UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias

DOI: https://doi.org/10.14483/23464712.24796

GÓNDOLA
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

Resultado de Investigación

A INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA ESCOLAR NA REDE PARANÁ FAZ CIÊNCIA: PERCEPÇÕES DOCENTES

SCHOOL SCIENTIFIC INVESTIGATION IN THE "PARANÁ FAZ CIÊNCIA" NETWORK: TEACHERS' PERCEPTIONS

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LAS ESCUELAS DE LA RED PARANÁ FAZ CIÊNCIA: PERCEPCIONES DE LOS DOCENTES

Oscar Rodrigues dos Santos*, **Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade****
Fernanda Aparecida Meglhioratti***

Santos, O. R., Andrade, M. A. B. S., Meglhoratti, F. A. (2026). A investigação científica escolar na rede Paraná Faz Ciência: Percepções docentes. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, *21*(3), *e-24796*
https://doi.org/10.14483/23464712.24796

Resumo

Este estudo investiga um recorte da Rede de Clubes Paraná Faz Ciência, buscando compreender, a partir das percepções docentes, as características e os desafios desses espaços e suas contribuições para o desenvolvimento dos estudantes. Foram analisados questionários respondidos por 29 professores coordenadores de clubes vinculados às articulações da Unioeste e da UEL. Os dados foram submetidos à Análise de Conteúdo com abordagem temática, contemplando o perfil dos clubes, as temáticas e os processos de investigação científica escolar, as percepções docentes sobre as contribuições para os estudantes e os desafios enfrentados no desenvolvimento das atividades. Os resultados revelam que os clubes analisados atuam predominantemente no contraturno e abrangem um leque de temas, com forte ênfase em Sustentabilidade e Meio Ambiente, Saúde e Bem-Estar, Tecnologia e Inovação e Ciências Humanas e Sociais. Quanto às metodologias dos trabalhos investigativos desenvolvidos nos clubes, estas combinam revisão bibliográfica, experimentação e produção de artefatos, sendo associadas pelos docentes a contribuições para a alfabetização científica, o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e o protagonismo juvenil. Os principais desafios identificados incluem a escassez de recursos materiais, a sobrecarga de trabalho docente, a rotatividade de estudantes e a adequação à estrutura escolar. As percepções docentes

* Doutor em Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. oscarsantos@utfpr.edu.br – ORCID https://orcid.org/0000-0002-0987-1465
** Doutora em Educação para a Ciência. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil. jacintojj@unisul.edu.br – ORCID https://orcid.org/0000-0002-1945-4606
*** Doutora em Educação para a Ciência. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil. Fernanda.Meglhioratti@unioeste.br – ORCID https://orcid.org/0000-0001-5022-9792

Recibido: febrero 10 de 2026, aceptado: octubre 05 de 2026

analisadas indicam que os clubes podem constituir espaços favoráveis a uma educação científica contextualizada e interdisciplinar, cuja continuidade e fortalecimento demandam políticas públicas que assegurem suporte estrutural, formação docente continuada e valorização do trabalho desenvolvido, reforçando a colaboração entre universidades e escolas de Educação Básica.

Palavras-Chave: Clubes de Ciências; Alfabetização Científica; Investigação Escolar; Rede de Colaboração; Educação Básica

Abstract

This study investigates a segment of the Paraná Faz Ciência Science Club Network, seeking to understand, based on teachers' perceptions, the characteristics and challenges of these spaces and their contributions to student development. Questionnaires completed by 29 teachers coordinating clubs linked to Unioeste and UEL were analyzed. The data were subjected to Content Analysis using a thematic approach, encompassing the profile of the clubs, the themes and processes of school scientific investigation, teachers' perceptions of the contributions to students, and the challenges encountered in carrying out the activities. The results reveal that the clubs analyzed operate predominantly as extracurricular activities and cover a range of themes, with a strong emphasis on Sustainability and Environment, Health and Well-being, Technology and Innovation, and Human and Social Sciences. Regarding the methodologies used in the investigative work developed in the clubs, these combine literature review, experimentation, and the production of artifacts, which teachers associate with contributions to scientific literacy, the development of socio-emotional skills, and youth protagonism. The main challenges identified include a scarcity of material resources, teacher workload, student turnover, and adaptation to the school structure. The teachers' perceptions analyzed indicate that the clubs can provide favorable environments for contextualized and interdisciplinary science education, whose continuity and strengthening require public policies that ensure structural support, continuing teacher education, and recognition of the work carried out, reinforcing collaboration between universities and Basic Education schools.

Keywords: Science Clubs; Scientific Literacy; School Investigation; Collaboration Network; Basic Education

Resumen

Este estudio investiga un segmento de la Red de Clubes Paraná Faz Ciência, buscando comprender, a partir de las percepciones docentes, las características y los desafíos de estos espacios y sus contribuciones al desarrollo de los estudiantes. Se analizaron cuestionarios respondidos por 29 docentes coordinadores de clubes vinculados a las articulaciones de Unioeste y UEL. Los datos fueron sometidos a Análisis de Contenido con enfoque temático, contemplando el perfil de los clubes, las temáticas y los procesos de investigación científica escolar, las percepciones docentes sobre las contribuciones a los estudiantes y los desafíos enfrentados en el desarrollo de las actividades. Los resultados revelan que los clubes analizados funcionan predominantemente en horario extracurricular y abarcan una variedad de temas, con un fuerte énfasis en Sostenibilidad y Medio Ambiente, Salud y Bienestar, Tecnología

e Innovación, y Ciencias Humanas y Sociales. En cuanto a las metodologías de los trabajos investigativos desarrollados en los clubes, estas combinan revisión bibliográfica, experimentación y producción de artefactos, siendo asociadas por los docentes con contribuciones a la alfabetización científica, el desarrollo de habilidades socioemocionales y el protagonismo juvenil. Los principales desafíos identificados incluyen la escasez de recursos materiales, la sobrecarga de trabajo docente, la rotación de estudiantes y la adaptación a la estructura escolar. Las percepciones docentes analizadas indican que los clubes pueden constituir espacios favorables para una educación científica contextualizada e interdisciplinaria, cuya continuidad y fortalecimiento requieren políticas públicas que garanticen apoyo estructural, formación docente continua y valoración del trabajo desarrollado, reforzando la colaboración entre las universidades y las escuelas de Educación Básica.

Palabras clave: Clubes de Ciencias; Alfabetización Científica; Investigación Escolar; Red de Colaboración; Educación Básica

1. Introdução

A educação científica no Brasil enfrenta desafios históricos relacionados à promoção da alfabetização científica, entendida como um processo que possibilita aos estudantes compreender conhecimentos científicos e mobilizá-los na interpretação crítica de questões relacionadas à Ciência, à sociedade e ao cotidiano (Chassot, 2003). Apesar dos avanços nas diretrizes curriculares, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), que enfatiza a abordagem investigativa, muitas escolas ainda reproduzem um ensino descontextualizado, com excesso de conteúdo teórico e pouca conexão com problemas reais. Essa lacuna contribui para o desinteresse dos jovens pelas Ciências e dificulta a formação de cidadãos capazes de interpretar criticamente questões sociocientíficas contemporâneas, como as mudanças climáticas, a saúde pública e a inovação tecnológica (Lopes, 2003; Carvalho & Gil-Pérez, 2011).

A integração de diferentes práticas pedagógicas é fundamental para otimizar os processos de ensino e de aprendizagem, pois permite atender às diversas necessidades dos estudantes e promover um desenvolvimento cognitivo mais abrangente. Estratégias como a aprendizagem baseada em projetos, as metodologias ativas e a utilização de tecnologias educacionais, quando aplicadas de forma complementar, estimulam o engajamento dos alunos, a construção crítica do conhecimento e a aplicação prática dos conteúdos (Ferreira et al., 2021; Rosa, Batista & Santos, 2024; Schiavon et al., 2023a; Schiavon et al., 2023b; Sitko, Batista & Santos, 2023; Gomes Filho et al., 2021).

