



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. pp xx-xx. ISSN 2619-3531.

Propuesta de una práctica para la enseñanza de la botánica a partir del estudio del pau-brasil en un club de ciencias para la conservación de los recursos naturales

Practice proposal for teaching botany based on the study of brazilwood in a science club for the conservation of natural resources

Roberta Simões¹

Fernanda de Souza Silva²

Milena Oliveira Freire³

Eduardo dos Santos de Oliveira Braga⁴

Giselle Rôças⁵

Resumen

Este trabajo presenta una práctica de enseñanza botánica sobre pau-brasil (*Paubrasilia echinata* Lam.), desarrollada con estudiantes en un club de ciencias en el estado de Río de Janeiro, Brasil. En busca de cómo comprender la importancia de la diversidad vegetal, el objetivo general del trabajo fue promover prácticas para la construcción de conocimiento sobre los árboles para la conservación del medio ambiente. La investigación

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ, Nilópolis, RJ, Brasil – rcmsimoes@hotmail.com

² Fundação de Apoio à Escola Técnica, Unidade Amaury Cesar Vieira – FAETEC / Volta Redonda, RJ, Brasil – g.ambiental.fernanda@gmail.com

³ Fundação de Apoio à Escola Técnica, Unidade Amaury Cesar Vieira – FAETEC / Volta Redonda, RJ, Brasil – milenaoliveirafreire2005@gmail.com

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ, Nilópolis, RJ, Brasil – eduardo.braga@ifrj.edu.br

⁵ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ, Nilópolis, RJ, Brasil – giselle.rocas@ifrj.edu.br



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. pp xx-xx. ISSN 2619-3531.

de enfoque cualitativo involucró los diarios de clase para registrar la información y el Análisis de Interpretación Libre (ALI) para generar los resultados. Concluimos que la observación de la diversidad vegetal y el acercamiento de los estudiantes a los conocimientos botánicos en los clubes pueden favorecer una acción más crítica y participativa en cuestiones de conservación de los recursos naturales.

Palabras clave Enseñanza de Botánica, Club de Ciencias, Conservación de Recursos Naturales

Resumo

Este trabalho apresenta uma prática de ensino de botânica sobre o pau-brasil (*Paubrasilia echinata* Lam.), desenvolvida com estudantes em um clube de ciências no estado do Rio de Janeiro, Brasil. Em busca de como compreender a importância da diversidade vegetal, o objetivo geral do trabalho foi promover práticas de construção de conhecimentos sobre as árvores para a conservação ambiental. A pesquisa de abordagem qualitativa envolveu o diário de bordo para registro de informações e a Análise de Livre Interpretação (ALI) para a geração dos resultados. Concluímos que a observação da diversidade vegetal e a aproximação dos estudantes com os conhecimentos de botânica nos clubes pode favorecer uma atuação mais crítica e participativa nas questões sobre a conservação dos recursos naturais.

Palavras-chave Ensino de Botânica, Clube de Ciências, Conservação dos Recursos Naturais



Abstract

This paper presents a botany teaching practice about brazil wood (*Paubrasilia echinata* Lam.), developed with students in a science club in the state of Rio de Janeiro, Brazil. In search of how to understand the importance of plant diversity, the general objective of the work was to promote practices for building knowledge about trees for environmental conservation. The qualitative approach research involved the class diary to record information and the Free Interpretation Analysis (FIA) to generate the results. We conclude that the observation of plant diversity and bringing students closer to botany knowledge in the clubs can favor a more critical and participatory action on questions about the conservation of natural resources.

Keywords Teaching Botany, Science Club, Conservation of Natural Resources

Objetivo general

- Promover entre los estudiantes de un club de ciencias prácticas para la comprensión de los conocimientos botánicos, a partir de un estudio sobre pau-brasil (*Paubrasilia echinata* Lam.), para la conservación de los recursos naturales.

