PROJETO PINHEIRO DO PARANÁ: SEMEANDO FLORESTAS E SABERES

Carlos Rodrigo Brocardo[1], Silvana Aparecida da Silva[1], Tainara Natalia dos Santos Mattos[1], Mariana Santos[1], Darilene Silva Andrade[1], Thais Mendes Velho[1], Josiane de Almeida Freire[1], Gabriel Rauta Tubin[1], Theony Alfredo Carvalho[1], Junior Juliani[1], Aline Steffens Benini[1], Tainara Lais Buratti[1], Tainara Mendes Velho[1], Luiz Gustavo O. da Fonseca[1], Cassio Batista Marcon[1], Natássia Jersak Cosmann[2], Luciana Graciano[2], Luís Eduardo da Silveira Delgado[3], Hamilton dos Santos Mendes[3], Vanilce Pereira de Oliveira[3], Victor Mateus Prasniewski[1], Neucir Szinwelski[4]

Resumo: A Floresta com Araucária foi reduzida a um décimo de sua cobertura, e grande parte dos remanescentes estão degradados, demando ações de recuperação ambiental. No contexto atual, onde a área de distribuição dessa floresta está ocupada quase que em sua totalidade por população humana ou por atividades antrópicas, a participação ativa das comunidades interessadas é fundamental no processo de reverter a degradação ambiental. Contudo, para que a participação seja efetiva e eficaz há a necessidade de que haja Educação Ambiental para este fim. Aqui apresentamos ações do "Projeto Pinheiro do Paraná: semeando florestas e saberes". Nossos resultados demonstram que abordagens educativas podem fortalecer a conscientização pública e fomentar a participação ativa na conservação da biodiversidade.

Palavras-chave: Floresta com Araucária; Ciência Cidadã; Conservação da Biodiversidade; Parque Nacional do Iguaçu.

Abstract: The Araucaria Forest has been reduced to approximately one-tenth of its original extent, and the remaining fragments are largely degraded, highlighting the urgent need for environmental restoration. In a landscape now almost entirely occupied by human populations or anthropogenic activities, the active engagement of local communities is essential for reversing ongoing environmental degradation. Effective participation, however, requires targeted environmental education initiatives. In this context, we present the actions of the project "Projeto Pinheiro do Paraná: semeando florestas e saberes". Our results demonstrate that educational approaches can strengthen public awareness and foster active participation in biodiversity conservation.

Keywords: Araucaria Forest; Citizen Science; Biodiversity Conservation; Iguaçu National Park.

[1] Universidade Federal da Fronteira Sul.
[2] Instituto Federal do Paraná.
[3] Prefeitura Municipal de Cascavel
[4] Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
E-mail para correspondência (primeiro autor): carlos.brocardo@uffs.edu.br

Introdução

O pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), em tempos históricos, se distribuía por uma área superior a 200 mil km², ocupando grande parte da região Sul do Brasil, se estendendo até o leste de Misiones na Argentina e a porção sul do estado de São Paulo, além de ocorrer em manchas em regiões de serras no Sudeste brasileiro, seguindo regimes de chuvas e temperatura (Brocardo et al., 2022; Hueck, 1953). Esta espécie que caracteriza a Floresta com Araucária, também conhecida como Mata dos Pinhais ou Floresta Ombrófila Mista, um dos ecossistemas da Mata Atlântica, sofreu intensa exploração madeireira, principalmente a partir do início do século XX, tendo sido um dos principais produtos de exportação do Brasil (Mähler Junior; Larocca, 2009).

Como saldo da intensa exploração e conversão de florestas em campos agrícolas e cidades, a área da Floresta com Araucária foi reduzida em quase 90%, e os remanescentes, na maioria dos casos, estão descaracterizados pela ausência ou redução no número de pinheiros, estimando-se que só tenham restado entre 1-2% de áreas originais (Castella; De Britez, 2004; Ribeiro et al., 2009). O pinheiro-do-paraná está entre as espécies mais ameaçadas do gênero *Araucaria*, considerado como Criticamente em Perigo (Thomas, 2013). Dados mais preocupantes mostram que apenas 1,5% de toda área de distribuição da Floresta com Araucária está sob proteção integral (Brocardo et al., 2022).