É possível afirmar que a realização desses processos de maneira significativa, contextualizada e efetiva pode gerar impactos positivos no ambiente escolar, tais como a promoção da alfabetização científica e da iniciação científica júnior (Rodrigues et al., 2021; Oliveira & Bianchetti, 2018). A alfabetização científica, conforme discutida por Sasseron & Carvalho (2008, 2011), refere-se à organização lógica do pensamento, visando ao desenvolvimento do pensamento crítico em relação ao contexto em que o indivíduo está inserido. Por sua vez, a iniciação científica júnior, segundo Silva (2012), consiste na vivência do processo de investigação científica sob orientação, com o objetivo de desenvolver os princípios da metodologia científica e despertar o interesse dos estudantes pela carreira científica.

A combinação dessas diferentes abordagens favorece não apenas a assimilação de conceitos, mas também o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e a capacidade de resolver problemas de forma criativa (Zabala, 2015; Bacich & Moran, 2017). Assim, a adoção de um repertório diversificado de

práticas educativas contribui para um ensino mais dinâmico, inclusivo e eficaz. Nesse contexto, os Clubes de Ciências emergem como ambientes alternativos e complementares à sala de aula, oferecendo oportunidades para uma aprendizagem mais dinâmica, colaborativa e baseada em projetos (Tomio & Hermann, 2019; Schmitz & Tomio, 2019; Menezes, Schroeder & Sousa, 2012; Buch & Schroeder, 2013). Esses espaços permitem que os estudantes assumam um papel ativo na construção do conhecimento, desde a formulação de hipóteses até a execução de experimentos e a divulgação de resultados (Ramalho, 2011; Longhi & Schroeder, 2012; de Prá & Tomio, 2014; Lorenzi Filho & Rosário Lima, 2022). Essa abordagem prática não só reforça os conceitos aprendidos em sala de aula, mas também desenvolve competências transversais, como criatividade, trabalho em equipe e resolução de problemas. Essas perspectivas são mobilizadas neste estudo como referenciais para compreender as práticas desenvolvidas nos Clubes de Ciências e interpretar, à luz das percepções de docentes, suas possíveis contribuições para a formação científica dos estudantes.

No estado do Paraná, com o objetivo de consolidar espaços de investigação científica no âmbito escolar, tem-se a "Rede de Clubes Paraná Faz Ciência", uma iniciativa de diferentes instituições para o desenvolvimento e a consolidação de Clubes de Ciências. Essa rede se consolidou inicialmente em agosto de 2024, com a seleção de 200 escolas, por meio de edital. Ela visa fomentar a cultura científica no estado do Paraná por meio de uma colaboração institucional entre a Secretaria de Estado da Educação (SEED-PR), a Fundação Araucária e as universidades públicas paranaenses. Essa articulação é central para o modelo de funcionamento dos clubes, assegurando suporte técnico-pedagógico, formação continuada e o desenvolvimento de projetos de investigação científica nas escolas da rede estadual (Paraná, 2024).

Neste estudo, a investigação científica escolar é compreendida não pela realização isolada de atividades como experimentação, revisão bibliográfica ou produção de artefatos, mas pela articulação de práticas que envolvem a problematização de questões, a busca e análise de informações ou evidências, a elaboração de explicações e a comunicação dos resultados. Nessa perspectiva, tais atividades podem integrar processos investigativos quando articuladas à construção e à resolução de problemas de pesquisa.

A Rede integra 12 instituições de Ensino Superior que atuam como parceiras na orientação administrativa, pedagógica e científica dos clubes. Uma das ações fundamentais na articulação entre as universidades e os Clubes de Ciências nas escolas de Educação Básica refere-se ao processo de orientação. As universidades possuem Bolsistas Técnicos de Nível Superior (com perfil pedagógico), bem como professores orientadores das universidades que constroem junto aos professores clubistas da Educação Básica estratégias para as ações de iniciação científica nos clubes de ciência. Além disso, as universidades disponibilizam parte de sua infraestrutura para visitação dos clubes, bem como estabelecem parcerias para a realização de pesquisas. Os professores clubistas e técnicos com perfil pedagógico também participam de cursos de formação continuada ofertados anualmente, de maneira virtual, e ministrados por professores universitários e articuladores da Rede. A carga horária e o número de encontros podem variar a cada edição; em 2025, período em que os dados desta pesquisa foram produzidos, a formação teve carga horária de aproximadamente 60 horas, distribuídas em 15 encontros. As formações têm como principais objetivos subsidiar o planejamento e o desenvolvimento das atividades dos Clubes de Ciências, especialmente quanto às metodologias de pesquisa, à alfabetização científica e às abordagens investigativas. Essa integração assegura que as atividades dos clubes estejam alinhadas às práticas contemporâneas de educação científica, promovendo a interdisciplinaridade e a aplicação do conhecimento em contextos reais.

A Rede opera com dois modelos distintos, adaptados às realidades das escolas e atendendo estudantes dos Ensinos Fundamental e Médio: 1) Escolas de Tempo Integral, em que os clubes são integrados à matriz curricular como componente eletivo, com carga horária de 2 horas semanais; 2) Escolas de Tempo Parcial, em que as atividades dos clubes ocorrem no contraturno, com 3 horas-aula semanais, realizadas em um

único dia letivo. Os professores clubistas, além da carga horária atribuída aos clubes, recebem também uma bolsa de apoio técnico. Além disso, os clubes têm apoio para aquisição de insumos e para participação em feiras de ciências. Esses recursos visam não apenas viabilizar a execução dos projetos, mas também valorizar a produção científica estudantil e sua divulgação em espaços acadêmicos e comunitários. Desse modo, a Rede de Clubes Paraná Faz Ciência apresenta um modelo colaborativo que combina suporte técnico, formação docente e incentivos financeiros. Vale destacar que, considerando o aporte financeiro direto, o número de clubes implementados e o potencial de alcance de estudantes, esta se configura como uma das maiores iniciativas do gênero no cenário brasileiro.

Considerando a recente implementação e a abrangência da Rede de Clubes Paraná Faz Ciência, torna-se relevante compreender como essas iniciativas vêm sendo desenvolvidas nas escolas e como são percebidas pelos professores que as coordenam. Nesse contexto, este estudo busca responder à seguinte questão: quais características e desafios marcam o desenvolvimento dos Clubes de Ciências investigados e quais contribuições para o desenvolvimento dos estudantes são percebidas por seus professores coordenadores? Assim, o objetivo deste estudo é analisar as características e os desafios dos Clubes de Ciências em escolas públicas do Paraná, bem como as percepções dos professores acerca das contribuições desses espaços para o desenvolvimento dos estudantes. Para isso, são consideradas as respostas de 29 professores coordenadores de clubes vinculados às articulações da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) e da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

2. Metodologia

Este estudo teve como objetivo analisar as características e os desafios dos Clubes de Ciências em escolas públicas do Paraná, bem como as percepções dos professores acerca das contribuições desses espaços para o desenvolvimento dos estudantes. Para a investigação, foi elaborado um questionário estruturado com 25 questões, aplicado a 29 professores responsáveis por Clubes de Ciências em escolas públicas, integrantes de um recorte da rede, articulados especificamente à Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) e à Universidade Estadual de Londrina (UEL). Os clubes que constituíram esta pesquisa estão presentes nos seguintes municípios: Assis Chateaubriand, Tupãssi, Cascavel, Vera Cruz do Oeste, Iguatu, Guaraniaçu, Mariluz, Ubiratã, Juranda, Moreira Sales, Marechal Cândido Rondon, Toledo, Santa Helena, Londrina, Rolândia, Reserva e Ibiporã. Assim, o recorte inicialmente definido contemplou 39 clubes distribuídos em 17 municípios, dos quais 29 tiveram seus professores coordenadores como respondentes da pesquisa.

A delimitação desse conjunto de participantes decorreu da vinculação dos clubes às ações acompanhadas diretamente pelos pesquisadores da UNIOESTE e da UEL no âmbito da Rede Paraná Faz Ciência. Assim, trata-se de um recorte intencional da Rede, definido pela proximidade institucional e pelo acompanhamento das ações desenvolvidas; não foi o objetivo constituir uma amostra estatisticamente representativa da totalidade dos 200 clubes participantes.

Além disso, buscou-se caracterizar o perfil, as temáticas de investigação e os processos metodológicos dos clubes de ciências, bem como analisar as percepções docentes acerca de suas contribuições para o desenvolvimento dos estudantes e os desafios para sua consolidação. A análise centrou-se em quatro eixos: o perfil dos clubes, o desenvolvimento da pesquisa científica escolar, as percepções docentes acerca das contribuições dos clubes para os estudantes e os desafios enfrentados no desenvolvimento dos clubes (Quadro 1).