Objetivos específicos

- Conocer el ejemplar de pau-brasil.
- Argumentar sobre la importancia de la investigación en botánica para la conservación de la diversidad vegetal.



- Comunicar el conocimiento científico sobre el árbol, producir una placa de identificación y una publicación para difundir la información.

Introducción: Los clubes de ciencias como espacios de promoción de prácticas en la enseñanza de la botánica

Los clubes de ciencias son espacios de enseñanza no formal destinados al desarrollo de proyectos, que incluyen objetivos de producción de conocimiento para atender las demandas de formación enfocada en la enseñanza de las ciencias, a través de prácticas que se articulan con la educación formal, además de objetivos de iniciación y comunicación científica (Prá, Tomio, 2014; Ramalho et al., 2011; Schmitz, Tomio, 2019). Varios autores reportan las contribuciones de los clubes para posibilitar la democratización científica (De Campos Da Silva et al., 2019), para la apropiación y fortalecimiento de la cultura científica y para hacer más significativa la enseñanza de las ciencias, al permitir la interacción del conocimiento científico con los contextos sociales de los estudiantes (Santos et al., 2010).

Prá y Tomio (2014) argumentan que las prácticas pedagógicas en los clubes de ciencias favorecen experiencias de aprendizaje encaminadas a insertar a los estudiantes en temas que involucran la ciencia en la sociedad. Según las autoras, los clubes brindan una iniciación científica enfocada al desarrollo de habilidades que incluyen la interacción entre los participantes, la comunicación, el desarrollo del pensamiento crítico y la sistematización del conocimiento a través del lenguaje escrito. Las autoras afirman que la educación científica tiene un papel relevante para que los sujetos se apropien de la cultura científica, al favorecer la elaboración de formas de pensar y explicar la realidad y capacitar a los estudiantes para que estén preparados para hacer uso social del conocimiento en sus contextos y realidades.



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. pp xx-xx. ISSN 2619-3531.

Entre los saberes a construir en la enseñanza de las ciencias, con potencial para el desarrollo del pensamiento crítico y la transformación de la realidad por parte de los estudiantes, se encuentra la enseñanza de la botánica. Barbosa et al. (2020) argumentan que el conocimiento botánico favorece la formación de ciudadanos más conscientes y activos en la conservación de los recursos naturales. En la enseñanza de la botánica, según Ursi et al. (2018), es necesario desarrollar habilidades en los estudiantes que promuevan la comprensión de conceptos y aspectos relacionados con la clasificación de las plantas y que permitan la comprensión de procesos relacionados con la organización de la diversidad botánica. Según Lorenzi (2022), Brasil tiene el mayor índice de diversidad de flora arbórea del planeta y una responsabilidad ambiental en la conservación de los recursos florísticos. De esta forma, el conocimiento botánico es fundamental para la sensibilización de los estudiantes y para una actuación más crítica y participativa en temas de preservación ambiental.

Al considerar las reflexiones sobre los aportes de los clubes de ciencias a la enseñanza de la botánica, este trabajo surgió de la siguiente pregunta: ¿Cómo comprender la importancia de la diversidad vegetal a partir del acercamiento de los estudiantes a las áreas de conservación y áreas compuestas por especies arbóreas en los contextos en los que se insertan? Dados los objetivos planteados y la importancia del pau-brasil, especie en peligro de extinción, según Martinelli y Moraes (2013), justificamos esta investigación por la necesidad de construir conocimiento sobre botánica, como lo discuten Barbosa et al. (2020), y que acerca a los estudiantes a temas de conservación ambiental.