Um agravante à conservação do pinheiro-do-paraná é o baixo recrutamento (Brocardo; Galetti; Pedrosa, 2018). Para alguns autores, a baixa regeneração em florestas é uma característica natural dessa conífera, que seguiria padrões de espécies pioneiras heliófitas de vida longa, sendo assim pouco tolerante ao sombreamento (Klein, 1960; Souza, 2007). Embora resultados de experimentos demonstraram que as plântulas do pinheiro-do-paraná possuem tolerância e crescimento sobre condições de cobertura florestal (Duarte; Dillenburg; Rosa, 2002; Franco; Dillenburg, 2007), com bom recrutamento no interior de determinados remanescentes florestais(Brocardo; Galetti; Pedrosa, 2018; Valente; Negrelle; Sanquetta, 2010). Além disso, estudos que avaliaram a predação de sementes (pinhões) indicaram predação de até 100% das sementes, apontando esse como sendo um importante fator a ser considerado na dinâmica da espécie (Brocardo; Galetti; Pedrosa, 2018; Iob; Vieira, 2008; Squinzani; Piana; Brocardo, 2022) o que é agravado pela introdução de espécies exóticas, como o javalis e mestiços com porcos (*Sus scrofa*) (Brocardo; Galetti; Pedrosa, 2018; Rosa; Hegel; Passamani, 2020).

Somado às altas taxas de predação sobre os pinhões, ainda existe uma intensa coleta para consumo humano (Souza et al., 2010). Por exemplo, só em 2024, oficialmente foi contabilizado a coletada mais de 13 mil toneladas de pinhão (IBGE, 2025), o que equivale a mais de dois bilhões de sementes retiradas da natureza, valor que pode ser superior, se considerado que existe coleta comercializada de modo não oficial.

Assim, destaca-se a necessidade de ações ativas na promoção da recuperação das populações de pinheiro-do-paraná (Brocardo; Galetti; Pedrosa, 2018). A garantia da perpetuação do pinheiro-do-paraná tem impactos positivos sobre todo o ecossistema, além da sua importância no fornecimento de recursos para a fauna (Brocardo; Galetti; Pedrosa, 2018; Iob; Vieira, 2008), a sua presença favorece o processo de recrutamento de outras plantas (Carlucci et al., 2011; Korndörfer; Dillenburg; Duarte, 2015). A restauração florestal é uma necessidade para a resiliência humana frente às mudanças climáticas, e tem impactos positivos nos serviços ecossistêmicos (Stanturf et al., 2015). O estado do Paraná, por exemplo, enfrentou uma das piores crises hídricas de sua história, o que tem levado à deficiência no fornecimento de água à população (Ferrari, 2024), o que poderia ser amenizado com a recuperação das florestas que protegem mananciais de abastecimento público.

Ademais das razões ecológicas para empregar esforços para recuperar as populações do pinheiro-do-paraná, existem razões econômicas, sociais e culturais (Koch; Corrêa, 2010). A espécie por ter grande porte e longevidade poderia ser usada em programas de sequestro de carbono, auxiliando no combate as mudanças climáticas e na resiliência dos sistemas de produção (Sanquetta et al., 2014). Diversas comunidades rurais dependem da renda proveniente do pinhão (Dos Santos et al., 2002; Silva; Reis, 2009), alimento que é tradicionalmente consumido por grande parte da população do Brasil meridional. O pinheiro é considerado símbolo da região Sul e de diversos municípios (Carvalho, 2013), tendo assim grande potencial como espécie bandeira e para atrair engajamento para a conservação.

Considerando o contexto atual, onde a maior parte da Floresta com Araucária está sob ocupação e certo uso antrópico, a participação e o engajamento da sociedade em ações de conservação dessa e outras espécies, é fundamental para que se desenvolva uma consciência coletiva sobre o uso sustentável dos ecossistemas e a necessidade real de pensar e construir formas alternativas de resgate e conservação da natureza(Brocardo et al., 2022; Siqueira et al., 2024; Tagliari et al., 2021). Portanto, o sucesso de programas de conservação passam em grande medida pela prática da Educação Ambiental (Navarro-Perez; Tidball, 2012), que surge como ferramenta essencial para promover a consciência ecológica, formando cidadãos críticos e comprometidos com a sustentabilidade (Loureiro, 2018; Reigota, 2012). O papel da Educação Ambiental é direcionar à cidadania ativa, onde os cidadãos, cientes do seu pertencimento e responsabilidade, por meio da ação coletiva e organizada, busquem a entender e superar o problemas ambientais (Sorrentino et al., 2005).