Quadro 1
Eixos de análise referentes ao desenvolvimento dos Clubes de Ciências.

Eixos de análise	Itens presentes no questionário inicial
Perfil do clube	Quantidade de alunos vinculados ao clube atualmente Número de alunos egressos do clube Período de atuação do docente no clube Parcerias
Pesquisa científica escolar	Descreva os objetivos de pesquisa de seu clube (numere, objetivo 1, objetivo 2, objetivo 3....). Pode associar esses objetivos às equipes de alunos que estão realizando as pesquisas. Descreva como está ocorrendo o desenvolvimento metodológico de todos os objetivos descritos acima. Quais resultados parciais de pesquisa até o momento? (descreva os resultados referentes a cada um dos objetivos específicos, mesmo que sejam pesquisas teóricas e de levantamento)
Impacto do desenvolvimento dos clubes para os alunos	Qual impacto você pensa que os clubes têm no desenvolvimento dos clubistas?
Desafios enfrentados no desenvolvimento dos clubes	Quais foram seus principais desafios ao longo do desenvolvimento do clube?

Fonte: Os autores, 2025.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado, aplicado via *Google Forms*, direcionado a professores coordenadores de Clubes de Ciências vinculados à Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED-PR) e que compunham o recorte da rede vinculada às universidades parceiras (Unioeste e UEL). O questionário foi encaminhado aos 39 professores coordenadores e respondido por 29, abrangendo instituições de diferentes regiões do estado. A pesquisa aqui apresentada está incluída em uma pesquisa mais ampla de avaliação das ações dos clubistas pertencentes à Rede de Clubes Paraná Faz Ciência, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina (UEL), com parecer consubstanciado nº 7.189.740 e CAAE 83513024.2.0000.5231, com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos professores participantes da pesquisa. Para preservar o anonimato, as escolas/clubes e professores foram identificados por códigos, os clubes foram identificados de C1 a C29 e seus professores de P1 a P29. Todos os participantes concordaram com o uso dos dados mediante Termo de Consentimento integrado ao formulário.

Os dados foram analisados sob uma abordagem qualitativa, seguindo os princípios da análise de conteúdo temática (Bardin, 2011), adotada com a finalidade de identificar, organizar e interpretar núcleos de sentido recorrentes nas respostas dos participantes. A análise compreendeu as seguintes etapas: a) Pré-análise, com a organização das respostas em planilhas eletrônicas, e leitura do corpus para reconhecimento inicial dos conteúdos; b) Exploração do Material, com identificação das unidades de registro e posterior agrupamento por aproximação temática, do qual emergiram as categorias de análise; c) Tratamento dos resultados, com interpretação das categorias constituídas e confronto dos relatos com documentos complementares, como links de diários de bordo, portfólios e redes sociais dos clubes. A mesma resposta poderia originar mais de uma unidade de registro e, consequentemente, contribuir para

diferentes categorias, quando apresentasse conteúdos tematicamente distintos. A categorização inicial foi realizada por um dos pesquisadores e posteriormente revisada pelos demais autores, sendo eventuais divergências discutidas até a obtenção de consenso.

Desse modo, a frequência das unidades de registro foi utilizada como indicador da recorrência dos conteúdos identificados no corpus, não correspondendo diretamente ao número de professores ou de clubes. Para distinguir essas dimensões, os resultados apresentam, quando pertinente, tanto o número de unidades de registro quanto o número de clubes nos quais determinada categoria foi identificada.

3. Resultados e Discussão

Os resultados são apresentados em quatro partes: 1) um panorama a respeito do perfil dos clubes; 2) identificação de quais e como as pesquisas científicas escolares se desenvolvem no âmbito dos Clubes de Ciências; 3) uma análise dos impactos do desenvolvimento dos clubes para os alunos; e 4) desafios enfrentados no desenvolvimento dos clubes.

3.1. Perfil dos clubes

O Quadro 2 apresenta o perfil dos clubes analisados, identificando a quantidade de alunos, o número de egressos, o modelo de escola (de tempo integral ou parcial), o número de parcerias, o tempo de atuação do professor participante da pesquisa e a universidade à qual o clube está vinculado.

Quadro 2.
Perfil dos clubes.

Clubes	Número de alunos atualmente	Modelo de escola	Número de egressos	Número de parcerias	Período de atuação do docente no clube	IES articulada ao clube
C1	13	Parcial	8	0	mar/2025	Unioeste
C2	13	Parcial	9	0	out/2024	Unioeste
C3	30	Integral	7	7	set/2024	Unioeste
C4	22	Parcial	15	2	set/2024	Unioeste
C5	13	Integral	12	1	set/2024	Unioeste
C6	30	Parcial	8	3	set/2024	Unioeste
C7	20	Parcial	8	4	set/2024	Unioeste
C8	23	Parcial	6	2	set/2024	Unioeste
C9	30	Integral	9	1	set/2024	Unioeste
C10	28	Integral	2	1	set/2024	Unioeste
C11	20	Parcial	6	2	set/2024	Unioeste
C12	25	Parcial	1	2	set/2024	Unioeste
C13	20	Parcial	vários	3	set/2024	Unioeste
C14	26	Integral	12	1	set/2024	Unioeste
C15	20	Integral	4	1	abr/2025	Unioeste
C16	21	Integral	0	2	nov/2024	Unioeste
C17	22	Parcial	3	3	set/2024	Unioeste

C18	20	Parcial	vários	0	mar/2025	Unioeste
C19	27	Integral	0	0	mar/2025	Unioeste
C20	21	Parcial	10	1	set/2024	Unioeste
C21	20	Integral	6	3	set/2024	Unioeste
C22	10	Integral	0	2	set/2024	UEL
C23	24	Parcial	14	0	set/2024	UEL
C24	20	Parcial	vários	1	set/2024	UEL
C25	22	Integral	4	0	mar/2025	UEL
C26	20	Parcial	12	4	set/2024	UEL
C27	30	Integral	17	1	set/2024	UEL
C28	27	Integral	vários	1	set/2024	UEL
C29	18	Parcial	15	1	set/2024	UEL

Fonte: Os autores, 2025

Com base nos dados do Quadro 2, observa-se que a rotatividade de alunos nos clubes parece ser um fenômeno relevante, especialmente ao final do ano letivo, quando ocorre a transição entre ciclos ou a saída de estudantes que concluíram etapas de ensino. Isso fica evidente ao analisarmos a coluna de "Número de egressos" que, em vários clubes, apresenta valores significativos, como 15 (C4, C29) e 17 (C27), indicando que uma parcela considerável de participantes deixa os clubes ao longo do tempo. Além disso, em alguns casos, como C13, C18 e C28, a menção a "vários" egressos sugere que a movimentação é frequente e pode estar associada a fatores como a formatura, a necessidade de trabalhar em meio período, a mudança de interesse ou mesmo à descontinuidade de atividades extracurriculares após o término do ano escolar. Essa rotatividade pode impactar a continuidade dos projetos, exigindo estratégias de renovação e captação de novos membros.

Quanto ao modelo de funcionamento, a maioria dos clubes analisados ocorre no contraturno. Dos 29 clubes listados, 16 atuam no modelo de contraturno, enquanto 13 estão em escolas de tempo integral. No entanto, essa é uma característica do nosso conjunto de dados, já que no edital (Paraná, 2024) está previsto um número equitativo de 100 clubes de escolas de tempo integral e 100 para as demais instituições de ensino da rede. Nos clubes de escolas de tempo integral, os clubes ocorrem nas disciplinas eletivas da grade curricular. Esses dois modelos se constituem como estratégias viáveis, sendo que a adesão dos estudantes aos clubes pode depender de fatores como disponibilidade de tempo dos estudantes (no caso dos clubes de contraturno), perfil da escola e áreas de interesse dos alunos.