Camino metodológicos recorridos en la investigación

Este trabajo se desarrolló en el club de ciencias de una escuela secundaria brasileña (educación media vocacional) llamada Fundação de Apoio à Escola Técnica (FAETEC-VR), en la ciudad de Volta Redonda, Rio de Janeiro - Brasil. El club funciona a través de una asociación entre la institución de enseñanza y el Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. pp xx-xx. ISSN 2619-3531.

em Ensino de Ciências (PROPEC) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), *campus* Nilópolis. El club de ciencias opera semanalmente, con actividades que se desarrollan fuera del horario escolar y actualmente cuenta con 23 socios inscritos, mediados por una profesora de FAETEC-VR y una profesora doctoranda de PROPEC-IFRJ. En el año 2022, los miembros del club desarrollaron una encuesta florística de especies de árboles en un área ubicada en la escuela. Los datos de la encuesta se describen en la tesis doctoral de una de las autoras, que se encuentra en curso.

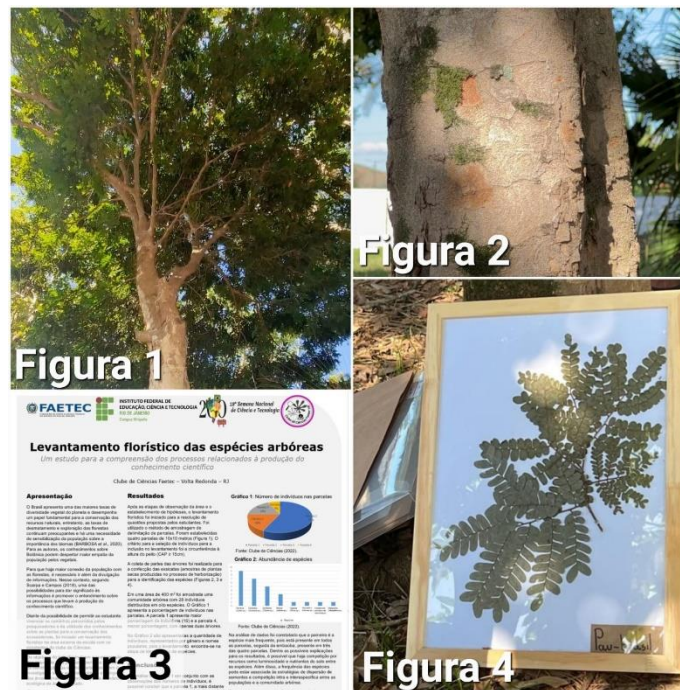
La práctica se realizó en conmemoración del Día Mundial del Medio Ambiente, en el local donde se encuentra el pau-brasil de la escuela. Se promovió una rueda de conversación para presentar los resultados de la encuesta florística y recordar informaciones y percepciones relacionadas con la visita guiada al Jardín Botánico de Río de Janeiro, realizada la semana anterior con los socios del club. Las actividades prácticas se distribuyeron en cuatro grupos formados por 16 estudiantes presentes y los resultados se presentarán en el siguiente apartado.

Esta práctica se desarrolló bajo un enfoque cualitativo porque, según Minayo (2009), permite observar, analizar e interpretar la información obtenida a partir de los significados presentes en las interacciones sociales entre los estudiantes. Utilizamos el diario de clase como instrumento de observación y registro de datos en las actividades que se desarrollan en el club. En este sentido, Zabalza (2004) afirma que dos diarios de clase son instrumentos que permiten a los docentes leer posteriormente y reflexionar sobre los apuntes que surgen de la práctica docente. Utilizamos el Análisis de Interpretación Libre (ALI) (Anjos et al., 2019) para analizar los datos obtenidos en busca de comprender los significados presentes en las narrativas de los miembros del club.



Resultados y análisis

Los estudiantes se reunieron en el sitio de la escuela donde se encuentra el pau-brasil (Figuras 1 y 2) y el árbol fue presentado a los miembros del club que aún no habían visto el ejemplar. Los resultados de la encuesta florística se presentaron a los nuevos socios del club a través de un panel (Figura 3) y una muestra desecada de pau-brasil (Figura 4). A través de los registros realizados en el diario de clase, notamos que los estudiantes fueron capaces de describir y nombrar una muestra desecada, al recordar el trabajo desarrollado por los investigadores en el Jardín Botánico.



