

# **Proposta de levantamento florístico para a compreensão dos processos relacionados à produção do conhecimento científico em um Clube de Ciências**

## **Proposal for a floristic survey to understand the processes related to the production of scientific knowledge in a Science Club**

### **Roberta Simões**

Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ, Nilópolis, RJ  
rcmsimoes@hotmail.com

### **Fernanda de Souza Silva**

Instituição Fundação de Apoio à Escola Técnica – FAETEC, Volta Redonda, RJ  
g.ambiental.fernanda@gmail.com

### **Marcus Vinicius Pereira**

Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ, Nilópolis e Rio de Janeiro, RJ  
marcus.pereira@ifrj.edu.br

### **Giselle Rôças**

Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ, Nilópolis e Rio de Janeiro, RJ  
giselle.rocas@ifrj.edu.br

## **Resumo**

Este trabalho apresenta um levantamento florístico desenvolvido em um Clube de Ciências com estudantes do Ensino Médio. Para responder à pergunta “Como promover entre estudantes o entendimento de como a Ciência é produzida por meio de investigações científicas?”, o objetivo foi identificar as espécies arbóreas da escola e levar os estudantes à compreensão das etapas de uma investigação científica. A pesquisa de abordagem qualitativa envolveu o diário de bordo para a coleta de dados e a Análise de Livre Interpretação (ALI) para geração de resultados. Concluímos que os clubistas se envolvem ativamente nas práticas e participam das etapas propostas, vivenciando o método científico ao percorrerem os caminhos de uma investigação, além de compreenderem a importância das pesquisas para a produção do conhecimento científico.

**Palavras chave:** levantamento florístico, ensino de botânica, produção de conhecimento científico, clube de ciências.



## Abstract

This work presents a floristic survey developed in a Science Club with high school students. To answer the question “How to promote among students the understanding of how Science is produced through scientific investigations?”, the objective was to identify the tree species in the school and lead students to understand the stages of a scientific investigation. The qualitative approach research involved the logbook for data collection and the Free Interpretation Analysis (FIA) to generate results. We conclude that club members are actively involved in the practices and participate in the proposed steps, experiencing the scientific method as they go through the paths of an investigation, in addition to understanding the importance of research for the production of scientific knowledge.

**Key words:** floristic survey, botany teaching, production of scientific knowledge, science club.

## Introdução

A promoção de práticas no ensino de Ciências voltadas para o fortalecimento da cidadania científica nos estudantes é fundamental para ampliar o seu posicionamento ativo nas decisões sobre Ciência na coletividade. De acordo com Castelfranchi (2010), o trabalho voltado para a difusão e a compreensão dos conhecimentos científicos torna possível que o cidadão atue em uma sociedade democrática, assim como promove uma cultura científica e o desenvolvimento de valores. Nesse sentido, a construção dos conhecimentos no ensino de Ciências deve ultrapassar os limites da compreensão de conceitos e teorias, despertando o sentimento de pertencimento dos estudantes a uma cultura científica. Para Scarpa e Campos (2018), é necessário que o ensino de Ciências contemple o entendimento sobre os processos relacionados à elaboração dos conceitos e teorias, uma vez que entender como os conhecimentos científicos são elaborados pode levar à compreensão dos caminhos traçados pelos pesquisadores e das características das pesquisas científicas, assim como seus objetivos, limitações e a relevância dos resultados na sociedade.

Para a compreensão dos processos que envolvem a produção dos conhecimentos científicos é possível desenvolver práticas que permitam ao estudante vivenciar as etapas relacionadas às investigações científicas e, nesse sentido, os clubes de Ciências são espaços que favorecem o desenvolvimento dessas práticas. Segundo Ramalho *et al.* (2011), os espaços não formais de ensino, como os clubes de Ciências, podem se constituir em alternativas mobilizadas pelas escolas, tanto para a aproximação dos estudantes de suas realidades por meio da experimentação, quanto para atender às demandas da formação voltada para uma educação científica. Para Santos *et al.* (2010, p. 3), os clubes de Ciências têm por objetivo “tornar o ensino de ciências significativo dando sentido a ele e fazendo ligação da teoria com prática através de processos de investigação, dando ênfase no cotidiano na realidade local e enfoque não só a conteúdo de cunho científico, mas interagindo com o social”.