Assim como Mello (2007), destacamos que o uso do conceito Educação Ambiental é utilizado sob matrizes teóricas distintas e por isso, precisa ser contextualizado. Nesse trabalho, discute-se duas abordagens: a Educação Ambiental conservadora, entendida principalmente sob a necessidade da conservação e resgate biológico dos ecossistemas,

desconsiderando a integração entre homem x natureza e sociedade, e a perspectiva da Educação Ambiental crítica, adotada pelo autor, e por nós. A abordagem da Educação Ambiental crítica, apresenta uma concepção de meio ambiente integradora, considerando a articulação entre homem, natureza, meio ambiente e sociedade. Ou seja, postula-se em uma pedagogia de matriz histórico crítica, na qual, segundo os autores "é preciso admitir que um ato educativo carrega a relação entre o que se quer e o que se faz em uma escola e o que a sociedade impõe na forma de expectativas e exigências a instituição e as pessoas, polos estes apinhados de tensionamentos" (Mello, 2007). Ao contrário da perspectiva da Educação Ambiental conservadora, a abordagem crítica, oferece um panorama ampliado das relações socioambientais, de forma bastante complexa e articulada, dialogando com os Movimentos Sociais e visibilizando os conflitos de poder e disputas por territórios quando se trata da ocupação do meio ambiente.

Quando se discute a importância da práxis da Educação Ambiental, é inevitável a compreensão de que o meio ambiente é uma condição fundamental a realização humana. E que o processo educativo dentro desta perspectiva acontece dentro de contextos específicos, ou seja, em organizações sociais historicamente constituídas. Sendo o cerne da Educação Ambiental critica a problematização da realidade e o desenvolvimento de ações efetivas que indiquem a superação das condições estruturais impostas, e a configuração de modelos e práticas alternativas e subversivas a conjuntura configurada.

Nessa perspectiva apresentamos o "Projeto Pinheiro do Paraná: semeando florestas e saberes" que tem uma proposta interdisciplinar baseada na Educação Ambiental crítica. O projeto por meio de ações de socioeducativas, engajamento social e recuperação de áreas degradadas visa tornar as comunidades locais parte ativa no processo de conservação e recuperação da Floresta com Araucária no Oeste e Sudoeste do Paraná.

Material e métodos

Descrição do projeto

A origem do projeto se deu a partir da pesquisa de doutoramento (2013-2017) do coordenador (CRB), onde avaliou a regeneração natural do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) em remanescentes florestais da região oeste do Paraná, incluindo o Parque Nacional do Iguaçu. Com a pesquisa foi observado que fragmentos florestais pequenos e onde há baixa densidade de adultos, devido ao corte seletivo no passado, podem apresentar até 60 vezes menor regeneração de pinheiro-do-paraná do que a observada no Parque Nacional do Iguaçu, área controle na pesquisa, onde não houve corte seletivo, indicando um forte efeito antrópico sobre a espécie (Brocardo; Galetti; Pedrosa, 2018). Assim, a recuperação ativa da espécie que caracteriza a Floresta com Araucária mostra-se uma necessidade.

O Projeto, inicialmente foi desenvolvido pelo coordenador e colegas via Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação (desde 2015), onde as ações eram ligadas principalmente à produção de mudas, à recuperação de populações e palestras voltadas a estudantes. Em abril de 2024, o "*Projeto Pinheiro do Paraná: semeando florestas e saberes*" foi estabelecido como projeto de extensão na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Realeza, onde deu-se maior peso às ações de Educação Ambiental, com foco de envolver a comunidade em ações de conservação da biodiversidade da Floresta com Araucária. O Projeto também firmou parcerias com a Universidade Estadual do Oeste do Paraná, o Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação, o Instituto Federal do Paraná, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e o Parque Municipal Danilo Galafassi como forma de ampliar e fortalecer a atuação regional (Figura 1).



Figura 1: Logo do projeto. O uso da gralha-picaça (*Cyanocorax chrysops*) como símbolo busca demonstrar as bases científicas do projeto, já que esta espécie, e não a gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*), é a principal dispersora do pinheiro-do-paraná. Ao mesmo tempo o nome do projeto "Pinheiro do Paraná" adota o nome popular pelo qual a espécie é conhecida, em vez de Araucária, que deriva do nome científico, como uma forma de se aproximar das populações que convivem com a espécie.
Fonte: os autores.

O projeto de extensão tem como objetivo geral "estabelecer um programa de conservação da Floresta com Araucária nas regiões Oeste e Sudoeste do Paraná tendo o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) como espécie bandeira e guarda-chuva, atuando por meio de ações de educação, engajamento da comunidade e promoção da recuperação ambiental". Especificamente o projeto objetiva:

1 - Promover a valorização da Floresta com Araucária por meio de ações de educação e engajamento com escolares, professores do ensino básico e fundamental, discentes universitários e comunidade em geral;

2 - Fomentar a capacitação do público envolvido, por meio de oficinas para produção de mudas, plantio e cuidado em campo de essenciais florestais nativas;

3 - Estabelecer parcerias com produtores rurais para coleta de pinhões (*Araucaria angustifolia*) e sementes de outras árvores nativas da Floresta com Araucária para a produção de mudas a fim de promover a conservação da genética local das espécies;

4 - Promover a recuperação ambiental por meio do plantio de mudas de pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) e outras árvores nativas em áreas de Floresta com Araucária que sofreram algum grau de degradação.