Um aspecto importante na sustentabilidade dos clubes tem sido a busca de parcerias. Dos 29 clubes analisados (por meio do questionário), apenas em 6 não identificamos parcerias no momento da aplicação do questionário. Essas parcerias acontecem com diferentes setores da sociedade, tais como prefeituras, universidades e empresas. Para exemplificar a importância dessas parcerias, trazemos a fala de P6 e P20:

> P6: Temos parceria com a Secretaria da Agricultura e da Educação do Município, com a Universidade Federal do Paraná de Medianeira e com o Coletivo Educador da Itaipu Binacional.
>
> P20: [...] Nossa principal parceria foi estabelecida com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) [...] O objetivo central dessa colaboração é promover a integração entre o ensino superior e a educação básica, proporcionando aos nossos alunos o acesso a conhecimentos e recursos que seriam difíceis de obter de outra

forma. Essa parceria visa estimular o interesse pela ciência e tecnologia, ao mesmo tempo em que oferece aos universitários a oportunidade de aplicar seus conhecimentos em um contexto prático e de extensão. Mais especificamente, a parceria com a UTFPR já nos permitiu: Oferta de Oficinas Especializadas: A universidade prontamente ofereceu uma oficina de produção de velas artesanais à base de óleo de cozinha usado. Essa atividade foi de grande impacto, pois não apenas ensinou uma nova técnica aos alunos, mas também reforçou conceitos de química e de sustentabilidade, mostrando o valor do reaproveitamento de resíduos. Suporte a Projetos Inovadores: A UTFPR também se comprometeu a dar suporte técnico e científico a uma vertente futura do nosso projeto. Essa vertente focará na produção de essências à base de plantas medicinais, que serão utilizadas na composição de sabonetes líquidos também fabricados com o reuso de óleo de cozinha. Essa colaboração é crucial para o desenvolvimento de um projeto mais complexo e com maior potencial de impacto, unindo a botânica, a química e a sustentabilidade de forma prática. Acreditamos que essas parcerias são essenciais para fortalecer o Clube de Ciências, oferecer experiências educacionais de alta qualidade e inspirar nossos jovens a seguir caminhos científicos e inovadores".

Esses dados sugerem que a rede de clubes, além da articulação com as universidades, SEED, SETI e Fundação Araucária, se amplia pela articulação dos clubes com outros setores que se integram às suas demandas e necessidades específicas, formando uma rede multifacetada e estratégica na produção de conhecimento pelos alunos clubistas.

Notamos também no Quadro 2, que a maioria dos docentes está na gestão dos clubes desde seu início, o que pode ser um fator importante para consolidar uma cultura científica na escola, uma vez que a rotatividade de professores poderia prejudicar a consolidação dos clubes de ciências.

3.2. Pesquisa científica escolar

Este eixo da pesquisa dedicou-se a compreender quais são as temáticas investigadas e como se desenrolam os processos de pesquisa científica escolar no contexto dos Clubes de Ciências. Para tanto, utilizou-se a análise das respostas às seguintes questões: 1) Descreva os objetivos de pesquisa do seu clube (numere: objetivo 1, objetivo 2, objetivo 3....). Pode-se associar esses objetivos às equipes de alunos que estão realizando as pesquisas; 2) Descreva como está ocorrendo o desenvolvimento metodológico de todos os objetivos descritos acima; 3) Quais resultados parciais de pesquisa até o momento? (Descreva os resultados referentes a cada um dos objetivos específicos, mesmo que sejam pesquisas teóricas e de levantamento.) A partir dessas perguntas, identificamos as temáticas de pesquisa dos clubes e seus principais processos de pesquisa e de divulgação.

A análise do Quadro 3, que sintetiza as temáticas de pesquisa dos Clubes de Ciências, revela um mosaico multifacetado, organizado em quatro categorias temáticas principais: CT01 – Sustentabilidade e Meio Ambiente; CT02 – Saúde e Bem-Estar; CT03 – Tecnologia e Inovação; CT04 – Ciências Humanas e Sociais. As respostas dos questionários foram analisadas e uma mesma resposta poderia conter fragmentos (unidades de registro) que se alocavam em diferentes categorias.

A categoria Sustentabilidade e Meio Ambiente (CT01) destaca-se não apenas como a mais frequente, com 73 unidades de registro (UR) advindas de 21 clubes, mas também como a que abarca a maior variedade de iniciativas práticas. Projetos como hortas medicinais, composteiras de garrafa PET, implantação de teto verde, proteção de nascentes, logística reversa de resíduos e conscientização dos impactos do plástico ilustram como os estudantes estão diretamente envolvidos na busca por soluções para problemas ambientais locais, alinhando investigação científica à ação comunitária. Exemplificamos com alguns fragmentos das respostas dos docentes.

P1: Teste de germinação de sementes: em diferentes tipos de preparo de solo.

P2: Planejar e executar um sistema de irrigação próprio com abastecimento da água proveniente do ar-condicionado da escola.

P9: Investigar os impactos da ocupação humana no córrego urbano em torno do colégio.

P14: Fazer um levantamento da biodiversidade de insetos em alguns pontos da cidade de Marechal Cândido Rondon.

Quadro 3
Temáticas de Pesquisa dos Clubes.

Código	Categoria	Descrição e Índices	UR	Clubes
CT01	Sustentabilidade e Meio Ambiente	Unidades de registro que abordam práticas sustentáveis, preservação ambiental, reciclagem, compostagem, hortas, proteção de nascentes, reflorestamento, logística reversa e conscientização ecológica.	73	21
CT02	Saúde e Bem-Estar	Unidades de registro relacionadas à alimentação saudável, plantas medicinais, repelentes naturais, higiene, qualidade da água, microbiota e promoção de hábitos de vida saudável.	24	10
CT03	Tecnologia e Inovação	Unidades de registro que envolvem o uso de tecnologias como impressão 3D, robótica, sensores, automação, programação, desenvolvimento de aplicativos e protótipos tecnológicos.	20	10
CT04	Ciências Humanas e Sociais	Unidades de registro que tratam de temas como direitos humanos, mídia, sociedade, história local, educação para a cidadania, pesquisas de opinião e análise crítica do mundo contemporâneo.	34	16

Fonte: Os autores, 2025.

Em paralelo, a categoria Saúde e Bem-Estar (CT02), presente em 10 clubes com 24 UR, demonstra forte ligação com o cotidiano e o cuidado com a qualidade de vida. Os clubes dedicaram-se a temas como o cultivo e uso de plantas medicinais e repelentes, estudos sobre alimentação saudável, análise da qualidade da água e investigações sobre microbiota. Essas atividades mostram uma clara intenção de unir saberes populares e científicos, promovendo autonomia e hábitos saudáveis no ambiente escolar e para além dele. Como exemplificado pelos professores:

P8: Avaliação de efeitos alelopáticos de extratos de folhas de guaco e maracujá na germinação de sementes.
P11: Criar repelentes naturais com: cravo, canela e citronela.

Esses registros evidenciam a integração entre o conhecimento tradicional e a investigação científica, incentivando a autonomia no cuidado com a saúde e o ambiente.

A aplicação do conhecimento técnico e a criatividade aparecem de maneira expressiva na categoria Tecnologia e Inovação (CT03), que reuniu 20 UR em 10 clubes. Neste eixo, os estudantes exploraram desde a robótica e a impressão 3D até o desenvolvimento de sensores para automação de hortas, protótipos de dispositivos assistivos com Arduino e o uso de imagens de satélite para monitoramento

ambiental. Tais projetos evidenciam como a tecnologia é utilizada como ferramenta para resolver problemas reais, estimulando o pensamento computacional e a inovação. Como destacado nos registros:

> P1: Vasos auto irrigáveis: Utilização dos vasos para preparação das mudas que serão utilizadas nas hortas e canteiros como uma forma eficiente e sustentável para sanar os problemas de irrigação.
>
> P24: Desenvolver e implementar protótipos de dispositivos robóticos assistivos e de acessibilidade utilizando a plataforma Arduino Uno.

Essa abordagem prática não apenas desenvolve habilidades técnicas, mas também fortalece a capacidade de inovação e a aplicação ética da tecnologia em prol da sociedade.