Assim, é importante que a prática docente caminhe no sentido de construir conhecimentos de forma que os educandos tenham embasamento científico para que se tornem capazes de dialogar de forma crítica, utilizando tais conhecimentos ao se envolverem em discussões em seus grupos sociais. Diante disso, dentre os conhecimentos a serem desenvolvidos no ensino de Ciências, com significativo potencial para a transformação da realidade pelos estudantes, está o ensino de Botânica. Para Barbosa *et al.* (2020), o ensino de Botânica pode despertar o senso crítico,



promover a reflexão sobre a conservação dos recursos ambientais e despertar uma relação de empatia com a vegetação local – os conhecimentos de Botânica são importantes para conscientizar a população e incentivar maior participação dos cidadãos na elaboração de políticas públicas de conservação dos biomas.

Diante da necessidade de aproximar os estudantes de temas científicos, ao favorecer a apropriação dos conhecimentos na construção de uma cidadania científica, questionamos: Como promover entre estudantes do Ensino Médio o entendimento de como a Ciência é produzida por meio de investigações científicas no contexto de um clube de Ciências? Para responder à pergunta, temos como objetivo geral realizar um levantamento florístico na área externa da instituição de ensino onde o trabalho é realizado com os estudantes, com o intuito de levá-los à compreensão das etapas de uma investigação científica que envolve a identificação de espécies arbóreas. Objetivamos também levar os estudantes a investigarem a origem dos exemplares arbóreos no local de estudo, identificando se a área é formada por espécies introduzidas ou por vegetação nativa de Mata Atlântica, além de incentivar a reflexão dos estudantes quanto à importância ecológica das árvores e possíveis impactos ambientais associados à utilização do espaço. A justificativa para o trabalho se dá pela necessidade de levar os estudantes à compreensão das etapas que compõem uma investigação científica e da utilidade dos conhecimentos produzidos nas pesquisas na área de Botânica para a conservação dos biomas.

## **Clubes de Ciências como espaços para a reflexão sobre a produção do conhecimento**

A democratização do acesso às informações, facilitada pela ampliação da utilização de mídias e tecnologias digitais, tem proporcionado maior interação do público com a Ciência, entretanto a garantia do acesso não é suficiente para permitir a reflexão sobre as informações e uma atuação mais consciente nas discussões sobre temas científicos. É necessário fazer com que os conhecimentos científicos tenham significado na vida das pessoas e, nesse sentido, os clubes de Ciências, de acordo com Buch e Schroeder (2011), são espaços que podem proporcionar aos participantes uma aproximação mais significativa com os objetos relacionados aos conhecimentos. Esses autores refletem sobre o papel desempenhado pelos clubes de Ciências ao considerarem o potencial do espectro de abrangência desses espaços não formais de ensino para além dos muros das escolas.

Ao considerarmos as discussões sobre a natureza da Ciência, as formas de produção e a história dos conhecimentos científicos, é importante ressaltar que, em muitas circunstâncias no ensino de Ciências, de acordo com Cachapuz (2005), os conhecimentos são apresentados aos estudantes sem levar em conta as etapas percorridas por um pesquisador até a produção do conhecimento. Diante disso, Ramalho *et al.* (2011, p. 2) argumentam que educação científica no contexto dos clubes contribui para “superar a concepção de ciência fragmentada, evidenciar a natureza, o processo e a dimensão social da produção científica e, entre outros objetivos, valorizar a vivência e a experimentação no processo de aprendizagem”.

Segundo Prá e Tomio (2014), as práticas pedagógicas desenvolvidas nos clubes de Ciências ocorrem sob a orientação dos professores, proporcionando experiências de aprendizagem voltadas para uma iniciação científica que contribui para o aperfeiçoamento de habilidades que incluem interações entre os participantes, comunicação, desenvolvimento do senso crítico e da sistematização de conhecimentos por meio da linguagem escrita. Além de favorecer a





aproximação dos estudantes com os temas científicos por meio de investigações, experimentação e debates, os clubes podem representar a união entre a escola e a comunidade, ao contribuírem para uma formação voltada tanto para o posicionamento mais crítico e consciente dos educandos no contexto social, quanto para questões como a conservação dos recursos naturais (MANCUSO; LIMA; VERA, 1996).

