

EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONTEXTUALIZADA: AULAS DE CAMPO E VIVEIRO EDUCADOR COMO ESTRATÉGIAS PARA O (RE)CONHECIMENTO DA FLORA DA CAATINGA*

CONTEXTUALIZED ENVIRONMENTAL EDUCATION: FIELD CLASSES AND EDUCATOR NURSERY AS STRATEGIES FOR THE RECOGNITION OF CAATINGA FLORA

Francisco Flávio Rodrigues¹
Isabel Cristina Higino Santana²
Andréa Pereira Silveira³

Resumo

Nesta pesquisa exploramos os resultados de intervenções pedagógicas com alunos do 2º ano do ensino médio, que incluíram aulas de campo e viveiro educador de plantas nativas da Caatinga. As aulas de campo foram realizadas no assentamento Alvaçã-Goiabeiras, Ceará, nos períodos chuvoso e seco, permitindo observar a vegetação exuberante na primeira aula e adaptações às condições de restrição hídrica na segunda expedição. A mediação colaborativa das aulas de campo, partilhada pelo professor de Biologia e o representante do assentamento, contribuíram para o alcance dos objetivos educacionais, que incluíam o (re)conhecimento e a valorização da flora da Caatinga. As atividades de construção e manutenção do viveiro educador incentivaram a cooperação entre os alunos, promoveram aprendizado prático e socialização e contaram também com a participação do professor de Física. Os envolvidos coletaram sementes, produziram e cuidaram de mudas de espécies nativas, refletindo sobre a importância da flora local. Foram estudadas 23 espécies de plantas, incluindo 21 nativas e duas exóticas, com foco na biologia das espécies e na sensibilização socioambiental. As entrevistas com os estudantes revelaram percepções sobre a importância da conservação da Caatinga e a necessidade de ações de educação ambiental mais integradas. As sugestões incluíram maior apoio da escola e a expansão do projeto para outras instituições. Os alunos reconheceram a beleza e a singularidade da Caatinga, enfatizando a necessidade de promover sua preservação. Os resultados destacam o potencial transformador da educação ambiental ao unir teoria e prática, fortalecendo o vínculo dos alunos com seu ambiente.

Palavras-chave: Contextualização; Biologia; Ensino Médio; Intervenção pedagógica; Mudas nativas; Viveiro pedagógico.

Artigo Original: Recebido em 19/09/2024 – Aprovado em 19/11/2024 – Publicado em: 17/12/2024

¹ Licenciado em Ciências Biológicas, Mestre em Ensino de Biologia em Rede PROFBIO, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Docente da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), Santana do Acaraú, Ceará, Brasil. e-mail: flavio.rodrigues@aluno.uece.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9659-5245>

² Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas, Mestra em Ciências Marinhas Tropicais, Doutora em Educação, Pós-Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais com ênfase na Educação Ambiental, Professora Associada da UECE, docente na Graduação em Ciências Biológicas e na Pós-Graduação no Mestrado Profissional em Rede em Ensino de Biologia - PROFBIO/UECE, Fortaleza, Ceará, Brasil. e-mail: isabel.higino@uece.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9553-1944>

³ Bacharel em Ciências Biológicas, Mestra em Botânica, Doutora e Pós-Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais, Professora Associada da UECE, docente na Graduação em Ciências Biológicas e Pós-Graduação no Mestrado Profissional em Rede em Ensino de Biologia PROFBIO/UECE, Fortaleza, Ceará, Brasil. e-mail: andrea.silveira@uece.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6785-5319> (autora correspondente)

* Apoio financeiro: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Abstract

In this research, we explored the results of pedagogical interventions with 2nd-year high school students, which included field trips and an educational nursery for native plants of the Caatinga. The field trips were conducted in the Alvaçã-Goiabeiras settlement, Ceará, during the rainy and dry seasons, allowing observation of the lush vegetation in the first class and adaptations to water scarcity conditions in the second expedition. The collaborative mediation of the field trips, shared by the Biology teacher and the representative of the settlement, contributed to achieving educational objectives that included the recognition and appreciation of the flora of the Caatinga. The activities of building and maintaining the educational nursery encouraged cooperation among students, promoted practical learning and socialization, and also involved the participation of the Physics teacher. Participants collected seeds, produced, and cared for seedlings of native species, reflecting on the importance of the local flora. A total of 23 plant species were studied, including 21 native and two exotic species, focusing on the biology of the species and environmental awareness. Interviews with the students revealed perceptions about the importance of conserving the Caatinga and the need for more integrated environmental education actions. Suggestions included greater support from the school and the expansion of the project to other institutions. The students recognized the beauty and uniqueness of the Caatinga, emphasizing the need to promote its preservation. The results highlight the transformative potential of environmental education by uniting theory and practice, strengthening the students' connection to their environment.

Keywords: Contextualization; Biology; High School; Pedagogical Intervention; Native Seedlings; Educational Nursery.

1 Introdução

O bioma global denominado *Seasonally Dry Tropical Forest and Woodland* (SDTFW) ou Floresta e Arbustal Tropical Sazonalmente Seco (FATSS), apresenta uma vegetação tropical adaptada à precipitação sazonal e baixa disponibilidade de água, mas apesar disso possui uma rica diversidade de plantas suculentas e espécies decíduas que enfrentam períodos de seca e estiagens que podem durar de 5 a 6 meses, com precipitações inferiores a 100 mm durante esses períodos (Fernandes; Queiroz, 2018). No Brasil, ele recebe a denominação de Caatinga, cobre cerca de 70% da região Nordeste e inclui os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba, Sergipe, Alagoas, Bahia e norte de Minas Gerais (Moro *et al.*, 2016).

A Caatinga é notável por sua rica diversidade florística, abrigando aproximadamente 3.150 espécies de angiospermas distribuídas em 950 gêneros e 152 famílias, com 318 dessas espécies sendo endêmicas (Queiroz; Cardoso; Fernandes, 2017). Essa diversidade é refletida na variedade de usos das plantas da região, que vão desde aplicações medicinais e forrageiras até madeiras, ornamentais e alimentícias (Albuquerque, 2005). No entanto, a Caatinga enfrenta sérias ameaças devido ao uso insustentável dos recursos naturais para atividades agrícolas, pecuárias e extrativistas, colocando em risco a manutenção de sua flora e fauna (Pereira; Montenegro; Fonseca, 2002). Além disso, a invasão de espécies exóticas e a escassez de unidades de conservação agravam o problema (Moro; Westerkamp; Martins, 2013).

Embora existam altos índices de riqueza e endemismo, persistem visões de baixa diversidade, reforçadas pela insuficiente disseminação desse conhecimento fora da academia (Giulietti *et al.*, 2004). A necessidade de ampliar o conhecimento sobre a Caatinga é evidente e deve ser integrada ao ensino básico para promover a sensibilização, o sentimento de pertencimento e estimular a conservação da flora regional (Eufrásio; Silveira, 2017; Vasconcelos *et al.*, 2019). Este contexto reflete a importância de um ensino de Biologia que informe, mas também forme cidadãos engajados com a conservação ambiental, alinhando-se com as diretrizes de contextualização e educação ambiental estabelecidas pelos documentos educacionais brasileiros (Brasil, 2017; Ceará, 2021).