Por fim, a categoria Ciências Humanas e Sociais (CT04), com 34 UR em 16 clubes, confere profundidade crítica e social às investigações. Aqui, os clubes voltaram-se para a análise de temas contemporâneos, como direitos humanos, mídia e cidadania, além de promoverem a inclusão, como no clube que criou um sinalário científico para alunos surdos e a acessibilidade, por meio da prototipagem de dispositivos que facilitam a vida na comunidade. Exemplificado pelo professor:

> P22: Promover um ambiente inclusivo e estimulante para alunos Surdos no Clube de Ciências, integrando teoria e prática por meio de atividades acessíveis que desenvolvam o pensamento crítico e a curiosidade científica.
>
> P22: Enriquecer a alfabetização científica de alunos Surdos por meio da criação de um sinalário e do uso da ferramenta Quizizz, ampliando o vocabulário científico e fortalecendo a Pedagogia Visual.

A criação de sinalários apresenta-se como uma ferramenta fundamental para a democratização do conhecimento e a divulgação científica em Língua Brasileira de Sinais (Libras). Esses instrumentos linguísticos ultrapassam a função de meros glossários, atuando como elementos essenciais para o empoderamento da comunidade surda no acesso a conteúdos técnicos e científicos. Esta sistematização de vocabulário especializado não apenas facilita os processos de ensino e de aprendizagem em contextos formais, mas também fortalece a própria Libras, enriquecendo seu léxico e demonstrando sua capacidade plena de expressar conceitos complexos (Malacarne & Oliveira, 2018). Dessa forma, os sinalários tornam-se instrumentos de inclusão linguística que viabilizam a participação efetiva dos surdos em diferentes esferas do conhecimento, promovendo equidade no acesso à informação científica e tecnológica.

Esta dimensão humanista revela que a pesquisa escolar vai além do método experimental, formando cidadãos conscientes e participativos.

Em conjunto, a distribuição das temáticas evidencia que os Clubes de Ciências funcionam como espaços dinâmicos em que a investigação científica se entrelaça à responsabilidade social, à inovação tecnológica e à educação cidadã, formando uma geração de jovens engajados com os desafios do seu tempo.

A análise do Quadro 4, que detalha os processos de pesquisa e divulgação adotados pelos Clubes de Ciências, revela um cenário metodológico marcado por um "tripé" de atividades: três categorias se destacaram com frequências similares: a revisão bibliográfica (CT01), com 25 registros; a produção de artefatos (CT05), com 25 registros; e a pesquisa experimental (CT02), com 26 registros. Cada uma dessas modalidades esteve presente em 18 clubes. Essa distribuição evidencia a presença de diferentes práticas associadas ao desenvolvimento das investigações científicas escolares, articulando o embasamento teórico, as atividades experimentais e a produção de soluções tangíveis.

A revisão bibliográfica mostrou-se o alicerce indispensável para a maioria dos projetos. Clubes como o C3 e o C11 realizaram levantamentos aprofundados sobre temas como defensivos naturais, hortas

inteligentes e propriedades de ervas medicinais, garantindo que suas investigações práticas se articulem a um referencial consistente. Como registrado pelos docentes:

P3: Levantamento bibliográfico sobre sistemas de horta inteligente.

P10: Leitura de textos científicos acessíveis.

P11: Pesquisa bibliográfica sobre ervas medicinais.

Quadro 4
Processos de pesquisa e divulgação.

Código	Categoria	Descrição e Índices	UR	Clubes
CT01	Pesquisa de revisão bibliográfica	Unidades de registro que contemplam ações como levantamento bibliográfico, leitura e pesquisa em sites e outras fontes de conhecimento.	25	18
CT02	Pesquisa experimental com fenômenos naturais	Unidades de registro que elaboram experimentos envolvendo processos biológicos, físicos e químicos.	26	18
CT03	Pesquisa de observação em áreas naturais	Unidades de registro que contemplam descrições de áreas naturais, comportamento de animais e registros de seres vivos.	14	8
CT04	Investigação empírica com pessoas	Unidades de registro que contemplam pesquisas com entrevistas, questionários, rodas de conversa com a população em geral ou comunidade escolar.	12	10
CT05	Produção de artefatos ou tecnologias	Unidades de registro que contemplam a produção de artefatos tecnológicos.	25	18
CT06	Processos de divulgação	Unidades de registro que contemplam a divulgação dos estudos realizados por meio de palestras, teatro, podcasts, entre outros meios de comunicação.	13	12

Fonte: Os autores, 2025.

Essa etapa inicial não apenas fundamenta as investigações, mas também desenvolve nos estudantes habilidades de seleção, crítica e síntese de informações, competências essenciais para a literacia científica (Canuto; Oliveira, 2020).

Paralelamente, a pesquisa experimental permitiu que os estudantes testassem hipóteses e observassem fenômenos em primeira mão, seja por meio do cultivo de plantas em diferentes solos, testes com repelentes naturais ou experimentos com composteiras. Como exemplificado pelos professores:

P2: Controle diário da temperatura do espaço escolar.

P8: Processo de secagem de folhas para preparo de extratos.

P17: Experimentos com terrário.

A experimentação direta transforma conceitos abstratos em vivências concretas, estimulando o raciocínio hipotético-dedutivo e a compreensão profunda do método científico. Como reportado por Sasseron e Carvalho (2011), a experimentação é um dos eixos centrais para se alcançar a alfabetização científica, que inclui a compreensão dos métodos e processos da ciência.

A produção de artefatos, por sua vez, demonstrou uma forte vertente de mão na massa e de inovação aplicada. Projetos como a construção de vasos autoirrigáveis, robôs pulverizadores, protótipos de teto verde, modelos 3D para ensino e, de forma notável, o desenvolvimento de dispositivos de acessibilidade como um semáforo inteligente e uma mão robótica do clube C24 ilustram como a pesquisa se materializa em soluções tecnológicas e criativas para problemas reais, completando o ciclo que vai da ideia à prototipagem. Conforme descrito:

P12: Elaboração de modelos 3D para uso em sala de aula.

P24: Desenvolvimento de semáforo inteligente assistivo e mão robótica utilizando Arduino.

P27: Uso de aplicativos para construção de tabelas e gráficos.

A prototipagem e a construção de tecnologias tangíveis consolidam a aprendizagem por meio da ação, integrando conhecimentos multidisciplinares e promovendo a criatividade e a capacidade de inovação (Schiavon et al., 2022; 2023b). Essa abordagem, central na cultura Maker, é apontada por Sales et al. (2023) em sua revisão sistemática como uma tendência consolidada no Ensino de Ciências, capaz de engajar os alunos em um processo mão na massa que concretiza conceitos abstratos.

De forma complementar, a investigação empírica com pessoas (CT04), embora com menos registros (12 UR), esteve presente em 10 clubes, indicando uma importante conexão com a comunidade. A aplicação de questionários, a realização de rodas de conversa e atividades de educação ambiental, como as desenvolvidas pelo C4 com escolas públicas, mostram que a pesquisa não se restringe ao laboratório, mas busca ouvir e envolver o público. Como registrado:

P4:Aplicação de Educação Ambiental em escolas públicas.

P10: Rodas de conversa e debates.

P23: Pesquisa sobre preferências alimentares dos estudantes.

Essa interação com a comunidade reforça o caráter social da ciência, formando cidadãos conscientes de seu papel na transformação do entorno.

Por fim, os processos de divulgação (CT06), com 13 UR em 12 clubes, evidenciam a preocupação em compartilhar os resultados. A participação em feiras científicas, a criação de podcasts, a realização de mostras, a encenação de peças teatrais e a distribuição de produtos como sabão ecológico à comunidade são exemplos de como o conhecimento produzido é socializado, fechando o ciclo da investigação científica ao torná-la acessível e relevante a um público mais amplo. Como exemplificam os professores:

P4: Divulgação dos resultados à comunidade escolar e científica.

P11: Criação de podcast sobre ervas medicinais.

P18: Participação na OBAFOG.

A socialização dos resultados não apenas coroa o processo investigativo, mas também exercita a comunicação científica e fortalece o vínculo entre a escola e a sociedade. Essa prática é um dos pilares

da alfabetização científica, que preconiza a formação de cidadãos capazes de participar de discussões públicas, socializando saberes e fortalecendo laços comunitários (Sasseron, 2015).

Em síntese, a metodologia empregada pelos clubes caracteriza-se por uma abordagem híbrida e integradora, na qual a teoria sustenta a prática, a experimentação valida o conhecimento, a tecnologia oferece soluções e a divulgação consolida o papel social da ciência, proporcionando aos estudantes experiências relacionadas à investigação, à criação e à comunicação científica.