Pensar na formação de cidadãos mais conscientes para a conservação dos recursos naturais é um dos objetivos do ensino de Botânica (BARBOSA *et al.*, 2020). Para Ursi *et al.* (2018), uma das finalidades do ensino de Botânica é a compreensão de conceitos e processos a partir da integração entre as diversas áreas de conhecimento que ultrapasse a memorização de informações. As autoras argumentam que, em muitos casos, os conhecimentos sobre Botânica são desenvolvidos de forma descontextualizada, ocasionando desinteresse dos estudantes durante os processos de ensino e aprendizagem. Uma das habilidades a serem desenvolvidas no ensino de Botânica, segundo esses autores, é a compreensão dos aspectos relacionados à classificação dos vegetais, não com foco em memorização de características ou nomenclaturas, mas com o intuito de entender os processos relacionados à organização da diversidade botânica e a importância evolutiva das plantas.

No ensino de Botânica, é necessário desenvolver práticas que levem à percepção do público que o Brasil apresenta a maior taxa de diversidade de flora arbórea do planeta e desempenha um papel fundamental para a conservação dos recursos naturais (LORENZI, 2022). De acordo com Barbosa *et al.* (2020), em virtude das elevadas taxas de desmatamento e exploração desses recursos continuarem preocupantes, há uma urgência para a conscientização e a sensibilização da população sobre a importância dos biomas e, diante disso, os conhecimentos sobre Botânica são necessários para despertar maior empatia da população pelos vegetais. Nesse sentido, um levantamento florístico pode proporcionar ao estudante a possibilidade de entender a importância da organização dos conhecimentos botânicos para a preservação das florestas.

Diante das reflexões sobre as habilidades a serem desenvolvidas no ensino de Botânica, é preciso considerar que os clubes de Ciências são ambientes que podem oportunizar momentos de interação e comunicação favoráveis ao processo de enculturação científica dos estudantes. Segundo Carvalho (2007), o papel do professor é fundamental para levar os estudantes a terem contato com a diversidade de linguagens envolvidas no processo de construção de significados científicos. Para essa autora, ao promoverem ambientes de discussão e autonomia nas aulas, os professores criam oportunidades de argumentação entre os estudantes, favorecendo a transformação da linguagem cotidiana em linguagem científica. Assim, o trabalho voltado para a apropriação de conhecimentos por meio da construção de uma linguagem científica é fundamental para o exercício da cidadania científica, pois “a partilha dos saberes associados à ciência e, designadamente, a criação de condições para sua efetiva apropriação e crítica informada serão instrumentos indispensáveis à cidadania” (CONCEIÇÃO, 2010, p. 23). Nesse contexto, Castelfranchi (2010) argumenta que a apropriação do saber é um direito fundamental para o funcionamento de uma democracia, onde ser cidadão inclui também ter cidadania científica.

## **Caminhos Metodológicos**

O trabalho foi desenvolvido em um clube de Ciências com estudantes do Ensino Médio em uma unidade da Fundação de Apoio à Escola Técnica (FAETEC) localizada no município de Volta Redonda (RJ). O clube de Ciências foi implementado no início do ano de 2022 e atualmente funciona uma vez por semana no contraturno das aulas, com estudantes de todas as séries. O

tema Botânica foi proposto inicialmente aos estudantes que se inscreveram como clubistas. Após alguns encontros e o primeiro contato com a área de vegetação que compreende o espaço na entrada da instituição, surgiu a proposta do levantamento florístico.

Como o objetivo do trabalho abrange a compreensão das etapas de uma investigação científica, em um primeiro momento foram apresentadas aos clubistas as diversas etapas que compõem as pesquisas científicas, como definição da pergunta, estabelecimento de hipóteses e metodologia de trabalho, observação, experimentação, levantamento e análise de dados e informações, resultados, conclusões finais e divulgação dos conhecimentos produzidos. Dessa forma, o trabalho foi desenvolvido com o intuito de reproduzir as etapas de uma pesquisa para que os estudantes entendessem o caminho percorrido por pesquisadores.

O levantamento florístico foi realizado utilizando o método de amostragem de delimitação de parcelas. Foram estabelecidas quatro parcelas de 10 x 10 metros e o critério para a seleção de indivíduos para a inclusão no levantamento foi a Circunferência à Altura do Peito (CAP  $\geq$  15 cm). Os indivíduos arbóreos que se encontravam dentro desse critério de inclusão foram diferenciados por suas características morfológicas externas e identificados por meio de nomes populares, por não ser possível determinar as espécies naquele momento, e marcados para posterior identificação taxonômica. Aqueles que possuíam características comuns foram identificados com o mesmo nome popular, ou seja, considerados da mesma espécie. As amostras das árvores mais acessíveis foram coletadas em duplicatas, prensadas e encaminhadas para a secagem em estufa. Após o processo de secagem, as exsicatas foram confeccionadas pelos estudantes para posterior análise, etiquetagem e possível identificação das espécies.