Espaço geográfico de atuação do projeto

O projeto é desenvolvido em municípios do Oeste e Sudoeste do Paraná, ambas regiões do entorno do Parque Nacional do Iguaçu (Figura 2).

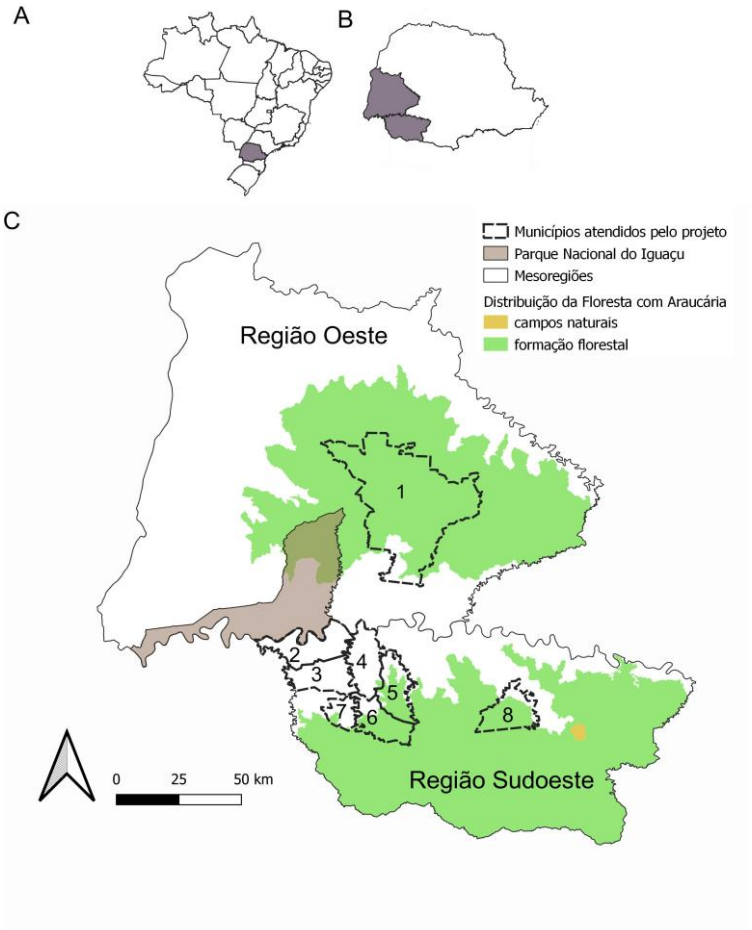


Figura 2: Espaço geográfico de atuação do projeto. A) Brasil, B) Paraná e, C) destaque para a localização do Parque Nacional do Iguaçu e para área de distribuição da Floresta com Araucária nas Regiões Oeste e Sudoeste do Paraná. Municípios onde cidadãos já foram atendidos pelo projeto: 1 – Cascavel, 2 – Capanema, 3 – Planalto, 4- Realeza, 5 – Santa Izabel do Oeste, 6 – Ampére, 8 – Verê. **Fonte**: os autores.

Grande parte dessa paisagem, incluindo a porção norte do Parque Nacional do Iguaçu, era coberta pela Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), principalmente em altitudes superiores a 500 m, onde as condições climáticas favoreciam o desenvolvimento do pinheiro-do-paraná e de outras espécies ligadas à Floresta com Araucária, como a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e o pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*). Contudo houve grande perda de cobertura florestal, sobretudo a partir da década de 1950, com pico na década de 1970 (Brocardo, 2013, 2014; Gubert Filho, 2010).

Educação Ambiental no projeto

As atividades de Educação Ambiental têm buscado aproximar e engajar a comunidade local na conservação da Floresta com Araucária, tornando-a parte ativa neste processo, com ações dentro e fora dos limites da UFFS. As atividades incluem:

- Exposições: ocorrendo em feiras de ciências em escolas e durante o Seminário de Pesquisa e Extensão da UFFS – onde são apresentados elementos da Floresta com Araucária. Para auxiliar nesta ação, foi desenvolvido um folder (Figura 3, próxima página) com informações sobre a Floresta com Araucária e sobre as ações do projeto.