3.3. Percepções docentes sobre as contribuições dos clubes para os alunos

Este eixo analisa as percepções docentes acerca das contribuições dos Clubes de Ciências para o desenvolvimento dos estudantes, tomando por base a questão: "Qual impacto você pensa que os clubes têm no desenvolvimento dos clubistas?". O Quadro 5 sintetiza tais impactos formativos, conforme relatados pelos professores.

Quadro 5. Impacto dos clubes para os alunos.

Código	**Categoria**	**Descrição e Índices**	UR	Clubes
CT01	Habilidades Científicas	Unidades de registro que contemplam habilidades voltadas para o conhecimento científico, como escrita acadêmica, experimentação, observação, análise e comparação de dados.	31	21
CT02	Habilidades socioemocionais	Unidades de registro que contemplam o desenvolvimento de habilidades como: autonomia, trabalho colaborativo, diálogo, liderança, confiança, aprendizagem ativa, entre outras habilidades sociais e emocionais.	36	21
CT03	Criatividade e Inovação	Unidades de registro que contemplam ações de inovação, criatividade e invenção.	3	3
CT04	Protagonismo juvenil, com ações de impacto social	Unidades de registro que indicam a participação ativa nos processos decisórios da sociedade e ações com impacto social.	7	7
CT05	Trajetória profissional	Unidades de registro que contemplam o impacto dos clubes nas futuras escolhas profissionais.	4	4

Fonte: Os autores, 2025.

A análise revela diferentes contribuições atribuídas pelos professores aos Clubes de Ciências. Entre as categorias identificadas, destacam-se as Habilidades Científicas (CT01) e as Habilidades Socioemocionais (CT02), presentes em 21 clubes e correspondendo a 31 e 36 UR, respectivamente. A recorrência dessas duas categorias indica que, na percepção dos docentes, as experiências desenvolvidas nos clubes envolvem tanto aspectos relacionados às práticas científicas quanto dimensões socioemocionais da formação dos estudantes.

No eixo das Habilidades Científicas, os relatos docentes apresentam elementos relacionados à prática investigativa, como estruturar uma pesquisa, buscar referencial teórico, executar protocolos, analisar dados e comunicar resultados, assim como são destacados pelos clubes C5 e C14.

> P5: Aprender na prática a desenvolver e melhorar a escrita científica. Estruturam uma pesquisa, produzem introdução, buscam referencial teórico, entendem processos metodológicos e analisam fontes.

> P14: Compreender como o conhecimento científico é construído e a razão da sua credibilidade. Adquirem conhecimentos específicos relativos à pesquisa.

Esses elementos aproximam-se das discussões de Chassot (2003) e Sasseron e Carvalho (2011) sobre alfabetização científica, especialmente no que se refere à compreensão dos processos de construção do conhecimento científico e ao desenvolvimento de uma postura investigativa e crítica.

Paralelamente, as percepções docentes sobre o desenvolvimento de habilidades socioemocionais também aparecem com frequência nas respostas. Autonomia, trabalho em equipe, confiança, comunicação e pensamento crítico são competências frequentemente citadas. O clube C6, por exemplo, enumerou quatro impactos socioemocionais distintos, incluindo colaboração e proatividade. Casos emblemáticos como o do clube C22, que promove a autoestima e o senso de pertencimento de alunos surdos, sugerem possibilidades de contribuição desses espaços para processos de inclusão e pertencimento:

> P6: Desenvolvimento de pensamento crítico e resolução de problemas; Colaboração e trabalho em equipe; Aprimoramento da comunicação oral e escrita; Desenvolvimento de autonomia e proatividade.

> P22: Ajudou a acreditar mais em si mesmos e a enxergar que podem ir muito além. Desperta o senso de pertencimento.

As habilidades socioemocionais mencionadas pelos docentes dialogam com aspectos da formação integral, como colaboração, comunicação e autonomia, também contemplados nas competências gerais da BNCC (Brasil, 2018), que colocam o desenvolvimento socioemocional como um dos pilares da Educação Básica.

Em contraste com a ubiquidade dessas duas primeiras categorias, o Protagonismo Juvenil (CT04) e a influência na Trajetória Profissional (CT05) aparecem com menor frequência quantitativa (7 e 4 clubes, respectivamente), mas acrescentam outras dimensões às contribuições percebidas pelos docentes. O protagonismo é evidenciado quando os alunos não apenas executam, mas idealizam projetos com impacto social, como a construção de proteção de nascentes (C7) ou o desenvolvimento de tecnologias assistivas (C24). Já a influência na trajetória profissional é um dado crucial, citado por clubes como C2 e C26, indicando que a experiência no clube serve como uma bússola que orienta e inspira escolhas vocacionais futuras no campo da ciência e tecnologia:

> P2: Amplia redes e abre portas para futuras oportunidades acadêmicas e profissionais.

> P26: Aumento na escolha das profissões relacionadas à área de Biologia e Ciências.

Essas duas dimensões sugerem que, para alguns dos participantes, os clubes também podem contribuir para reflexões sobre o projeto de vida e sobre as possibilidades de trajetórias acadêmicas e profissionais, além de favorecer experiências de protagonismo juvenil.

Em síntese, a análise do Quadro 5 indica, a partir das percepções dos professores participantes, que os Clubes de Ciências constituem espaços que podem favorecer a formação científica e o desenvolvimento de competências para a vida, especialmente a autonomia, a colaboração e a capacidade de intervir em sua realidade.

3.4 Desafios enfrentados no desenvolvimento dos clubes

Este eixo dedicou-se a analisar os relatos sobre os "principais desafios ao longo do desenvolvimento do clube", que deram origem às categorias sistematizadas no Quadro 6. A análise revela os obstáculos estruturais e operacionais que permeiam a prática docente nesses espaços de investigação. Por meio do

referencial adotado, nas respostas dos professores, identificou-se que as principais barreiras se concentram em questões logísticas e de recursos, com implicações diretas no engajamento estudantil e na sustentabilidade dos clubes.

Quadro 6

Categorização dos Desafios no Desenvolvimento dos Clubes de Ciências

Código	Categoria	Descrição e Índices	UR	Clubes
CT01	Recursos Materiais e Infraestrutura	Unidades de registro que mencionam falta de materiais, equipamentos, insumos, infraestrutura inadequada, atraso na entrega de recursos ou espaços físicos limitados.	20	15
CT02	Gestão de Tempo e Logística	Unidades de registro que abordam a conciliação de prazos, sobrecarga de trabalho, horas-atividade insuficientes, burocracia excessiva, planejamento e organização do clube.	22	16
CT03	Engajamento e Permanência dos Estudantes	Unidades de registro que tratam da rotatividade, falta de assiduidade, dificuldade em manter a motivação, concorrência com outras atividades ou desistência dos clubistas.	15	10
CT04	Estrutura e Modelo Educacional	Unidades de registro que citam desafios relacionados ao formato de escola integral, eletivas, falta de clareza pedagógica, tempo insuficiente de aula ou adequação à metodologia.	11	9
CT05	Formação e Suporte	Unidades de registro que mencionam falta de capacitação, dificuldade de acesso a orientações, distância geográfica de suporte ou necessidade de maior acompanhamento.	8	8
CT06	Trabalho em Equipe e Dinâmica Grupal	Unidades de registro que abordam dificuldades de colaboração, gestão de grupos heterogêneos, conflitos ou estímulo ao trabalho coletivo.	7	6

Fonte: Os autores, 2025.

De forma mais frequente, destacam-se os desafios de Gestão de Tempo e Logística (CT02), com 22 UR em 16 clubes, e a escassez de Recursos Materiais e Infraestrutura (CT01), com 20 UR em 15 clubes. A primeira categoria manifesta-se na sobrecarga de trabalho docente, na insuficiência de horas-atividade dedicadas e em uma burocracia excessiva, como relatado pelos professores P5 e P20:

> P5: Apenas duas aulas semanais de trabalho, tempo insuficiente. Passar uma média de quatro a cinco horas semanais extras dedicadas às funções do Clube. Muita demanda para um único professor.
>
> P20: Sobrecarga burocrática (formulários, trâmites). Baixo número de aulas de horas-atividade específicas.