A abordagem qualitativa é assumida na pesquisa por possibilitar a análise e a interpretação dos dados a partir dos significados gerados nas interações sociais entre os participantes (MINAYO, 2009). O diário de bordo foi utilizado como instrumento de registro de dados e observações nas práticas desenvolvidas no clube de Ciências. De acordo com Zabalza (2004), os diários de bordo são possibilidades para que os professores possam refletir sobre sua prática por meio de suas narrativas. Os registros servem como fonte para posterior leitura e reflexão sobre a prática docente, tornando possível a percepção de aspectos relevantes nos processos de ensino e aprendizagem, além das possíveis intervenções relacionadas às limitações identificadas nas estratégias utilizadas pelos docentes.

Por fim, em busca da compreensão dos significados gerados a partir das narrativas e observações registradas nos projetos desenvolvidos no clube de Ciências, a Análise de Livre Interpretação (ALI) proposta por Anjos, Rôças e Pereira (2019) representa uma proposta metodológica pautada em um olhar cuidadoso do professor-pesquisador para a compreensão da realidade a partir das interações comunicativas, ao possibilitar a interpretação dos dados considerando a experiência, as relações e as interações entre os participantes da pesquisa. Nesse sentido, a ALI é uma metodologia de análise de dados que se aproxima da proposta de desenvolvimento de projetos em um clube de Ciências, pois permite revelar, dentro do contexto de estudo, tanto os aspectos presentes de forma expressa nos discursos dos participantes, quanto aqueles que se encontram nas entrelinhas das narrativas, sob um olhar crítico, reflexivo e coerente com a investigação a ser realizada.

## **Resultados**

A primeira etapa realizada com os estudantes foi a de aproximação com a área de estudo para a observação que desse origem à pergunta de pesquisa, quando eles foram estimulados a



exercitarem o modo de pensar de forma científica, em que algumas reflexões foram realizadas no sentido de despertar o interesse pelo conhecimento das árvores que compõem o local, da importância ecológica da área e dos possíveis impactos associados à utilização do espaço. Durante essa etapa, os estudantes utilizaram todos os sentidos para uma observação a partir de um olhar mais apurado e investigativo, para além de uma visualização contemplativa da natureza. Eles começaram a relatar os elementos observados, quando começaram a surgir alguns padrões significativos, tais como: presença de serrapilheira; intervenção humana; árvores de grande e médio porte, com predominância das de médio porte; presença de insetos; ausência de aves e mamíferos; predomínio de paineiras e embaúbas.

A partir daí, os estudantes elaboraram algumas questões: Por que aves e mamíferos estavam ausentes? Qual era a influência da interferência humana naquela área? Por que algumas árvores eram mais frequentes? As reflexões levaram à elaboração das hipóteses: 1) A ausência de aves e mamíferos poderia ser explicada pela influência de fatores sazonais, ocasionando indisponibilidade de recursos alimentares, abrigo ou clima; 2) A intervenção humana, como a presença de funcionários limpando a serrapilheira no solo, poderia impedir o crescimento de plantas menores ou novas árvores; 3) As paineiras e embaúbas estariam em maior número por estarem mais adaptadas na competição por recursos com outras árvores. Após o estabelecimento das hipóteses, foi solicitado que os estudantes pensassem em possíveis caminhos para solucionar as questões elaboradas. Dentre as propostas, eles mencionaram: levantamentos bibliográficos, observação da área em outros horários, registros fotográficos para a comparação de áreas abertas ou sombreadas, realização de questionário com funcionários do local e identificação das árvores por meio de levantamento florístico.

No levantamento florístico, os estudantes participaram ativamente de todas as etapas, incluindo a demarcação da área, a identificação e marcação das árvores, a organização dos dados em planilhas para a obtenção de amostras, o preparo para as etapas de herborização do material para confecção das exsiccatas (PEIXOTO; MAIA, 2013) e a organização dos dados para geração de resultados. A Figura 1 foi elaborada pelos estudantes e apresenta a demarcação da área de estudo.

**Figura 1:** Distribuição das parcelas na área de estudo



Fonte: elaborada pelos estudantes a partir de *Google Maps* (2022).