Figuras 1 y 2. Pau-brasil; Figura 3. Panel con resultados de la encuesta florística; Figura 4.

Muestra desecada de pau-brasil



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. pp xx-xx. ISSN 2619-3531.

En una rueda de conversación (Figura 5) sobre los conocimientos presentados durante la visita al Jardín Botánico, los estudiantes recordaron información sobre la diversidad de plantas en el exterior del jardín (Figura 6) y la visita al laboratorio de botánica (Figura 7), donde aprendieron sobre el trabajo realizado por investigadores en la elaboración, organización y mantenimiento de colecciones botánicas para la conservación de la diversidad vegetal. El primer grupo buscó información sobre pau-brasil en un libro sobre árboles brasileñas (Lorenzi, 2022) y en sitios web de instituciones en el campo de la conservación de especies botánicas (<https://www.gov.br/jbrj/pt-br>; <https://www.icmbio.gov.br/cbc/>). Los estudiantes mostraron interés y entendieron cómo podían realizar búsquedas por nombre científico o popular, además de observar el color, la forma del tallo y la disposición de las hojas, comparando las fotos del libro con el árbol de la escuela.



Figura 5. Rueda de conversación sobre pau-brasil; Figura 6. Visita al Jardín Botánico de Río de Janeiro. Figura 7. Visita al laboratorio del jardín botánico



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. pp xx-xx. ISSN 2619-3531.

El segundo y tercer grupo se encargaron de fotografiar el árbol con sus teléfonos y publicar información científica en la red social *Instagram* del club de ciencias (Figuras 8 y 9), con el objetivo de difundir conocimientos y curiosidades. La publicación presenta los usos del árbol desde la época colonial, además del área de ocurrencia y estado de conservación actual. En la investigación sobre el origen del pau-brasil en el lugar, los estudiantes descubrieron a través de empleados que han trabajado en la institución durante muchos años que el árbol fue plantado por un profesor en conmemoración del Día del Medio Ambiente y concluyeron que el pau-brasil tiene aproximadamente 17 años. Los estudiantes recordaron la observación de los anillos de crecimiento del fuste para estimar la edad del árbol en el laboratorio del Jardín Botánico y concluyeron que no sería posible estimar la edad del pau-brasil en la escuela, ya que el árbol no podía ser cortado. En ese momento, observamos la importancia de los clubes como espacios que favorecen la interacción de los estudiantes con el conocimiento científico, tal como lo reportan Santos et al. (2010), además de la importancia del conocimiento de la botánica para la conservación de los recursos naturales (Barbosa et al., 2020).

El cuarto grupo fue responsable de producir una placa con el nombre del árbol usando materiales de papelería disponibles en el club. La placa (Figura 10) se elaboró con el objetivo de llevar a los estudiantes a comprender qué tipos de información son relevantes en el proceso de identificación. Los estudiantes recordaron la información presente en las placas de los árboles en el Jardín Botánico y cómo se debe escribir un nombre científico. Como es una placa hecha con materiales que no son resistentes a las diferentes condiciones climáticas, el grupo optó por no dejar la placa expuesta hasta que pudiera hacerse de un material resistente.



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. pp xx-xx. ISSN 2619-3531.



Figuras 8 e 9. Publicación sobre pau-brasil en la red social *Instagram* del club de ciencias;
Figura 10. Placa de identificación producida por los socios del club

La publicación en la red social y la confección de la placa constituyeron acciones significativas para la sistematización del conocimiento construido durante la actividad a través del lenguaje escrito y para la comunicación pública de la ciencia, como discutido por Prá y Tomio (2014).

Conclusiones

La presentación de la encuesta florística realizada por los socios del club y el conocimiento del árbol de pau-brasil y sus características a través de una rueda de conversación fueron actividades relevantes para la síntesis de conocimientos y para la elaboración de la publicación sobre el árbol por parte de los estudiantes, quien en ese



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. pp xx-xx. ISSN 2619-3531.

momento actuaron en la comunicación científica para aumentar la conciencia pública sobre la importancia de conservar la diversidad de árboles.