O ensino contextualizado é uma metodologia educacional que procura conectar os conteúdos com a vivência dos alunos, levando em conta os aspectos sociais, culturais, econômicos e ambientais do seu contexto (Kato; Kawasak, 2011). Nesse sentido, a educação ambiental, quando contextualizada, é fundamental para que os estudantes compreendam os desafios ambientais e se tornem indivíduos comprometidos com a conservação (Brasil, 1999). Em contextos como o da Caatinga, o ensino contextualizado tem um papel relevante, pois, ao ser direcionada para a sensibilização ambiental, contribui para o reconhecimento da importância ecológica e econômica da vegetação nativa (Vasconcelos *et al.*, 2019). Assim, metodologias que favoreçam o contato direto com o meio natural, como visitas a áreas naturais, aulas de campo e viveiros educadores, oferecem aos alunos a oportunidade de aprender de forma vivencial, promovem o conhecimento e desenvolvem um forte senso de pertencimento e responsabilidade ambiental (Chorny *et al.*, 2024; Souto *et al.*, 2024).

Diante desse panorama, surgiu o interesse em investigar como uma intervenção pedagógica, que conjuga a realização de aulas de campo em dois períodos distintos (período seco e período chuvoso) com a construção de um viveiro educador de plantas nativas, pode influenciar o interesse e a sensibilização ambiental dos estudantes em relação a flora da Caatinga. O objetivo foi avaliar a eficácia de aulas de campo e uso do viveiro educador como ferramenta educacional, mas também contribuir para a discussão sobre a integração de práticas pedagógicas contextualizadas no ensino de Biologia. Acreditamos que, ao promover um ensino conectado com a realidade ambiental local, podemos preparar os alunos para enfrentar os desafios ambientais do presente e do futuro e promover uma cultura de respeito pela natureza.

A realização de aulas de campo é reconhecida como uma estratégia eficaz para o ensino de Biologia, proporcionando aos alunos a oportunidade de explorar conteúdos de forma direta

e prática, o que pode aumentar sua motivação e engajamento (Viveiro; Diniz, 2009). A proposta da realização de aulas de campo na Caatinga, uma no período chuvoso e outra no período seco, foi pensada para que os alunos possam ter uma percepção ampla desse ambiente que tem como característica marcante a sazonalidade pluviométrica. No período chuvoso, os alunos podem observar a vegetação em plena atividade, compreendendo como a água influencia o ciclo de vida e a morfologia das plantas. Já no período seco, a vegetação mostra suas adaptações às condições adversas, como o armazenamento de água e a redução da perda hídrica.

O viveiro educador pode ser uma ferramenta eficaz para estimular o interesse pela biodiversidade local e promover atitudes de conservação, ao permitir que os alunos participem ativamente na produção e manejo das mudas (Lemos; Maranhão, 2008; Rocha; Ruffino; Reis, 2014). Além disso, esse tipo de atividade pode proporcionar ao professor uma oportunidade para explorar estratégias de ensino diversificadas e criativas, que envolvem práticas pedagógicas ativas e contextualizadas.

Assim, ao integrar aulas de campo em diferentes períodos climáticos com a construção de um viveiro educador de plantas nativas, buscamos ampliar o (re)conhecimento e a compreensão dos alunos sobre a flora da Caatinga, fomentando uma prática pedagógica que reflete e respeita a realidade ambiental local.

2 Metodologia

2.1 Tipologia da Pesquisa

Nesta pesquisa adotamos a abordagem qualitativa e a natureza empírica interventiva, para avaliar ações pedagógicas de aula de campo e viveiro educador como estratégias promotoras do (re)conhecimento da flora da Caatinga. Ludke e André (2018) defendem que a essência qualitativa das pesquisas educacionais é caracterizada pela utilização do ambiente natural como a principal fonte de dados, permitindo ao pesquisador captar as perspectivas dos participantes sobre os significados atribuídos às questões centrais do estudo. E de acordo com Teixeira (2022), as pesquisas de natureza interventiva contemplam investigações sobre práticas educativas e análise dos processos educacionais a ela associados. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual do Ceará (UECE), com o Parecer n. 3.502.483.

2.2 Público-Alvo

A intervenção pedagógica foi realizada em uma turma do segundo ano do ensino médio de uma escola estadual do município de Santana do Acaraú-Ceará, situado a cerca de 240 km da capital Fortaleza (IPECE, 2007). A escola recebe estudantes da sede e da zona rural do município, uma realidade particularmente útil para a pesquisa, por permitir o trabalho com diferentes perfis de adolescentes. A região onde está situada a escola possui clima semiárido com cerca de 500 e 800 mm de chuvas médias anuais, que ocorrem no verão-outono do hemisfério sul e são distribuídas em uma curta estação chuvosa de 3 a 5 meses, e com temperatura média anual de 27 °C (Peel, 2007). No município ocorre a vegetação do tipo Floresta Mista Dicótilo-Palmácea (mata ciliar com carnaúba e dicotiledôneas), mas na maior parte do território ocorre a Savana Estépica (Caatinga arbustiva densa e arbustiva aberta) predominando áreas de vegetação alterada devido as atividades humanas, sobretudo, agropecuária (IPECE, 2007).

2.3 Estratégias Pedagógicas

2.3.1 Aulas de campo

Com tantas tecnologias presentes no cotidiano dos estudantes, a aula de campo oferece a oportunidade de um maior contato com a natureza, promovendo conhecimento da biodiversidade no seu entorno. Esse conhecimento pode provocar sensibilização e se converter em posturas mais pungentes de conservação. O local selecionado foi a reserva legal do assentamento rural, Alvaçã, situado a 2,5 km da escola, na localidade Jacurutu, conhecida por ter abrigado o maior cajueiro do estado do Ceará e pela presença de fontes naturais de água. A direção da escola foi notificada com antecedência e o transporte obtido mediante ofício encaminhado à Secretaria de Educação do município. Instruímos os alunos a portarem caderneta para anotações, lápis, máquina fotográfica (ou celular), recipientes para coleta de sementes e indumentária adequada.