A Figura 2 ilustra a participação dos estudantes em quatro momentos distintos do levantamento

florístico: i) demarcação das parcelas; ii) medição da CAP; iii) confecção das exsicatas; 4) exsicatas prontas para serem enviadas para o processo de secagem.

**Figura 2:** Estudantes realizando as etapas do levantamento florístico



Fonte: Autoria própria (2022).

Uma das percepções relatadas no diário de bordo foi quanto à participação dos discentes nas atividades que envolveram a demarcação da área e a coleta de amostras para a herborização. Durante as instruções sobre as tarefas que seriam realizadas e a importância de cada etapa, alguns ficaram dispersos e precisaram ser despertados para que prestassem atenção nas explicações. Já nos momentos em que participaram fazendo as medições para a marcação das parcelas, medindo a circunferência das árvores, fazendo anotações nas planilhas ou coletando amostras, por exemplo, havia maior envolvimento nas tarefas. Dessa forma, constatamos por meio dessas práticas, conforme apontam Buch e Schroeder (2011) e Santos *et al.* (2010), a importância do papel desempenhado pelos clubes de Ciências como espaços de aproximação mais significativa dos estudantes com os objetos de conhecimento e na ligação entre teoria e prática nos processos relacionados a uma investigação científica.

Foi realizada com o auxílio de uma engenheira florestal uma pré-identificação visual das árvores nas parcelas antes da análise das exsicatas em conjunto com referências bibliográficas para facilitar o processo de identificação. A análise descrita a seguir foi realizada em conjunto com os estudantes, quando eles utilizaram os dados gerados para a produção de planilhas e gráficos para a visualização dos resultados.

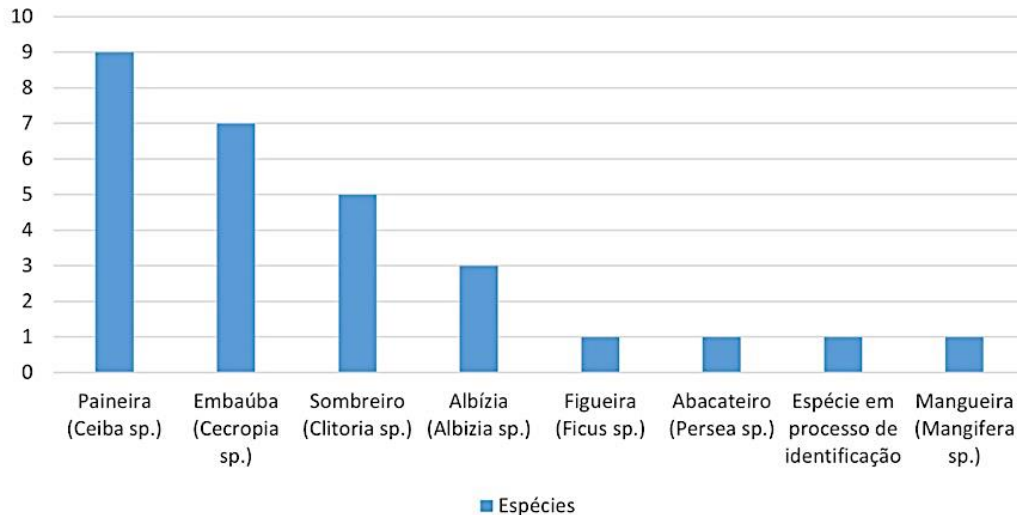
### **Estrutura e composição florística, riqueza e abundância de espécies**

Em uma área delimitada de 400 m<sup>2</sup> foi amostrada uma comunidade arbórea com 28 indivíduos distribuídos entre oito espécies. O Gráfico 1 apresenta a abundância de espécies, entretanto,



como o trabalho está na etapa de identificação das espécies com os estudantes, são apresentados apenas os nomes populares e gêneros das árvores. A análise do gráfico com os estudantes permitiu a conclusão de que a paineira (*Ceiba* sp.) e a embaúba (*Cecropia* sp.) foram as árvores mais abundantes com nove e sete indivíduos, respectivamente.

**Gráfico 1:** Abundância de espécies



Fonte: Elaborado pelos autores.

Esse resultado corrobora com a hipótese levantada durante a prática de campo sobre método científico de que essas espécies seriam as mais abundantes por terem sido observadas com grande frequência na área de estudo antes da realização do levantamento florístico.