Concluimos que es posible construir conocimiento sobre la diversidad vegetal y hacer que los estudiantes sean más activos en la lucha por la preservación de los recursos naturales, tal como lo discuten Barbosa et al. (2020), a través de actividades que impliquen una actitud más participativa de los estudiantes en la enseñanza y aprendizaje de la botánica.

De esta manera, observamos que las prácticas desarrolladas en los clubes de ciencias, que acercan a los estudiantes al conocimiento sobre botánica, ya sea a partir de la observación del entorno de los contextos en los que se insertan, o a través de visitas a instituciones de investigación y áreas de conservación, como los jardines botánicos, favorecen la construcción de una ciudadanía científica.

Agradecimientos

Agradecemos al grupo de investigación Ciência, Arte, Formação e Ensino (CAFE – IFRJ) por los debates, lecturas y reflexiones. Las investigaciones realizadas por los miembros de CAFE son financiadas por Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq y Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ. Nos gustaría agradecer a Fundação de Apoio à Escola Técnica, Unidade Amaury Cesar Vieira – FAETEC, Volta Redonda, Rio de Janeiro por financiar y colaborar en la realización de la investigación.



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. pp xx-xx. ISSN 2619-3531.

Referencias

- Anjos, M. B., Rôças, G. y Pereira, M. V. (2019). Análise de livre interpretação como uma possibilidade de caminho metodológico. *Ensino, Saúde e Ambiente*. V. 12(3).
- Barbosa, P. P., Macedo, M., Katon, G. F., y Ursi, S. (2020). Preservação e conservação da vegetação brasileira: entrelaces com a formação docente e o ensino de botânica. *Pesquisa em Foco*. V. 25(1), p. 49-78.
- De Campos da Silva, P. S., Dos Santos, S. B., y Rôças, G. F. (2019). Clube de Ciências: Viabilizando a democratização científica. *Atos de Pesquisa em Educação*. V. 14(1), p. 219-241.
- Lorenzi, H. (2022). *Árvores Brasileiras*. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. V.2, 6 ed. São Paulo: Jardim Botânico Plantarum.
- Martinelli, G, & Moraes, M. A. (2013). *Livro vermelho da flora do Brasil*. 2013. En Martinelli, G, & Moraes, M. A. (Org.). Traducción Anderson, F., & Hieatt, C. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100 p.
- Minayo, M. C. S. (2009). *O desafio da pesquisa social*. En Minayo, M. C. S. (Org.). *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, p. 9-30.
- Prá, G., y Tomio, D. (2014). Clube de Ciências: condições de produção da pesquisa em educação científica no Brasil. *Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. V. 7(1).



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. pp xx-xx. ISSN 2619-3531.

- Ramalho, P. F. N., Chaves, R. K. C., Santos, J. D., Serbena, A. L., Serrato, R. V., y Reis, R. A. (2011). Clubes de Ciências: educação científica aproximando universidade e escolas públicas no litoral paranaense. En *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 8. Campinas: ENPEC.
- Santos, J. D., Catão, R. K., Serbena, A. L., Jucoski, L., Reis, L. A., y Serrato, L. V. (2010). Estruturação e consolidação de Clubes de Ciências em escolas públicas do Litoral do Paraná. Simposio o conferencia llevado a cabo en el congreso *II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Curitiba. Ponta Grossa: UTFPR.
- Schmitz, V., y 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*, Porto Alegre. V. 24(3), p. 305-324.
- Ursi, S., Barbosa P.P., Sano, P. T., y Berchez, F. A. S. (2018). Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. *Estudos Avançados*. V. 32(94), p. 7-24.
- Zabalza, M. Á. (2004). *Diarios de clase: un instrumento de investigación y desarrollo profesional*. Madri: Narcea, S. A. de Ediciones.