As aulas de campo ocorreram no período chuvoso e no período seco, para que os vinte e seis (26) alunos do segundo ano do ensino médio pudessem vivenciar o ambiente da Caatinga nas duas situações: i) verde e com exuberante estrato lenhoso e herbáceo e ii) branca/cinza sem folhas nas árvores e sem ervas no chão da mata. A duração de cada aula foi de 100 minutos, e

contou com roteiro pré-estabelecido, com paradas para o professor explicar sobre as características ecológicas, morfológicas e utilidades das árvores e arbustos presentes no local, em colaboração com um morador do assentamento que compartilhou seus conhecimentos sobre as plantas e o ambiente, bem como sobre a história da ocupação e os desafios enfrentados pelos assentados. Este planejamento teve caráter interdisciplinar, pois integrou conhecimentos de diferentes áreas: i) botânica - por meio da observação e registro das características morfológicas e utilidades das plantas nativas; ii) ecologia – por meio do registro e discussão de plantas exóticas no local; iii) educação ambiental - por meio do reconhecimento dos problemas ambientais derivados da ação antrópica, bem como da sensibilização para o (re)conhecimento e valorização da biodiversidade local e; sociologia – por meio da narração da história e desafios enfrentados pelo integrante do assentamento rural. O objetivo educacional foi proporcionar uma experiência de aprendizado contextualizado, permitindo que os alunos vivenciassem e compreendessem a riqueza florística e os contextos ecológicos, ambientais e sociais.

Para avaliar o resultado das aulas de campo foi aplicado um questionário composto de perguntas abertas e fechadas que versavam sobre o (re)conhecimento das plantas nativas e exóticas da Caatinga, identificação das utilidades das plantas encontradas, opinião sobre o grau de biodiversidade da Caatinga e sobre a aula de campo experienciada. A participação no questionário era voluntária, de forma que obtivemos um total de 22 alunos respondentes.

2.3.2 Viveiro Educador

Construímos o viveiro com uma estrutura de plástico e madeira reutilizada em uma área de 16 m². Foi executado a limpeza do local. Uma estrutura de sombreamento foi produzida a partir de material metálico reutilizável encontrado na escola, além de carnaubeiras e palhas de palmeiras. Em seguida, as atenções foram voltadas para o preparo da matéria orgânica e produção de mudas. O esterco foi doado por um colega professor e curtido na própria escola. Todo o processo de construção e montagem do viveiro foi realizado em conjunto com os estudantes, gerando um aprendizado com possibilidade de ser aplicado por eles em outras situações. Três colegas professores da área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias se mostraram sensíveis e colaboraram em diversas atividades. Concluído a preparação do espaço, passamos ao plantio das mudas, reutilizando embalagens plásticas de alimentos. As mudas plantadas no viveiro foram produzidas na escola por meio da germinação

de sementes de plantas nativas coletadas na aula de campo e nas proximidades das residências dos alunos. A listagem das plantas é apresentada na seção resultados (Quadro 1).

Consideramos importante na avaliação do trabalho, ouvir os estudantes que participaram de diversas atividades do projeto a respeito das suas impressões, sugestões e críticas. Com diz o poeta e músico Arnaldo Antunes, “seu olhar melhora o meu”. Os diferentes olhares e as diferentes perspectivas tornam a avaliação mais pertinente. Para tanto, realizamos uma entrevista semiestruturada com seis estudantes, cinco homens e uma mulher. As perguntas utilizadas para facilitar e orientar o diálogo foram: 1) por que você aceitou participar do projeto? Qual a sua motivação? 2) Das atividades que participou (pode citar algumas), quais você gostou mais? 3) como você descreveria a vegetação da Caatinga? 4) que importância você atribuiu ao projeto do viveiro educador numa escola? 5) que sugestões, dicas você daria ao projeto mediante sua participação? 6) que proposta faria para a política de conservação da Caatinga? No final, era indagado se o entrevistado queria proferir algo de forma espontânea. Os dados coletados por entrevista foram transcritos, analisados por categoria semântica seguindo Bardin (2016). Foram utilizados recorte de suas falas, quando necessário para inserção no texto e, foi garantido o anonimato dos estudantes.

3 Resultados e discussão

3.1 Aulas de Campo

Durante as aulas de campo desenvolvidas na reserva Alvaçã/Goiabeiras, Ceará-Brasil, foram estudadas 13 espécies de plantas, sendo 12 nativas e uma exótica (Quadro 1). No campo, as espécies foram listadas com seus nomes populares, foram realizados registros fotográficos e as sementes disponíveis foram coletadas para posterior identificação botânica e registro da origem, se nativa ou exótica, utilizando bibliografias impressas (Maia, 2004; Nogueira *et al.*, 2013; Pereira; Nogueira-Filho; Sena, 2013) e em sistemas online: Centro Nordestino de Informações Sobre Plantas da Associação Plantas do Nordeste (CNIP, 2017) e Lista de Espécies da Flora do Brasil (JBRJ, 2020).

A abordagem colaborativa na condução das aulas de campo, que incluiu momentos de discussão compartilhados entre o professor, o responsável pelo assentamento e os alunos sobre as características gerais, os tipos de uso e a importância ecológica e econômica das plantas, além de explicações sobre a histórica luta fundiária do assentamento rural, foi crucial para

promover o envolvimento e a sensibilização socioambiental dos estudantes. As narrativas dos envolvidos se articularam com a cidadania e protagonismo das lutas sociais, questões que a escola deve incluir no letramento social de seus aprendizes como defendido por Freire (1996). Além disso, ao considerar as diferentes formas de saber na condução das aulas (científico do professor, prévio dos alunos e popular do morador local) vivenciamos o letramento científico, que de acordo com Cunha (2018, p. 38), deve primar pela valorização dos diferentes saberes, pois ao “tentar substituir conhecimentos prévios por um considerado o único válido para ver e compreender o mundo pode gerar resistência e distanciamento dos alunos em relação à ciência”.

Assim, os alunos se mostraram entusiasmados com o ambiente natural, falaram e ouviram sobre as plantas, e registraram a experiência por meio de fotografias e anotações. Esses comportamentos corroboram com Viveiro e Diniz (2009), que consideram a atividade de campo como estratégia estimulante, de estreitamento de laços, e que, ao mesmo tempo, assegura a condução de aprendizados. Ademais, para Albuquerque (2005), o conhecimento sobre as plantas vai além dos livros, está nas pessoas e em suas vivências, e esse saber é frequentemente compartilhado pela oralidade, como aconteceu durante a aula de campo.

As aulas de campo conectaram o estudo das espécies locais à vivência dos alunos, considerando os aspectos sociais, culturais, econômicos e ambientais do seu contexto, conforme defendido por Kato e Kawasaki (2011). Além disso, elas exemplificam a aplicação prática da contextualização no ensino, um princípio central tanto da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017) quanto do Documento Curricular Referencial do Ceará (Ceará, 2021).

A presença da exótica *Cryptostegia madagascariensis* - unha-do-cão (Quadro 1), oportunizou reflexões sobre o valor da vegetação nativa e os riscos da introdução de espécies exóticas que podem se tornar invasoras. A unha-do-cão por exemplo, é uma planta africana, natural da Ilha de Madagascar, que assume a forma de crescimento arbusto ou trepadeira e é capaz de sufocar árvores nativas da Caatinga como a carnaúba - *Copernicia prunifera*, e pode também causar prejuízos para os habitantes locais que fazem uso econômico da carnaúba (Moro; Westerkamp; Martins, 2013). Apesar disso, espécies exóticas com potencial para se tornarem invasoras são amplamente utilizadas na arborização urbana, incluindo o espaço arborizado das escolas (Santos *et al.*, 2020). Isso demonstra a importância de incluir a discussão dos potenciais riscos das espécies exóticas nos ambientes naturais e urbanizados, e assim unir ações de ciência e educação para promover o conhecimento, a valorização e a conservação da biodiversidade local, e tão importante quanto, o letramento científico.