- Palestras: as palestras ministradas na UFFS foram direcionadas principalmente para alunos de escolas da região que visitam a universidade através do projeto “UFFS de portas abertas”. Estas palestras ocorreram de forma dinâmica, onde eram apresentados espécimes da fauna da Floresta com Araucária preservados no laboratório de zoologia, ação que busca sensibilizá-los sobre a importância da fauna para a manutenção da floresta. Palestras também foram ofertadas fora do campus universitário, caso de um colégio estadual no município de Verê e do Instituto Federal do Paraná, em Cascavel.

- Oficinas de produção de mudas de pinheiro-do-paraná: nesta atividade prática, o objetivo principal era tornar os participantes agentes ativos, ao produzir mudas que posteriormente serão usadas em ações de recuperação de áreas degradadas. Na oficina o público aprendeu como preparar substrato para o plantio, selecionar os pinhões viáveis e como acomodar os pinhões para facilitar a germinação e implantação da raiz.

- Oficinas de recuperação de áreas de degradas: igualmente com objetivo de colocar o aluno como ator principal na conservação da Floresta com Araucária, as oficinas foram direcionadas a discentes de graduação, onde os participantes foram instruídos sobre técnicas e cuidados com o plantio e manutenção de mudas em campo, ao mesmo tempo que auxiliaram na recuperação de áreas degradadas. As atividades foram desenvolvidas nas áreas de recuperação do Campus Realeza, e no Parque Natural Municipal Paulo Gorski e Parque Natural Municipal Danilo Galafassi.



Figura 3: Folder com informações do projeto (frente acima, verso abaixo).
Fonte: os autores.

Resultados e discussão

Até o momento (dezembro de 2025) o projeto fez o atendimento direto a um público de 1236 pessoas, dos quais 1203 corresponde a estudantes da rede básica de ensino e 33 acadêmicos do ensino superior. Em relação às atividades desenvolvidas, houve exposições ao público que contemplaram a participação de 740 pessoas. Também foram realizadas palestras com oficinas que atenderam 333 participantes, palestras sem oficinas com um público de 110 pessoas, e, em oficinas sem palestras com atendimento de 53 participantes.

Nas exposições, embora o contato com cada ouvinte foi breve, observou-se um resultado positivo, tanto pelo número expressivo de participantes, quanto pela boa interação entre o público e os membros do projeto, que oportunizou a divulgação e expansão das atividades realizadas. A

partir deste contato inicial, algumas escolas buscaram saber mais sobre o projeto para desenvolver atividades dentro da UFFS ou em suas sedes. Integrando parcerias entre as instituições de ensino da rede básica municipal e estadual com a universidade. As exposições por serem uma atividade fora do espaço de sala de aula, se encaixam na Educação Ambiental não formal, considerada necessária para complementar a formação Educação Ambiental formal (De Oliveira; De Oliveira Domingos; Colasante, 2020).



Figura 4: Exposição do projeto durante a Semana de Pesquisa e Extensão da UFFS de 2024.
Fonte: os autores.

Nas palestras sobre a conservação da biodiversidade da Floresta com Araucária foi possível aprofundar o conhecimento dos estudantes sobre o ecossistema onde a maioria deles reside. Conteúdo esse que nem sempre é contemplado na sala de aula (Fraga; Riondet-Costa; Botezelli, 2021; Paris et al., 2014), devido a cronogramas curriculares. Durante as palestras foi possível acrescentar as falas dos palestrantes a demonstração de elementos da fauna tornando a apresentação mais dinâmica e atrativa. O uso de espécimes animais preservados (taxidermia) se caracteriza como um instrumento didático valioso que promove a sensibilização no ensino e pode gerar mudanças de atitudes em prol da conservação da biodiversidade (De Souza et al., 2025).



Figura 5: Palestra sobre a biodiversidade da Floresta com Araucária, onde foram usados espécimes da fauna preservados no Laboratório de Zoologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Realeza. **Fonte**: os autores.

Nas oficinas de produção de mudas de pinheiro-do-paraná evidenciou-se a importância da utilização de metodologias de ensino que oportunizem espaços para aprender e ensinar através de atividades teórico-práticas. Tal abordagem é considerada importante na Educação Ambiental para criação de valores, desenvolver competências, e se alcançar os objetivos afetivo-emocionais (Siqueira et al., 2024). Os alunos ficaram muito empolgados em participar do plantio de uma espécie ameaçada, demonstrando orgulho em tal ação. Carvalho e colaboradores (2021) relataram resultados positivos similares em um projeto de Educação Ambiental na região da Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, onde também aplicaram oficinas de produção de mudas de *Araucaria angustifolia*.