Essa sobrecarga burocrática e a falta de tempo dedicado comprometem não apenas o planejamento pedagógico, mas também a energia e a disponibilidade mental do professor para inovar e acompanhar os estudantes de perto. Esse fenômeno, conhecido como intensificação do trabalho docente, tem consequências diretas e mensuráveis para a qualidade do ensino, conforme demonstra Da Costa (2025), cujo estudo revela o impacto negativo dessa pressão excessiva sobre a própria aprendizagem dos alunos.

Já a segunda é marcada por atrasos crônicos na entrega de insumos, falta de espaços adequados e limitações financeiras, problemas que foram citados de forma veemente por clubes como C1, C14 e C24, que chegou a relatar a não chegada de recursos do capital permanente:

> P1: Falta de espaço para realização das atividades. Formigueiros gigantes no espaço do clube. Falta de insumos.
>
> P24: Limitação financeira, não recebimento dos recursos do capital permanente. Espaço físico reduzido. Alguns materiais de consumo ainda não foram entregues.

A precariedade de recursos e infraestrutura pode limitar a execução de projetos mais ousados e desestimular a participação, refletindo uma desconexão entre a proposta pedagógica dos clubes e o suporte material oferecido.

Um terceiro eixo de desafios, igualmente crítico, diz respeito ao Engajamento e Permanência dos Estudantes (CT03), presente em 10 clubes. A rotatividade dos clubistas, muitas vezes motivada pela busca por emprego (C1), pela conclusão de ciclos de ensino (C15) ou pela concorrência com outras atividades mais atrativas, como esportes (C19), coloca em risco a continuidade dos projetos de pesquisa de médio e longo prazo:

> P1: Rotatividade dos estudantes (a maioria está em busca de emprego e assim que consegue sai do clube).
>
> P19: O clube acontece paralelamente aos Componentes Curriculares Eletivos (CCE), 'competindo' com eletivas de futsal, vôlei, dança e teatro.

A dificuldade em reter os estudantes revela a tensão entre a educação científica de longo prazo e as demandas imediatas da vida juvenil, exigindo estratégias de motivação e flexibilidade. Superar esse desafio exige, portanto, a adoção de estratégias didáticas intencionais que tornem a aprendizagem científica uma experiência significativa e relevante, conforme defende Zabala (2015), para quem a organização do trabalho pedagógico deve ser planejada para engajar o aluno em sua totalidade, considerando seus interesses, motivações e contexto social.

Em um nível mais profundo, os dados apontam para desafios ligados à Estrutura e ao Modelo Educacional (CT04), que afetaram 9 clubes. A adequação do formato das "eletivas" ou da escola integral à metodologia científica mostrou-se um entrave, com relatos de dificuldade em trabalhar questões teóricas em um modelo essencialmente lúdico e de trocas semestrais, como explicitado pelo professor P14:

> P14: Dificuldades em manter os alunos de forma produtiva no clube devido à dinâmica das eletivas (troca semestral). As eletivas são essencialmente práticas e lúdicas, dificultando o trabalho com questões teóricas

A inadequação do modelo de eletivas à natureza longitudinal da pesquisa científica pode comprometer a continuidade dos projetos e aprofundar o caráter superficial do ensino por investigação.

Por fim, embora em menor número, os desafios de Formação e Suporte (CT05) e Trabalho em Equipe (CT06) são significativos. Eles revelam uma solidão do professor coordenador, que precisa, por vezes, assumir o clube sem formação específica (C18, C22) e gerenciar dinâmicas de grupo complexas e heterogêneas (C8, C27).

> P22: Equilibrar o ensino dos conteúdos científicos com as adaptações linguísticas necessárias para os alunos surdos.
>
> P27: Conciliar conceitos de pesquisa e ciências em turmas heterogêneas (com alunos do fundamental e médio).

Isso evidencia que a coordenação de clubes de ciências demanda competências que vão além da formação inicial docente. Como alertam Carvalho & Gil-Pérez (2011), a formação de professores de ciências precisa incluir estratégias para lidar com a heterogeneidade e a complexidade do trabalho educativo. Nesse sentido, Zabala (2015) reforça que o planejamento deve considerar a diversidade dos alunos como um ponto de partida, e não como um obstáculo, requerendo do professor ferramentas para organizar o trabalho em contextos mistos. A falta de suporte especializado destacada pelos coordenadores sinaliza, portanto, a urgência de formação continuada que prepare os educadores para essas especificidades.

Em síntese, a análise evidencia que os desafios não se restringem à esfera material, mas são multidimensionais, abrangendo desde a macroestrutura do sistema educacional até a microgestão das relações em sala de aula. Nesse sentido, aspectos como disponibilidade de tempo, carga de trabalho docente, infraestrutura e recursos materiais constituem condições institucionais que interferem diretamente no desenvolvimento das atividades investigativas nos clubes. Cabe considerar que, no período de produção dos dados, parte dos materiais e insumos destinados aos clubes ainda se encontrava em processo de aquisição, o que pode ter influenciado as dificuldades relatadas pelos professores. Superá-los exigirá, portanto, não apenas a destinação de recursos, mas uma revisão dos modelos de tempo, suporte e valorização do trabalho docente no contexto dos Clubes de Ciências.

4. Considerações Finais

A experiência da Rede Paraná Faz Ciência apresenta elementos que podem subsidiar reflexões sobre iniciativas semelhantes em outros contextos, respeitadas as particularidades institucionais e regionais. A análise das percepções dos professores clubistas vinculados à Unioeste e à UEL indica que os clubes são percebidos como ambientes educativos nos quais a investigação científica pode ser vivenciada de forma contextualizada e interdisciplinar. A diversidade temática observada, com forte ênfase em Sustentabilidade e Meio Ambiente, Saúde, Tecnologia e Inovação e Ciências Humanas e Sociais, reflete a capacidade dos clubes de articular questões globais com problemas locais, fomentando nos estudantes uma postura crítica, intervencionista e cidadã.

O modelo de pesquisa identificado nos relatos, caracterizado pela integração entre revisão bibliográfica, experimentação, produção de artefatos tecnológicos e divulgação comunitária, evidencia a presença de diferentes práticas relacionadas à formação científica. Mais do que a aquisição de conceitos, os clubes se mostram ambientes propícios para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e cognitivas fundamentais, como autonomia, colaboração, pensamento crítico e capacidade de comunicação, corroborando seu papel como espaços de formação integral.

No entanto, a continuidade e o desenvolvimento dessas iniciativas esbarram em desafios estruturais e operacionais significativos. A escassez de recursos materiais e infraestrutura, a sobrecarga de trabalho docente, a rotatividade de estudantes e as dificuldades de adequação ao modelo de escolas integrais e eletivas foram aspectos frequentemente mencionados. Tais obstáculos revelam a necessidade de políticas públicas e institucionais mais robustas, que assegurem não apenas o financiamento contínuo, mas também a valorização da dedicação docente, a flexibilização de cargas horárias e a oferta de formações pedagógicas específicas em metodologia de pesquisa.

Apesar dessas limitações, as percepções docentes analisadas apontam contribuições dos clubes para a aproximação de professores e estudantes com práticas de investigação científica e com a dimensão social da Ciência. A articulação entre universidades e escolas mostrou-se um pilar essencial para o sucesso da Rede, oferecendo suporte técnico-pedagógico, acesso à infraestrutura e oportunidades de divulgação científica, ampliando o impacto das atividades desenvolvidas.

Em síntese, a continuidade e a expansão da Rede de Clubes Paraná Faz Ciência dependem de um compromisso coletivo e intersetorial, envolvendo poder público, gestores educacionais, instituições de ensino superior e a comunidade. A sistematização das experiências aqui analisadas serve como um diagnóstico fundamental para orientar futuras ações de fomento, com vistas não apenas a superar os desafios identificados, mas também a potencializar os impactos já alcançados. Nesse sentido, os resultados reforçam a relevância de práticas investigativas, contextualizadas e colaborativas no âmbito da educação científica articuladas às condições institucionais necessárias à continuidade dos Clubes de Ciências.