QUADRO 1 - PLANTAS NATIVAS (N) E EXÓTICAS (E) DA CAATINGA, TRABALHADAS EM MOMENTOS DE AULA DE CAMPO (CAMPO), SEMENTES COLETADAS (SEMENTE) E MUDAS PRODUZIDAS (VIVEIRO)

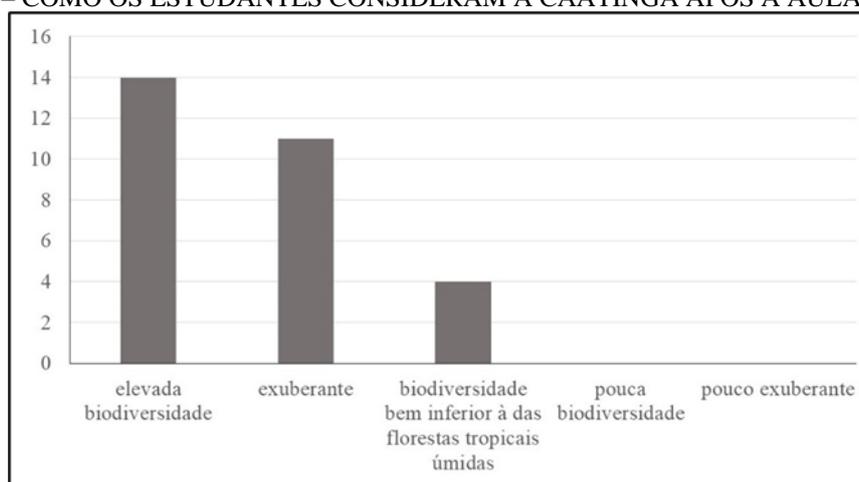
| Família/Nome Popular/Origem/Espécie | Campo | Semente | Viveiro |
|--|---------|---------|---------|
| Anacardiaceae - Cajueiro (N) <i>Anacardium occidentale</i> L. | X | X | |
| Anacardiaceae - Aroeira (N) <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão | | X | |
| Annonaceae – Ateira (E) <i>Annona squamosa</i> (L.) | | X | |
| Apocynaceae - Pereiro (N) <i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. | | X | X |
| Apocynaceae - Unha do cão (E) <i>Cryptostegia madagascariensis</i> Bojer | X | X | |
| Arecaceae - Carnaúba (N) <i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore | X | X | |
| Bignoniaceae - Pau d'arco roxo (N) <i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos | | X | X |
| Boraginaceae - Pau-branco (N) <i>Cordia oncocalyx</i> (Allemão) | X | X | |
| Bromeliaceae - Croatá (N) <i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez | X | | |
| Fabaceae - Imburana de cheiro (N) <i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm | X | X | X |
| Fabaceae - Mororó (N) <i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud. | X | X | |
| Fabaceae – Timbaúba (N) <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong | | X | X |
| Fabaceae - Juazeiro, Pau-ferro (N) <i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz | X | X | |
| Fabaceae – Pau-mocó (N) <i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke | | X | X |
| Fabaceae - Sabiá (N) <i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth. | X | X | X |
| Fabaceae - Jurema-preta (N) <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir. | X | X | |
| Fabaceae - Catanduva (N) <i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W. Jobson | | X | |
| Fabaceae – Canafístula (N) <i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby | | X | X |
| Malvaceae - Mutamba (N) <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | | X | |
| Malvaceae - Chichá (N) <i>Sterculia striata</i> A. St. Hill e Naudin | X | X | X |
| Moraceae - Gameleira (N) <i>Ficus</i> sp | X | | |
| Polygalaceae – Pajeú (N) <i>Triplaris gardneriana</i> Wedd. | | X | |
| Rhamnaceae - Juazeiro (N) <i>Ziziphus joazeiro</i> (Mart) | X | X | |
| Total de Espécies Nativas / Exóticas | 12 / 01 | 19 / 02 | 08 / 00 |

FONTE: Os autores (2024).

Perguntamos no questionário se os alunos tinham conhecido alguma nova planta após as aulas de campo. Um total de 18 alunos respondeu que sim, sendo a *Amburana cearenses* (imburana-de-cheiro) a planta mais citada com sete indicações; seguida por *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá) e *Anacardium occidentale* (cajueiro) com 4 citações cada; *Ficus* sp. (gameleira), *Cordia oncocalyx* (pau-branco), *Bauhinia cheilantha* (mororó) e *Neoglaziovia variegata* (croatá) com três citações cada. As respostas indicam que a experiência com a aula de campo ampliou o conhecimento sobre a riqueza florística da Caatinga. Conforme Carbonell (2002), a mente tem a capacidade de aprender e reter melhor as informações quando o indivíduo interage de maneira ativa na exploração de ambientes, enquanto experiências onde o mesmo é passivo tendem a ter impacto de curta duração.

Quando perguntado a respeito da biodiversidade da Caatinga, os alunos a consideram exuberante (11), com alta diversidade (14), mas com diversidade inferior à das florestas tropicais úmidas (4), e nenhum aluno marcou as opções pouco exuberante e pouca biodiversidade (Figura 1). Essas três informações estão corretas, pois a Caatinga possui uma biodiversidade inferior à das florestas tropicais úmidas, mas é a tipologia de Florestas e Arbustais Tropicais Sazonalmente Secos (FATSS) do novo mundo mais biodiversa, contando com 3.150 espécies de plantas na Caatinga *lato sensu* e 1.700 se considerar somente a Caatingas *sensu stricto* (Moro *et al.*, 2016; Fernandes; Queiroz, 2018), além da elevada diversidade biológica dos animais. Assim, a aula de campo foi importante para aguçar a percepção e o reconhecimento da riqueza florística da Caatinga.

FIGURA 1 – COMO OS ESTUDANTES CONSIDERAM A CAATINGA APÓS A AULA DE CAMPO

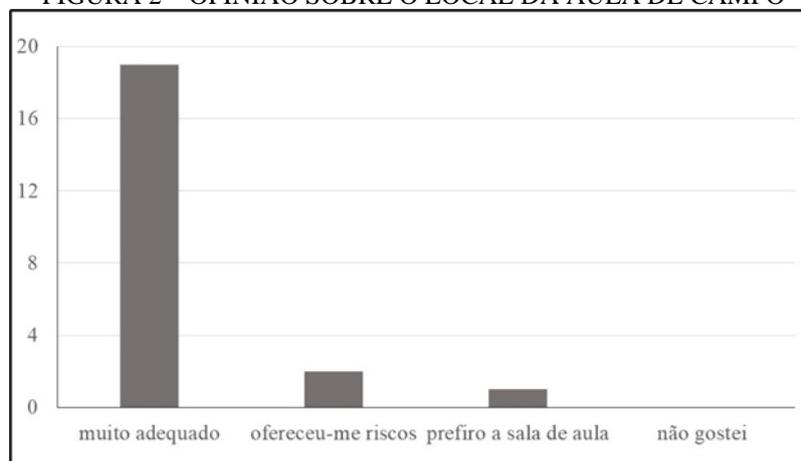


FONTE: Os autores (2024).