### Frequência de espécies

Na organização dos dados pelos estudantes, ilustrada na Figura 3, foi constatada que a paineira é a espécie mais frequente, pois está presente em todas as parcelas, indicando sua distribuição uniforme pela área. A embaúba foi a segunda espécie mais frequente na amostra, pois se estabeleceu em três das quatro parcelas. Dentre as possíveis explicações para isso, os estudantes mencionaram a possibilidade de competição por recursos como luminosidade e nutrientes do solo. Além disso, outras possibilidades foram abordadas pelas professoras do clube, como a associação da frequência das espécies às estratégias de dispersão de sementes e competição intra e interespecífica entre as populações e a comunidade arbórea.

**Figura 3:** Frequência de espécies nas parcelas

Parcela	Albízia	Abacateiro	Embaúba	Figueira	Mangueira	Paineira	Sombreiro	Espécie não identificada
1	x	x	x	x		x	x	
2			x			x		x
3	x		x			x		
4					x	x		

Fonte: Elaborada pelos estudantes participantes do clube de Ciências.

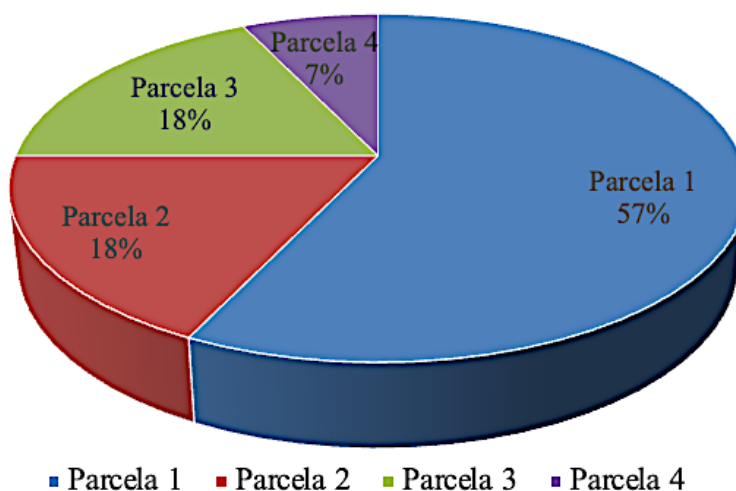
Os estudantes elaboraram o Gráfico 2, que apresenta a porcentagem de indivíduos nas parcelas.





Foi explicado a eles que essa distribuição pode, por exemplo, estar associada a presença de um indivíduo de grande porte de paineira de aproximadamente 40 metros de altura e de 3,2 metros de circunferência. O dossel dessa árvore sombreia toda a parcela de número quatro, que concentra um espécime de mangueira. Além disso, parte considerável das parcelas de números dois e três concentram um total de cinco indivíduos. Já a parcela de número um, que está mais distante da parcela de número quatro, sofre pouca ou nenhuma interferência de sombreamento da paineira de grande porte, sendo a parcela com maior número de indivíduos (16) e riqueza de espécies (6).

**Gráfico 2:** Número de indivíduos nas parcelas



Fonte: Elaborada pelos estudantes participantes do clube de Ciências.

## Considerações Finais

O levantamento florístico encontra-se em fase de análise das exsicatas a partir de referências bibliográficas botânicas para a identificação das espécies e etiquetagem para a conclusão do processo de herborização. Os resultados parciais desse levantamento foram apresentados pelos estudantes na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) promovida pela escola. A partir da identificação final das espécies arbóreas nativas e exóticas, esperamos dar continuidade à promoção das reflexões sobre a composição florística, a relevância ecológica da área de estudo e os possíveis impactos ambientais associados à utilização do espaço.

Na etapa de coleta, os estudantes sugeriram que fossem feitas as exsicatas de duas espécies que não faziam parte das parcelas de amostragem do levantamento, mas que compõem a vegetação do espaço interno da instituição de ensino e se localizam no entorno da área de amostragem. Foram sugeridas as coletas de amostras de um exemplar da árvore pau-brasil, pela importância histórica da espécie, e outra da árvore pata-de-vaca, por apresentar floração. Esse fato exemplifica a importância do desenvolvimento de trabalhos investigativos com os estudantes para a promoção da autonomia, do estímulo ao desenvolvimento do senso crítico e do processo de argumentação.