Figura 6: Oficinas de produção de mudas. Preparação do substrato e enchimento das embalagens (a); avaliação dos pinhões viáveis pela técnica de flutuabilidade (b); plantio dos pinhões pelos alunos (c,d). **Fonte**: os autores.

As oficinas de recuperação de áreas degradadas também resultaram em experiências positivas, com os acadêmicos aplicando técnicas de restauração, ao mesmo tempo que recebiam informações sobre a conservação do ecossistema. Em termos de Educação Ambiental, o plantio de árvores nativas, principalmente do pinheiro-do-paraná, possibilitou a sensibilização, bem como a autopercepção de que são agentes ativos no processo de reverter impactos antrópicos. Tanto nestas oficinas, quanto nas de produção de mudas, também houve espaço para troca de conhecimentos, onde os alunos relatavam seu conhecimento sobre o pinheiro-do-paraná, sobre consumo de pinhões e outros elementos da biodiversidade local. A assimilação do conhecimento local cada vez mais demonstra-se importante, seja do ponto de vista científico, cultural ou de conservação da biodiversidade (Brocardo et al., 2021; Da Silva; Bianconi, 2016). Neste sentido, como desafio nas próximas etapas do projeto, um grupo mais heterogêneo deverá ser incorporado nas ações de Educação Ambiental, incluindo agricultores, aposentados e trabalhadores do setor ambiental.



Figura 7: Oficina de recuperação de áreas degradadas com acadêmicos.
Fonte: os autores.

Conclusões

Diante da complexidade da Educação Ambiental como temática de ensino em ascensão no Brasil, destaca-se a emergência de diversas propostas e abordagens teórico metodológicas que tem o objetivo de promover ações de conscientização e preservação da natureza. Todavia é importante destacar que a origem da preocupação ambiental em nosso país ocorre a partir da

constatação de que o meio ambiente se encontra em um profundo processo de desgaste e degradação do seu ecossistema. Marcado por um conjunto de práticas predatórias de exploração, e por decisões políticas que a séculos prioriza a superioridade dos homens sob as demais espécies, deixando rastros de prejuízos e destruição ambiental. Ainda nesse contexto, é preciso compreender que quando se fala em Educação Ambiental, mesmo que a temática por vezes se apresente como uma versão única, a da preservação da natureza e a construção de modelos de sociedades sustentáveis, existem complexas divergências nas perspectivas da Educação Ambiental Crítica e Educação Ambiental Conservadora.

Enquanto a primeira se caracteriza por uma abordagem crítica que perpassa as ciências da natureza e as ciências sociais a fim de problematizar as relações de poder existentes na interação homem x natureza, a segunda, se propõe a um projeto de conservação ambiental restrito a ações de cunho paliativo e não a transformação dos aspectos econômicos, políticos e culturais inerentes ao mau uso e apropriação ambiental.

Na execução do projeto “Pinheiro do Paraná” a concepção de Educação Ambiental adotada é a abordagem crítica. As ações que perpassam as atividades realizadas visam intensificar o debate sobre a conservação ecológica, inserido em uma proposta pedagógica histórico crítica. Ou seja, fundamentado nos princípios freirianos de educação para a emancipação dos sujeitos, através de práticas educativas que valorizam os saberes das comunidades locais, e promovem práxis de transformação social. As ações fomentadas pelo projeto visam mobilizar a comunidade escolar e a comunidade acadêmica criando espaços de socialização e trocas de conhecimento, incentivando a dialogicidade entre os saberes populares e científicos.

Agradecimentos

A Amarildo Brocardo e Diana M. Manica Brocardo, respectivamente, pela ajuda na coleta das sementes e cuidado com as mudas usadas nas oficinas de recuperação de áreas degradadas. A Bruno Nunes e Giuliano Kluch pelo apoio para que as ações do projeto fossem executadas. A equipe de jardinagem da UFFS pelo apoio nas oficinas de recuperação de áreas degradadas. À Fundação Araucária (Superintendência de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior) por apoiar o projeto com duas bolsas de Extensão Universitária (PIBEX) e uma bolsa de Inclusão Social, Pesquisa e Extensão Universitária (PIBIS) (EDITAL Nº 594/GR/UFFS/2024). Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Processo 446003/2024-7 – Chamada 23/2024 – Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração – PELD) pela concessão de apoio financeiro para desenvolvimento das atividades.