Solicitamos que os alunos citassem uma planta de uso medicinal, uma madeireira, uma forrageira e uma alimentar. As mais referenciadas por categoria foram: medicinal (*Myracrodruon urundeuva* – aroeira com nove citações); madeireira (*Cordia oncocalyx* - pau-branco com dez citações); forrageira (*Mimosa caesalpinifolia* – sabiá com dez citações) e; alimentícia (*Anacardium occidentale* – cajueiro com dez citações). O resultado mais surpreendente foi a citação majoritária do sabiá como forrageira. Embora a literatura cite o uso do sabiá como forrageira (Maia, 2004), seu uso mais disseminado é como madeira e lenha. As respostas podem estar associadas ao que lhes falei em aula ou as suas próprias vivências.

Quando perguntamos sobre o que acharam do local da aula de campo, 19 alunos consideraram adequado, dois assinalaram que ofereceu riscos e uma aluna assinalou preferir a sala de aula (Figura 2). A reserva do assentamento rural mostrou-se uma boa escolha para a finalidade definida pelo professor. Não se deve, todavia, desconsiderar os riscos e os imprevistos que um ambiente natural oferece, como os espinhos, comuns na Caatinga, os terrenos acidentados e a possível presença de animais, como formigas e vespas. Não deve ser marginal a discussão sobre o local adequado para a atividade de campo, pois o efetivo sucesso do aprendizado e a segurança dos estudantes dependem dessa escolha.

FIGURA 2 – OPINIÃO SOBRE O LOCAL DA AULA DE CAMPO



Fonte: Os autores (2024).

Sobre a experiência de ter participado das aulas de campo, foram atribuídas notas de seis a dez, denotando uma avaliação positiva, com algumas justificativas genéricas, como “foi muito legal” e outras frases que enaltecem o ambiente como “aprender ao ar livre o pensamento evolui em ordem”, que legitimaram a prática pedagógica realizada. Estas impressões estão em

consonância com Carbonell (2002), ao destacar que a mente tem a capacidade aumentada de aprender e reter informações quando o indivíduo interage de maneira ativa com o ambiente.

3.2 Viveiro Educador

Um dos melhores exercícios de cooperação entre os estudantes foi a preparação e delimitação do local do viveiro de mudas. Toda uma turma do 2^o ano foi envolvida no processo, sendo observados aspectos como descontração e entusiasmo na realização das tarefas, comportamento típico de atividades extrassala. Foi possível observar nos alunos um grande apreço por atividades que os tirasse da sala de aula, o que eles costumam chamar de “aula diferente”. As tarefas de demarcação espacial, capina, construção de uma estrutura de sombreamento e traslado da matéria orgânica revelaram uma pertinente e desejada sociabilidade, estreitando laços entre alunos e entre estes e o professor. Essas atividades trouxeram aprendizados ligados à colaboração e socialização, inerentes à natureza das tarefas, pois não podiam ser feitas de forma individual. Para Chorny *et al.* (2024) e Souto *et al.* (2024), escola é um espaço de eloquente interação social, de forma que atividades colaborativas e afetivas trazem ganhos em termos de socialização, incluindo aprendizagens de comunicação, convivência, controle dos impulsos agressivos e superação do egocentrismo.

Para prover a água necessária, foi estabelecida uma parceria com o colega professor de Física, que planejou um sistema de irrigação. A ideia foi produzir um sistema automático para solucionar a ausência de pessoas nas férias, fins de semana e feriados, programando a rega em dois horários, seis da manhã e seis da tarde. Além do professor de Física, as professoras de Matemática e Sociologia demonstraram interesse de incluir o viveiro no planejamento das suas aulas. Assim, o viveiro contribuiu para amenizar o caráter estanque das disciplinas, como afirma Pombo (2005). Conforme a autora, a interdisciplinaridade se faz a partir do interesse real por aquilo que o outro faz, com disposição em colaborar com o trabalho comum, comportamento observado no professor de Física e intencionados em ações futuras pelas professoras de Matemática e Sociologia.

A colaboração durante a instalação e manutenção do viveiro também veio de funcionários da escola, que contribuíram com seus saberes e disponibilidade. O porteiro contribuiu com a construção do viveiro, o vigia colaborou com a irrigação nos fins de semana, e ambos coletaram sementes para a produção das mudas. Esse envolvimento está de acordo com as potencialidades

de um viveiro educativo, que de acordo com Lopes *et al.* (2024) favorece a integração da comunidade escolar que passa a perceber os recursos na perspectiva da preservação ecológica.

Produzimos um total de 31 mudas de oito espécies nativas da Caatinga, assim distribuídas: chichá (6 mudas), amburana-de-cheiro (5), pau-mocó (5), canafístula (5), pau-d'arco (4), pereiro (4), sabiá (1) e timbaúba (1) (Quadro 1). Mas sementes de 11 espécies não germinaram, a exemplo das sementes de juazeiro, catanduva e aroeira. O desenvolvimento desse projeto tem sido uma caminhada de aprendizado em que os erros ou imprevistos são fatores pedagógicos pertinentes ao processo, provocando sensibilidade de reorientar as práticas para torná-las mais efetivas e adequadas ao que se deseja alcançar.

Com o viveiro educador pronto, passamos a utilizá-lo com as demais turmas da escola. Em aulas de ecologia e botânica, os alunos eram convidados ao viveiro, onde o espaço propiciou conhecimentos biológicos, (re)conhecimento, sensibilização e valorização da flora da Caatinga, com boa receptividade dos estudantes. Essa é uma importante característica que faz do viveiro florestal, um viveiro educador, isto é, quando o espaço é utilizado com finalidade de desenvolver atividades educativas (Fonseca; Frenedo, 2012; Lemos; Maranhão, 2008), especialmente com mudas de espécies nativas que promovem a educação ambiental (Chorny *et al.*, 2024). Para nós ficou evidente os potenciais didáticos que emergem com o viveiro educador.

3.3 Seu Olhar Melhora o Meu

As entrevistas com os seis estudantes selecionados para discutir as estratégias de intervenção pedagógica no viveiro educador revelaram percepções detalhadas sobre a eficácia das abordagens utilizadas. Além disso, os alunos compartilharam as dificuldades enfrentadas e ofereceram sugestões para aprimoramento.

