11, n. 3, 2009. Publicado em: 1 jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.5216/ree.v11.47234>.

Mendes, Mirian Rejane Magalhães; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. CTS, questões sociocientíficas e argumentação na educação em ciências. In: MACÊDO, F. C. da S. et al. (Org.). **Educação em ciências e matemáticas**. Porto Alegre: ARTMED, 2015.

Ratcliffe, Mary; Grace, Marcus. **Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues**. Maidenhead: Open University Press, 2003.

Reis, Marília Freitas de Campos Tozoni. Pesquisa-ação em Educação Ambiental. **Revista Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 155-169, 2008. DOI: <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol3.n1.p155-169>

Reis, Pedro.; Galvão, Cecília. Controvérsias sociocientíficas e prática pedagógica de jovens professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 131-160, 2005.

Roma, Júlio César. Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 11-17, jan./mar. 2019. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252019000100011](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252019000100011). DOI: 10.21800/2317-66602019000100011.

Sadler, Troy. D. Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 5, p. 513-536, 2004.

Teixeira, Paulo Marcelo Marini; MEGID, Jorge. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 4, p. 1055–1076, out. 2017.

Toledo, Renata Ferraz de; JACOBI, Pedro Roberto. Pesquisa-ação e educação: compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas. **Educação & Sociedade**, v. 34, n. 122, p. 155–173, jan. 2013.

Tripp, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, 2005.

Zeidler, Dana L. et al. Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. **Science Education**, v. 89, n. 3, p. 357-377, 2005.