Referências

BROCARDO, C. R.; GALETTI, Mauro; PEDROSA, Felipe. Forest fragmentation and selective logging affect the seed survival and recruitment of a relictual conifer. **Forest Ecology and Management**, v. 408, p. 87–93, 2018.

BROCARDO, Carlos R. *et al.* Tecendo a rede do conhecimento. *In*: BROCARDO, Carlos Rodrigo; GIACOMIN, Leandro Lacerda (Eds.). **Biodiversidade na Floresta Nacional do Tapajós e na Reserva Extrativista Tapajós – Arapiuns**. Santarém: UFOPA, 2021. p. 434–439.

BROCARDO, Carlos R. *et al.* Strengthening top-down strategies are also required for conservation of the Araucaria Forest. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 20, n. 3, p. 300–302, 1 jul. 2022.

BROCARDO, Carlos Rodrigo. Cascavel origem e história do município. **Boletim IHGPR**, v. LXVI, p. 250–267, 2013.

BROCARDO, Daniele. A historiografia recente sobre Cascavel/PR: identidades e a ação das madeireiras. **Oficina do Historiador**, p. 984–1004, 2014.

CARLUCCI, M. *et al.* Edge expansion of Araucaria forest over southern Brazilian grasslands relies on nurse plant effect. **Community Ecology**, v. 12, n. 2, p. 196–201, 2011.

CARVALHO, Alessandra Izabel de. Pinheiro-do-Paraná: símbolo de identificação cultural ou emblema de uma história de desflorestamento. **Simpósio Nacional de História**, v. 27, p. 1–11, 2013.

CARVALHO, Natália Reguera *et al.* Plantar, narrar e comer: conservação da araucaria angustifolia como projeto escolar em uma comunidade rural no sul de Minas Gerais. **Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade**, v. 8, n. 16, p. 328–348, 2021.

CASTELLA, Paulo Roberto; DE BRITEZ, Ricardo Miranda. **A floresta com araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

DA SILVA, Manuela Dreyer; BIANCONI, Gledson Vigiano. **Livro dos saberes de São Mateus do Sul**. Curitiba: Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação, 2016.

DE OLIVEIRA, Alini Nunes; DE OLIVEIRA DOMINGOS, Fabiane; COLASANTE, Tatiana. Reflexões sobre as práticas de Educação Ambiental em espaços de educação formal, não-formal e informal. **Revista Brasileira De Educação Ambiental**, v. 15, n. 7, p. 9–19, 2020.

DE SOUZA, João Paulo Cirineu *et al.* Taxidermia da fauna silvestre de Carajás: uma ferramenta para Educação Ambiental. **Biodiversidade Brasileira**, v. 15, n. 1, p. 58–68, 2025.

DOS SANTOS, Anadalvo Juazeiro *et al.* Aspectos produtivos e comerciais do pinhão no Estado do Paraná. **Floresta**, v. 32, n. 2, p. 163–169, 2002.

DUARTE, L. da S.; DILLENBURG, LR; ROSA, LMG. Assessing the role of light availability in the regeneration of Araucaria angustifolia (Araucariaceae). **Australian Journal of Botany**, v. 50, n. 6, p. 741–751, 2002.

FERRARI, Crislaine Trevisan da Rocha Ribeiro. Crise hídrica no Paraná: indíces pluviométricos entre os anos de 1990 à 2021, variações, causas e implicações para a economia e população. 2024.

FRAGA, Ligia de Almeida Gilioli; RIONDET-COSTA, Daniela Rocha Teixeira; BOTEZELLI, Luciana. Percepção ambiental de alunos de escolas municipais inseridas no bioma mata atlântica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 3, p. 439–456, 2021.

FRANCO, Ana Maria Soares; DILLENBURG, Lúcia Rebello. Ajustes morfológicos e fisiológicos em plantas jovens de Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze em resposta ao sombreamento. **Hoehnea**, v. 34, p. 135–144, 2007.

GUBERT FILHO, Francisco A. O desflorestamento do Paraná em um século. *In*: SONDA, Cláudia; TRAUCZYNSKI, Silvia Cristina (Eds.). **REFORMA agrária e meio ambiente: teoria e prática no estado do Paraná**. Curitiba: ITCG, 2010. p. 15–25.

HUECK, Kurt. Distribuição e habitat natural do Pinheiro do Paraná (Araucaria angustifolia). **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo. Botânica**, p. 3–24, 1953.