Em relação aos motivos que levaram os entrevistados a participar do projeto viveiro educador, foi possível estabelecer três categorias semânticas: 1) preservação e afeição à caatinga, 2) aprender e contribuir com o projeto, 3) relacionamento com colegas e professor (Quadro 2). À época em que participavam das atividades do viveiro, apenas um dos estudantes entrevistado era residente na zona rural, o estudante E5. Enquanto os alunos citadinos, no geral, mencionaram a disposição em aprender sobre plantas e cultivo, E5 mostrou disposição em contribuir com seu conhecimento a respeito da flora nativa, além de mostrar afeição pela mesma. Essas diferenças enriquecem o grupo e geram uma possibilidade de troca de saberes

entre estudantes que pretendo incentivar mais na sequência de trabalhos com o viveiro. Vale destacar a afirmação de E2, que alegou como motivação o fato de achar interessante minha preocupação com a identidade da Caatinga, despertando nele o interesse em aprender. Em suma, as respostas evidenciam as muitas facetas e motivações que um viveiro educador pode gerar.

QUADRO 2 - MOTIVAÇÕES DOS ESTUDANTES PARA PARTICIPAR DO VIVEIRO EDUCADOR

| Itens da Entrevista | Categorias da Análise de Conteúdo “Entre aspas exemplo de resposta dada pelos alunos” |
|---|---|
| Por que você aceitou participar do projeto? Qual a sua motivação? | 1. Preservação e afeição à caatinga E1: “Eu vi que era uma forma de preservar o pouco da nossa vegetação que ainda resta” E3: “A gente tem que cuidar da mãe natureza” E5: “Sempre tive contato com a fauna e a flora local. E uma das minhas paixões” E6: “...íamos fazer as mudas para distribuir nas casas [...] para cada pessoa ter um pedacinho da caatinga” |
| | 2. Aprender e contribuir com o projeto E2: “Eu não sei nada de agricultura[...] Eu quis participar por que eu quis aprender e também ajudar o senhor” E5: “Fui criado desde os nove anos no sertão [...] quis contribuir com os meus conhecimentos” E3: “Eu vi uma oportunidade de aprender ali, sabe, aprender sobre as plantas, como se cultiva” |
| | 3. Relacionamento com colegas e professor E4: “Comecei a participar desse projeto porque eu e o professor a gente é amigo. Eu também achei interessante o viveiro. Resolvi participar junto com os colegas” |

FONTE: Os autores (2024).

Quando perguntados sobre quais atividades o estudante gostou de participar, registramos que a sociabilidade foi um ganho percebido pelos estudantes. Para E1 “Foi uma forma de se aproximar mais dos envolvidos e do próprio professor responsável”, denotando um fomento na interação social. No caso de E3, o ganho parece ter vindo em forma de superação: “Eu aprendi trabalhar um pouco mais em equipe [...] às vezes, eu não me sinto bem trabalhando em equipe. Acho que alguém vai acabar com minha parte, tal... mas lá eu percebi que não é assim.. [...] construir coisas e um pouco mais de paciência”. Confirmando os benefícios postulados para atividades colaborativas, assim como em Chorny *et al.* (2024) e Souto *et al.* (2024).

Os estudantes E2, E4 e E6 destacaram o lado lúdico das atividades, como a aventura de pegar areia no rio e montar a estrutura do viveiro: “(E6) Apesar de tá sendo uma coisa boa (importante), foi divertido, foi engraçado, a gente brincou”. Esse ingrediente lúdico é um atrativo relevante para o trabalho com jovens, que anseiam por encontrar isso na escola. E, claro, fortalece os vínculos entre os participantes. “(E5) Quando eu cheguei aqui em janeiro e vi as mudas desenvolvidas, já grandinhas, foi muito gratificante”. A educação está no processo, mas é estimulante demonstrar resultados.

A sensibilização dos entrevistados sobre a Caatinga foi abordada pela pergunta “como você descreve a vegetação de caatinga?” Foi possível estabelecer as seguintes categorias semânticas: 1) a caatinga é diferente, bela e única, 2) a caatinga é forte e admiravelmente adaptada, 3) a caatinga é parte de nossa cultura (Quadro 3).

QUADRO 3 – DESCRIÇÃO DA VEGETAÇÃO DE CAATINGA PELOS ALUNOS ENTREVISTADOS

| Itens da Entrevista | Categorias da Análise de Conteúdo “Entre aspas exemplo de resposta dada pelos alunos” |
|---|---|
| Como você descreve a vegetação de Caatinga? | <p>1. A Caatinga é diferente, bela, única e nossa E1: “Muito rica, muito linda. Ela tem algo especial [...] Uma beleza diferente das demais” E2: “Ela tem uma identidade única, ela é diferente de tudo, de todas [...] Tem coisa que só tem na caatinga”. E3: “Posso descrever ela como apenas nossa. A caatinga só existe aqui no nordeste. Acho que os nordestinos deveriam se sentir orgulhosos de possuir esse bioma”</p> |
| | <p>2. A Caatinga é forte e admiravelmente adaptada E5: A caatinga é algo mágico [...] Uma das principais coisas que a gente percebe é a maneira como ela se adapta ao clima. Quando cai as primeiras gotas de chuva, [...] você percebe o desabrochar de toda flora. Quando para de chover, elas ficam secas, perdem as folhas para armazenar água. E6: “Acredito que seja bem forte, por aguentar a seca e tal. Cai um pingüinho d’água e fica tudo verde de novo”.</p> |
| | <p>3. A Caatinga é parte de nossa cultura E2: “Temos os filmes, os livros, os cordeis que falam muito da caatinga, da seca. É algo que não é construído só na biologia, mas também na cultura [...] Dá pra ver, que a gente compartilha na nossa cultura o bioma.”</p> |

FONTE: Os autores (2024).

Os estudantes demonstraram terem internalizado bem a ideia de uma vegetação peculiar e adaptada a períodos de escassez, e conseguiram perceber beleza no seu aspecto xeromórfico. Mas o aspecto cultural da caatinga não passou despercebido, como destacou o estudante E2, ao mencionar o conjunto de livros, músicas, cordéis e filmes relacionados à mata branca. O entrevistado E4 desviou o foco da pergunta, e acabou falando sobre seu compromisso em cuidar das plantas após participar do projeto: “Eu descreveria assim, que eu tenho que cuidar mais das plantas. Antes eu não ligava”.

Quando indagados sobre a importância atribuída ao projeto do viveiro educador na escola, emergiram as categorias: 1) o projeto promove conscientização para preservação e valorização da caatinga, 2) o projeto promove contato com a natureza e sociabilidade, 3) o projeto oferece aprendizado e dinâmica às aulas (Quadro 4). Houve elogios tipo “muito bom”, “demais”, e desejo de mais apoio por parte da escola. As respostas sugerem uma aprovação consistente ao projeto e a confirmação de postulados do viveiro, como o ensino de contato com a natureza e os benefícios decorrentes.