Cabe considerar que os resultados apresentados correspondem a um recorte de 29 clubes vinculados às ações acompanhadas pelos pesquisadores e, portanto, não pretendem representar a totalidade da Rede Paraná Faz Ciência. Ainda assim, o estudo permite identificar características, possibilidades e desafios desse contexto específico, que podem contribuir para investigações futuras envolvendo outros segmentos da Rede. Cabe considerar, ainda, que os resultados retratam uma fase inicial de implementação da Rede, devendo ser compreendidos à luz do período em que os dados foram produzidos.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, à Fundação Araucária (FA) pelas bolsas concedidas durante o desenvolvimento da pesquisa, no âmbito do Novo Arranjo de Pesquisa e Inovação – NAPI Paraná Faz Ciência – Rede de Clubes Paraná Faz Ciência e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

6. Contribuição dos autores

Oscar Rodrigues dos Santos: investigação, análise formal, curadoria de dados, redação – versão original e redação – revisão e edição.

Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade: validação e redação – revisão e edição.

Fernanda Aparecida Meglhioratti: conceituação, metodologia, administração do projeto, obtenção de financiamento e redação – revisão e edição.

Todos os autores participaram da revisão do manuscrito e aprovaram a versão final.

7. Declaração de fonte financiadora

Este estudo contou com o apoio do NAPI Paraná Faz Ciência, por meio de uma bolsa de pós-doutorado concedida a Oscar Rodrigues dos Santos, o que possibilitou a realização da pesquisa.

8. Declaração de uso de inteligência artificial

Durante a preparação deste trabalho, os autores utilizaram o ChatGPT (OpenAI), baseado em modelos GPT, para auxiliar na correção e na padronização das referências bibliográficas. Posteriormente, os autores revisaram e editaram as alterações propostas, assumindo total responsabilidade pelo conteúdo do manuscrito.

9. Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram que não há conflitos de interesse, financeiros ou pessoais, relacionados à realização do estudo ou à publicação deste artigo.

10. Referências

Bacich, L., & Moran, J. (2017). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática*. Penso.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Edições 70. https://share.google/mEE7CpFDZXcaqAM2u

Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/

Buch, G. M., & Schroeder, E. (2013). Clubes de ciências e alfabetização científica: Concepções dos professores coordenadores da rede municipal de ensino de Blumenau (SC). *Experiências em Ensino de Ciências, 8*(1), 72–86. https://if.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/438

Canuto, L. T., & Oliveira, A. A. S. (2020). Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. *Psicologia em Revista, 26*(1), 83–102. https://doi.org/10.5752/P.1678-9563.2020v26n1p82-100

Carvalho, A. M. P. D., & Gil-Pérez, D. (2011). *Formação de professores de ciências: Tendências e inovações* (11ª ed.). Cortez.

Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, (22), 89–100. https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009

Costa, D. V. (2025). Educação em tempos de pressão: O impacto da intensificação do trabalho docente na aprendizagem dos alunos. *Revista Foco, 18*(5), e8551. https://doi.org/10.54751/revistafoco.v18n5-084

Ferreira, M., Couto, R. V. L., Silva Filho, O. L., Marinho, L. P., & Monteiro, F. F. (2021). Ensino de astronomia: uma abordagem didática a partir da Teoria da Relatividade Geral. *Revista Brasileira de Ensino de Física, 43*. https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0157

Gomes Filho, L. C., Fontes, A. S., Santos, O. R., Batista, M. C., & Caneglian, D. R. (2021). Uma proposta de sequência didática para forças dissipativas com o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação. *Caderno de Física da UEFS, 18*, 2503.1–2503.20. https://doi.org/10.13102/cad.fs.uefs.v18i02.10545

Longhi, A., & Schroeder, E. (2012). Clubes de ciências: O que pensam os professores coordenadores sobre ciência, natureza da ciência e iniciação científica numa rede municipal de ensino. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 11*(1), 218–239. https://share.google/p4bZcWWS2WwHoWxvk

Lopes, A. C. (2003). Alfabetização científica: Questões e desafios para a educação. *Revista Brasileira de Educação*, (22), 171–173. https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100016

Lorenzi Filho, L. A., & Lima, V. M. R. (2022). Um olhar contemporâneo para os clubes de ciências. *Revista Interdisciplinar Sulear, 5*(12), 9–23. https://doi.org/10.36704/sulear.v1i12.6784

Malacarne, V., & Oliveira, V. R. (2018). A contribuição dos sinalários para a divulgação científica em Libras. *Ensino em Re-Vista, 25*(2), 289–305. https://doi.org/10.14393/ER-v25n2a2018-2

Menezes, C., Schroeder, E., & Sousa, V. L. (2012). Clubes de ciências como espaço de alfabetização científica e ecoformação. *Atos de Pesquisa em Educação, 7*(3), 811–833. https://share.google/7qbVyok4Bl0xz53eL

Oliveira, A. D., & Bianchetti, L. (2018). Iniciação científica júnior: Desafios à materialização de um círculo virtuoso. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, 26*(98), 133–162. https://doi.org/10.1590/S0104-40362018002600952

Paraná. Fundação Araucária. (2024). *Edital nº 01/2024 – Clubes Paraná Faz Ciência*. https://paranafazciencia.uvpr.pr.gov.br/editais/outros/edital-01-2024-clubes-de-ciencias-parana-faz-ciencia/

Prá, G., & Tomio, D. (2014). Clube de ciências: Condições de produção da pesquisa em educação científica no Brasil. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 7*(1), 179–207. https://share.google/wyIZKfLMXt4hw1G9V

Ramalho, P. F. N., Chaves, R. K. C., Santos, J. D., Serbena, A. L., Serrato, R. V., & Reis, R. A. (2011). Clubes de ciências: Educação científica aproximando universidade e escolas públicas no litoral paranaense. In *Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. ABRAPEC. https://abrapec.net/atas_enpec/viiienpec/listaresumos.htm

Rosa, M. A. B. F., Batista, M. C., & Santos, O. R. (2024). Contribuciones de la autoevaluación a la formación de estudiantes de Física 3. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (1), 190. https://doi.org/10.17227/ted.num55-18866

Sales, G. F., Castro, E. M. M., & Vasconcelos, F. H. L. (2023). Cultura maker no ensino de ciências na educação básica: Uma revisão sistemática da literatura. *Revista Educar Mais, 7*, 444–459. https://doi.org/10.15536/reducarmais.7.2023.3120

Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: Relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, 17*(especial), 49–67. https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04

Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2008). Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências, 13*(3), 333–352. https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445

Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2011). Alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências, 16*(1), 59–77. https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246

Schiavon, G. J., Ataíde, A. D., Santos, O. R., Batista, M. C., & Braga, W. S. (2023a). Construção de um Medidor de Carga e Energia Armazenada em Capacitores Utilizando a Plataforma Arduino. *Revista do Professor de Física, 6(3)*, 66-86. https://share.google/h1leYT4MSNtUKUmM2

Schiavon, G. J., Pittner, V. D., Santos, O. R., Batista, M. C., & Braga, W. S. (2023b). Experimental activities for the study of transformation of electrical energy into thermal. *Physics Education, 58,* 1-9. https://doi.org/10.1088/1361-6552/acea51

Schiavon, G. J., Santos, O. R., Batista, M. C., Braga, W. S., & Bratti, V. M. (2022). Experimental didactic kit for teaching resistors, capacitors and RC timing circuits. *Physics Education, 57*(5), 055019. https://doi.org/10.1088/1361-6552/ac7cb3

Schmitz, V., & Tomio, D. (2019). O clube de ciências como prática educativa na escola: Uma revisão sistemática acerca de sua identidade educadora. *Investigações em Ensino de Ciências, 24*(3), 255–274. https://www.academia.edu/download/78220401/pdf.pdf

Silva, L. F. F. (2012). Iniciação científica: Contexto e aspectos práticos. *Revista de Medicina, 91*(2), 128–136. https://revistas.usp.br/revistadc/article/viewFile/58973/61960

Sitko, C. M., Batista, M. C., & Santos, O. R. (2023). Constelações 3D: proposta didática na formação continuada de professores. *A Física na Escola, 21*, 230042. https://doi.org/10.59727/fne.v21i1.42

Tomio, D., & Hermann, A. P. (2019). Mapeamento dos clubes de ciências da América Latina e construção do site da rede internacional de clubes de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, 21*, e10483. https://doi.org/10.1590/1983-21172019210111

Zabala, A. (2015). *A prática educativa: Como ensinar*. Penso.