IBGE. **PEVS - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. IBGE, , 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html>. Acesso em: 29 nov. 2025

IOB, Graziela; VIEIRA, Emerson M. Seed predation of Araucaria angustifolia (Araucariaceae) in the Brazilian Araucaria Forest: influence of deposition site and comparative role of small and 'large'mammals. **Plant ecology**, v. 198, n. 2, p. 185–196, 2008.

KLEIN, Roberto M. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. **Sellowia**, v. 12, n. 12, p. 17–44, 1960.

KOCH, Zig; CORRÊA, Maria Celeste. **Araucária - A floresta meridional**. 2. ed. Curitiba: Olhar Brasileiro, 2010.

KORNDÖRFER, CL; DILLENBURG, LR; DUARTE, LDS. Assessing the potential of Araucaria angustifolia (Araucariaceae) as a nurse plant in highland grasslands of south Brazil. **New Zealand journal of botany**, v. 53, n. 1, p. 5–14, 2015.

LOUREIRO, Carlos Frederico. **Educação Ambiental: dialogando com Paulo Freire**. Perdizes - SP: Cortez Editora, 2018.

MÄHLER JUNIOR, Jan Karel Felix; LAROCCA, João Felisberto. Fitofisionomias, desmatamento e fragmentação da Floresta com Araucária. *In*: FONSECA, Carlos Roberto *et al.* (Eds.). **Floresta com Araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável**. Ribeirão Preto: Holos, 2009.

MELLO, Soraia Silva de. **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola. 2007.

NAVARRO-PEREZ, Moramay; TIDBALL, Keith. Challenges of biodiversity education: A review of education strategies for biodiversity education. **International Electronic Journal of Environmental Education**, v. 2, n. 1, 2012.

PARIS, Araciele Maria Vanelli *et al.* Sentimento de pertencimento de estudantes à mata atlântica: do desconhecimento à pouca afeição. **Revista Perspectiva, Erechim**, v. 38, n. 141, 2014.

REIGOTA, Marcos. Educação Ambiental: a emergência de um campo científico. v. 30, n. 2, p. 499–520, 2012.

RIBEIRO, Milton Cezar *et al.* The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141–1153, 2009.

ROSA, Clarissa; HEGEL, Carla Grasiele Zanin; PASSAMANI, Marcelo. Seed removal of Araucaria angustifolia by native and invasive mammals in protected areas of Atlantic Forest. **Biota Neotropica**, v. 21, p. e20201111, 2020.

SANQUETTA, Carlos Roberto *et al.* Estimativa de carbono individual para *Araucaria angustifolia*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, p. 01–08, 2014.

SILVA, Camila Vieira da; REIS, Maurício Sedrez dos. Produção de pinhão na região de Caçador, SC: aspectos da obtenção e sua importância para comunidades locais. **Ciência Florestal**, v. 19, n. 4, p. 363–374, 2009.

SIQUEIRA, Murilo Carlos *et al.* EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DOS SISTEMAS TRADICIONAIS DE ERVA-MATE: O CASO DE INÁCIO MARTINS-PR. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 19, n. 7, p. 134–144, 2024.

SORRENTINO, Marcos *et al.* Educação Ambiental como política pública. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 02, p. 287–299, 2005.

SOUZA, Alexandre F. Ecological interpretation of multiple population size structures in trees: the case of Araucaria angustifolia in South America. **Austral Ecology**, v. 32, n. 5, p. 524–533, 2007.

SOUZA, Alexandre F. *et al.* Seed crop size variation in the dominant South American conifer Araucaria angustifolia. **Acta oecologica**, v. 36, n. 1, p. 126–134, 2010.

SQUINZANI, Larissa Inês; PIANA, Pitágoras Augusto; BROCARDO, Carlos Rodrigo. Does seed dispersal mode matter? **Plant Ecology**, v. 223, n. 6, p. 643–657, 2022.

STANTURF, John A. *et al.* **Forest landscape restoration as a key component of climate change mitigation and adaptation**. *[S.l.]*: International Union of Forest Research Organizations (IUFRO) Vienna, Austria, 2015. v. 34

TAGLIARI, Mario M. *et al.* Collaborative management as a way to enhance Araucaria Forest resilience. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 19, n. 2, p. 131–142, 2021.

THOMAS, Philip. **Araucaria angustifolia. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T32975A2829141**. , 2013. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T32975A2829141.en>. Acesso em: 29 nov. 2025

VALENTE, Thiago Piazzetta; NEGRELLE, Raquel RB; SANQUETTA, Carlos Roberto. Regeneração de Araucaria angustifolia em três fitofi sionomias de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. **Iheringia, Série Botânica.**, v. 65, n. 1, p. 17–24, 2010.