Em relação às sugestões, críticas e dicas, os estudantes sugeriram mais participação da escola, de gestores e professores: “tentar reunir toda escola para ajudar no projeto (E1)”, “eu gostaria que todos os professores ajudassem, não é uma questão só de uma matéria, é uma questão da natureza (E3)”, “que os gestores passassem a valorizar mais o projeto, para o projeto se expandir (E5)”. Fica claro a percepção da ausência de uma integração maior entre o projeto e a gestão escolar. De fato, essa integração pode ser maior, mas a atual gestão da escola não impôs nenhum obstáculo à implantação do viveiro. No entanto, é possível melhorar a ideia de que a estrutura construída pertence à escola e que faz parte de um plano geral de educação ambiental, não só uma atitude isolada. Conforme afirma Pegoraro (2003), uma atividade efetiva de educação ambiental deve ser contínua e concatenada com todo os atores do processo educacional. Esse ponto destaca a importância da integração e continuidade nas práticas de educação ambiental, que tem o viveiro educador como estratégia mobilizadora.

As sugestões de melhoria incluíram ampliação do projeto dentro da escola e expansão para outras escolas: “seria bom aumentar o tamanho do espaço. [...] aumentar aquilo ali e doar planta pra quem quiser” (E6), “Minha dica é ter um espaço maior, mais amplo” (E4), “Uma boa crítica seria exportar essa ideia para órgãos competentes do Estado, da educação e passarem a expandir para outras escolas” (E5). Certamente seria um impacto positivo ver o viveiro educador incorporado a uma política educacional de educação ambiental contextualizada.

A pergunta sobre que proposta os entrevistados fariam para a política de conservação da Caatinga aborda uma questão complexa e envolve aspectos políticos, indissociáveis da educação ambiental. Divulgação e arborização foram proposições elencadas: “(E1) Plantar árvores da própria Caatinga na cidade. [...] criar parques com plantas nativas, criar órgãos de proteção, criar campanhas para incentivar a população a cuidar da caatinga, falar mais na escola”; “(E3) Iria conscientizar as pessoas, com campanhas ou até mesmo com esses projetos (viveiro educador), sabe. Instalar em escolas, não só em escolas”; “(E2) Apresentaria um projeto que não só mobilizasse o colégio, mas também as pessoas de fora, mostrasse nossas árvores. Fazer seminário para as pessoas conhecerem, não só os velhos. Os jovens pouco sabem sobre a caatinga. Eu incentivava as pessoas a conhecerem, a adotar em frente à sua casa, em seus terrenos, em vez de plantar o nim, plantar pau-branco, sabiá”. Para o entrevistado E2, basicamente os mais velhos conhecem a caatinga, o que é preocupante. Essa percepção encontra respaldo na literatura científica. Carvalho (2011), por exemplo, aponta que existe um distanciamento crescente do ser humano com o mundo natural, que gera desconhecimento e

desinteresse. Dessa forma, consoante o já aludido por Pegoraro (2003), sem conhecer a Caatinga, sem ter contato com ela, fica difícil valorizá-la e se comprometer com sua proteção.

Também foi destacado o aspecto conservacionista: “(E6) É aquela coisa de sempre, da preservação, [...] replantar ou então realmente cuidar, preservar a caatinga... não fazer aquelas queimadas que acontecem. Aqui a gente só se vê nim, onde se passa só se vê nim. Você mesmo já disse que tira fertilidade dos pássaros”. Chama a atenção a referência por dois entrevistados, E6 e E2, ao nim - *Azadirachta indica*, planta indiana utilizada largamente na arborização do nosso município. O entrevistado E4 não fez proposições, achou a pergunta difícil.

O entrevistado E5 fez reflexões sobre as baixas taxas de conservação da Caatinga. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), cerca de 7,5% da caatinga se encontra em unidades de conservação, menos de 1% em unidades de proteção integral como Parques, Reservas Biológicas e Estações Ecológicas (MMA, 2020). Para esse estudante, um dos motivos é o olhar pejorativo que se construiu: “(E5) A gente sabe que esse bioma é pertencente a região Nordeste. Ele é visto com certo desprezo por algumas regiões do país, até mesmo pelo fato de ser conhecida como uma região escassa, sem muitos recursos. Não é dada uma importância significativa por parte dos órgãos de defesa que se encontram na região Sul, Sudeste”. Não dá para negar que os meios de comunicação em massa, com suas novelas e telejornais, ajudaram a pintar um quadro não muito agradável da vegetação caatinga.

Em relação à opinião espontânea, a maioria se concentrou em reforçar falas anteriores de apoio à Caatinga e ao projeto: “Só que continue com o projeto. Não desista. É muito bom o projeto que você tá fazendo (E6)”, “A caatinga é linda [...] As pessoas deviam vir para o Nordeste não só pelas praias, mas também pela caatinga, as plantas e os animais (E3)”. Esses depoimentos destacam o valor ecológico e econômico da Caatinga, mas também a importância da continuidade das iniciativas voltadas para sua conservação, evidenciando um forte sentimento de valorização local.

4 Considerações finais

Nossos resultados evidenciaram que as estratégias didáticas compostas por aulas de campo e viveiro educador com plantas nativas da Caatinga, se constituíram em espaços férteis e afetivos de construção e aquisição de conhecimentos botânicos, ecológicos e socioambientais, onde os educandos puderam ler a linguagem em que está escrita a natureza ao seu redor. Além disso, contribuiu para aprimorar a percepção da riqueza florística e paisagística da Caatinga,

promovendo uma compreensão mais profunda do ambiente natural. Ao integrar essa compreensão no processo educativo, as atividades enriqueceram o conhecimento dos alunos sobre a Caatinga e também os sensibilizaram para as questões ambientais.

As aulas de campo, em conjunto com a montagem de um viveiro educador, se mostraram estratégias didáticas facilitadoras do letramento científico com alunos do ensino médio, pois os educandos ampliaram seu repertório de conhecimentos relacionados à diversidade florística da Caatinga, valorizando-a enquanto estudavam os conteúdos botânicos e ecológicos próprios da sua matriz curricular. Além disso, os conteúdos científicos foram trabalhados com potencial de ação na vida real dos educandos da região Nordeste do Brasil, com discussões que permearam a negligência botânica e os problemas com a utilização de plantas exóticas no paisagismo urbano. O viveiro educador tem um aspecto intrinsecamente dinâmico de constante recomeço, ademais as aulas de campo, a coleta e armazenagem de sementes e a produção de mudas são atividades que continuarão com outras turmas, e a experiência adquirida nessa primeira validação norteará escolhas e ações futuras.

Recomendamos a leitura da cartilha “Que tal um viveiro educador em sua escola com espécies da Caatinga?”, um recurso educacional de mestrado do primeiro autor (Rodrigues, 2019), que oferece um guia para implantação de um viveiro educador, cujos resultados da aplicação com uma turma de ensino médio foram aqui apresentados.

Referências

ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução à etnobotânica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: documento preliminar. Brasília: MEC, BNCC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>

CARBONELL, J. **A aventura de inovar**: a mudança na escola. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CARVALHO, I. C. M. Uma história social das relações com a natureza. *In*: CARVALHO, I. C. M. (Org.) **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2011. p.89-108.