Os estudantes perceberam que as hipóteses iniciais durante a etapa de observação sobre a ausência de animais como aves e mamíferos na área foram confirmadas, pois poucos animais foram avistados durante as etapas do levantamento, conforme relato dos estudantes que visualizaram uma espécie de gambá e alguns saguis nos dias subsequentes. Outras hipóteses



confirmadas após o levantamento apontam para a confirmação dos exemplares de paineira e embaúba serem as espécies mais frequentes. Além da análise dos dados à luz das hipóteses, eles ainda participaram ativamente das etapas de sistematização por meio da elaboração de gráficos e tabelas. Com isso, percebemos a importância dos clubes de Ciências para a valorização da vivência e da experimentação nos processos de ensino e aprendizagem.

Foi possível identificar nos discursos dos estudantes a forma como eles percebem o trabalho dos pesquisadores na produção do conhecimento científico, pois, em muitas práticas, os estudantes argumentaram, fizeram indagações, questionamentos e propostas relacionadas às atividades. Os registros no diário de bordo permitiram identificar que eles foram capazes de realizar todas as etapas propostas, vivenciando o método científico ao percorrerem os caminhos em uma investigação, além de compreenderem a importância das investigações para a produção do conhecimento científico.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Apoio à Escola Técnica (FAETEC - Volta Redonda/RJ) pelo apoio financeiro que possibilitou o desenvolvimento da pesquisa.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ – *Campus Nilópolis*) e ao *Campus Pinheiral* pela parceria no processo de herborização.

À engenheira florestal Marcelle Nardelli Baptista pela parceria no processo de identificação das espécies.

## Referências

- ANJOS, M. B.; RÔÇAS, G.; PEREIRA, M. V. Análise de livre interpretação como uma possibilidade de caminho metodológico. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 12, n. 3, 2019.
- BARBOSA, P. P.; MACEDO, M.; KATON, G. F.; URSI, S. Preservação e conservação da vegetação brasileira: entrelaces com a formação docente e o ensino de botânica. **Pesquisa em Foco**, v. 25, n. 1, p. 49-78, 2020.
- BUCH, G. M.; SCHROEDER, E. Clubes de Ciências Educação Científica: Concepções dos Professores Coordenadores da Rede Municipal de Ensino de Blumenau (SC). In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL), n. 5, 2011, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2011. p. 1-10.
- CACHAPUZ, A. (Org.). **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CARVALHO, A. M. P. de. Habilidades de professores para promover a enculturação científica. **Revista Contexto & Educação**, v. 22, n. 77, p. 25-49, 2007.
- CASTELFRANCHI, Y. Por que comunicar temas de ciência e tecnologia ao público? (Muitas respostas óbvias... mais uma necessária). In: MASSARANI, L. (Coord.). **Jornalismo e Ciência: uma perspectiva ibero-americana**. Rio de Janeiro: Fiocruz, COC, Museu da Vida, 2010. 112p. p. 13-22.



CONCEIÇÃO, C. P. Modos de promoção de cultura científica: explorando a diversidade e a complementaridade. In: MASSARANI, L. (Coord.). **Jornalismo e Ciência: uma perspectiva ibero-americana**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010. p. 23-30.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil – Volume 2. 6 ed. São Paulo: Jardim Botânico Plantarum, 2022.

MANCUSO, R.; LIMA, V. M. R.; VERA, A. B. **Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996. 365 p.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2009. p. 9-30.

PEIXOTO, A. L.; MAIA, L. C. **Manual de procedimentos para herbários**. Recife: EdUFPE, 2013. 96p.

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

RAMALHO, P. F. N.; CHAVES, R. K. C.; SANTOS, J. D.; SERBENA, A. L.; SERRATO, R. V.; REIS, R. A. Clubes de Ciências: educação científica aproximando universidade e escolas públicas no litoral paranaense. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Campinas. **Atas...** Campinas: ENPEC, 2011.

SANTOS, J. D., CATÃO, R. K., SERBENA, A. L., JOUCOSKI, L., REIS, L. A., SERRATO, L. V. Estruturação e consolidação de Clubes de Ciências em escolas públicas do Litoral do Paraná. In: II SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2, 2010, Curitiba. **Anais...** Ponta Grossa: UTFPR, 2010.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v.32, n.94, p. 25-41, 2018.

URSI, S.; BARBOSA P.P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018.

ZABALZA, M. Á. **Diarios de clase: un instrumento de investigación y desarrollo profesional**. Madri: Narcea, S. A. de Ediciones, 2004.