CEARÁ. **Documento curricular referencial do Ceará**: ensino médio. Fortaleza: SEDUC, 2021. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/documento-curricular-referencial-do-ceara/>

CHORNY, J. C.; SCHAPPO, L.; SOUZA, A. G.; TAMANINI, E. M.; LITVIN, L. F. Oficina de produção de mudas nativas como ferramenta Educação Ambiental. **Anais da feira do conhecimento tecnológico e científico**, n. 24, 2024. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/fetec/article/view/5147>

CENTRO NORDESTINO DE INFORMAÇÕES SOBRE PLANTAS DA ASSOCIAÇÃO PLANTAS DO NORDESTE – CNIP. **Centro Nordestino de Informações sobre Plantas da Associação Plantas do Nordeste**. Recife: Pernambuco, 2017. Disponível em: http://www.cnip.org.br/banco_img.php Acesso em: 12 jan. 2023.

CUNHA, R. B. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 24, n. 1, p. 27-41, 2018. <https://doi.org/10.1590/1516-731320180010003>

EUFRÁSIO, M. C. V.; SILVEIRA, A. P. O Ceará é totalmente circunscrito à Caatinga?: o que dizem os livros didáticos e os professores do ensino médio?. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 26, p. 1190-1024, 2017.

FERNANDES, M. F.; QUEIROZ, L. P. Vegetação e flora da caatinga. **Ciência e Cultura**, v. 70, n.4, p.51-56, 2018. <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602018000400014>

FONSECA, J. M.; FRENEDOSO, R. Educação ambiental desenvolvida pela Sala Verde Frei Paulino em Divinópolis-MG: projeto reciclando. **Natureza**, v. 10, n. 4, p.186-190, 2012. Disponível em <https://naturezaonline.com.br/revista/article/view/323>

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIULIETTI, A. M., BOCAGE NETA, A. L., CASTRO, A. A. J. F., GAMARRA-ROJAS, C. F. L., SAMPAIO, E. V. S. B., VIRGÍNIO, J. F.; HARLEY, R. M. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: SILVA, J. D. *et al.* (Orgs). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 48-90. 2004.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. **Ceará em mapas: unidades fitoecológicas**. Fortaleza: IPECE, 2007. Disponível em: <https://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/125.htm>

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO – JBRJ. **Flora do Brasil 2020**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2026. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35–50, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000100003>

LEMONS, G. N.; MARANHÃO, R. R. O Viveiro Educador como espaço para a educação ambiental. **Ambientalmente sustentável**, v. 2, n. 6, p. 171-188, 2008. <https://doi.org/10.17979/ams.2008.02.06.772>

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação**. Brasília-DF, 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/sistema-nacional-de-ucs-snuc.html>

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora, 2004.

MORO, M. F.; LUGHADHA, N. E.; ARAÚJO, F. S.; MARTINS, F. R. A phytogeographical metaanalysis of the semi-arid Caatinga Domain in Brazil. **The Botanical Review, New York**, v. 82, n. 2, p. 91-148, 2016. <https://doi.org/10.1007/s12229-016-9164-z>

MORO, M. F.; WESTERKAMP, C.; MARTINS, F. R. Naturalization and potential impact of the exotic tree *Azadirachta indica* A. Juss. in Northeastern Brazil. **Check List**, v. 9, n. 1, p. 153-156, 2013.

NOGUEIRA, F. C. B.; MEDEIROS-FILHO, S.; LOIOLA, M. I. B.; LIMA-VERDE, L. W.; MOTA, W. A. **Produção de mudas de espécies arbustivas e arbóreas nativas do semiárido: guia prático**. Fortaleza: Gráfica quadricolor, 2013.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences** v. 11, p. 1633–1644, 2007.

PEGORARO, J. L. **Atividades educativas ao ar livre: um quadro a partir de escolas públicas da região de Campinas e dos usos de área úmida urbana com avifauna conspícua (Minipantanal de Paulínia-SP)**. 2003. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

PEREIRA, M. D. S; NOGUEIRA FILHO, F. P.; SENA, L. M. M. D. **Cartilha produção e plantio de mudas nativas da caatinga**. General Sampaio/CE: Associação Caatinga, 2013. Disponível em: http://wazakaye.com.br/wp-content/uploads/2013/03/Cartilha_Producao-e-plantio-de-mudas_22pag..pdf

PEREIRA, R. M.; MONTENEGRO, M. M.; FONSECA, M. **Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Caatinga**. Brasília: MMA/SBF, 2002.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em revista**, Rio de Janeiro, v.1, n.1, p. 3-15, 2005. <https://doi.org/10.18617/liinc.v1i1.186>

ROCHA, A. G.; RUFFINO, P. H. P.; REIS, M. G. Viveiros educadores e suas questões jurídicas. **Revista do Instituto Florestal**, v. 26, n. 1, p.43-53, 2014. <http://dx.doi.org/10.4322/rif.2014.003>

RODRIGUES, FRANCISCO FLÁVIO. **A construção de um viveiro educador como estratégia didática para o conhecimento e conservação da flora da Caatinga**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Ceará, Ceará, 2019. <https://siduece.uece.br/siduece/pesquisarItemPublico.jsf;jsessionid=FF326F7B548BDBDF36B51AABBBBC358D#>

SANTOS, F. A.; SOUSA CORDEIRO, A.; SOUSA, M. A. D. S.; SANTANA, I. C. H.; SILVEIRA, A. P. Flora lenhosa no paisagismo de escolas públicas: percepção dos gestores sobre a escolha das espécies e do seu potencial didático. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 12, n. 3, p. 89-106, 2020. <https://doi.org/10.34624/id.v12i3.20043>

SOUTO, A. O.; ANJOS, C. N.; MEDEIROS, C. C.; CONCEIÇÃO, F. M.; MEDEIROS, L. M. D; CONCEIÇÃO LOPES, J.; RODRIGUES, M. C.; BRITO, E. A. S. Plantando o futuro: viveiro de mudas como espaço de aprendizado sustentável na educação integral. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 5, p. e4722-e4722, 2024. <https://doi.org/10.55905/oelv22n5-122>

TEIXEIRA, P. M. M. Tendências da produção acadêmica em ensino de biologia no Brasil: um panorama fundamentado na análise de dissertações e teses. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 15, n. 2, p. 970-990, 2022. <https://doi.org/10.46667/renbio.v15i2.789>

VASCONCELOS, M. G. S., ALVES, M. J. V., DO AMARAL BRAGA, F. A., RODRIGUES, M. A. F., PINTO, M. R. F., & SILVEIRA, A. P. Flora da caatinga: construindo saberes teóricos e práticos no ensino médio e na formação de professores. **Revista Praxis**, v. 11, n. 22, p. 24-30, 2019. <https://doi.org/10.47385/praxis.v11.n22.1506>

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009. Disponível em <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf>