



ACESSO ABERTO

Data de Recebimento:
29/07/2026

Data de Aceite:
17/08/2026

Data de Publicação:
23/09/2026

A BOTÂNICA EM CAMPO: INTEGRAÇÃO ENTRE PESQUISA CIENTÍFICA E FORMAÇÃO ACADÊMICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

André Castro Gabriel ^a, Calebe França Ribeiro^b, Adenilda Ribeiro de Moura^c, Emerson Monteiro dos Santos ^b, Adelilson Chagas Rodrigues ^a.

^{a, b, c} Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Amapá, Campus Binacional, Rodovia BR 156, nº 3051 Bairro: Universidade. Oiapoque-AP, CEP 68980-000.

RESUMO

Introdução: O ensino de Botânica ainda é marcado por abordagens expositivas e descontextualizadas, o que pode limitar o interesse dos estudantes e a compreensão da importância das plantas. Objetivo: Analisar as contribuições pedagógicas de um inventário florestal participativo para o ensino de Botânica e para a formação de licenciandos em Ciências Biológicas. Material e métodos: O estudo foi realizado no perímetro urbano de Oiapoque, Amapá, com estudantes da Universidade Federal do Amapá organizados em oito equipes. Foram coletados dados dendrométricos, identificação botânica e coordenadas geográficas das árvores. A relação entre diâmetro à altura do peito e altura total foi avaliada por cinco modelos hipsométricos, comparados pelo coeficiente de determinação ajustado, erro padrão da estimativa e Critério de Informação de Akaike. As percepções dos estudantes foram examinadas por análise temática de relatórios de campo. Resultados: Foram registrados 134 indivíduos distribuídos em 15 espécies. *Handroanthus heptaphyllus* foi a espécie mais abundante (46%), seguida de *Andira parviflora* (18%) e *Mangifera indica* (16%). O modelo linear simples apresentou o melhor desempenho estatístico. Os relatos indicaram integração entre teoria e prática, desenvolvimento de competências científicas, ampliação do conhecimento taxonômico e maior percepção sobre a biodiversidade e o planejamento da arborização urbana. Conclusão: O inventário florestal participativo mostrou-se uma estratégia de aprendizagem ativa capaz de articular investigação científica, educação ambiental e formação docente.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Inventário florestal participativo; Educação ambiental; Formação docente.

ABSTRACT

Introduction: Botany teaching is still frequently based on expository and de-contextualized approaches, which may limit students' interest and their understanding of the importance of plants. Objective: To analyze the pedagogical contributions of a participatory forest inventory to Botany teaching and to the education of prospective Biological Sciences teachers. Materials and Methods: The study was conducted in the urban area of Oiapoque, Amapá State, Brazil, with undergraduate students from the Federal University of Amapá organized into eight teams. Dendrometric data, botanical identifica-

tion, and geographic coordinates of trees were recorded. The relationship between diameter at breast height and total height was evaluated using five hypsometric models, compared through adjusted coefficient of determination, standard error of estimate, and Akaike Information Criterion. Students' perceptions were examined through thematic analysis of field reports. Results: A total of 134 individuals belonging to 15 species were recorded. *Handroanthus heptaphyllus* was the most abundant species (46%), followed by *Andira parviflora* (18%) and *Mangifera indica* (16%). The simple linear model showed the best statistical performance. The reports indicated integration between theory and practice, development of scientific skills, improved taxonomic knowledge, and greater awareness of biodiversity and urban tree planning. Conclusion: The participatory forest inventory proved to be an active-learning strategy capable of integrating scientific inquiry, environmental education, and teacher education.

Keywords: Active learning methodologies; Participatory forest inventory; Environmental education; Teacher education.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Botânica enfrenta dificuldades relacionadas à predominância de abordagens expositivas, à memorização de terminologias e à limitada contextualização dos conteúdos. Esse cenário pode reduzir o interesse dos estudantes e favorecer a impercepção botânica, entendida como a dificuldade de reconhecer as plantas, suas funções ecológicas e sua presença no cotidiano (KINOSHITA et al., 2006; URSI et al., 2018; URSI; SALATINO, 2022). Nos cursos de licenciatura, tal problema assume especial relevância, pois a formação inicial influencia diretamente as práticas pedagógicas que serão adotadas na educação básica.

A superação dessas limitações requer estratégias que aproximem os conteúdos botânicos de situações concretas e promovam participação ativa. Atividades de campo favorecem a observação, a formulação de perguntas, a coleta e a interpretação de dados, articulando dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais da aprendizagem (SILVA; CAVALLET; ALQUINI, 2006; MELO et al., 2012; RAMALHO et al., 2017). Ao investigar a vegetação de espaços urbanos, os estudantes também podem compreender relações entre diversidade, serviços ecossistêmicos, qualidade ambiental e planejamento territorial.

Nesse contexto, o inventário florestal participativo constitui uma abordagem interdisciplinar que integra Botânica, Dendrometria, Ecologia Urbana, geotecnologias e Educação Ambiental. Além de produzir informações sobre composição florística e estrutura da arborização, essa prática possibilita o desenvolvimento de habilidades científicas e de uma postura crítica diante dos problemas socioambientais locais.

Este estudo teve como objetivo analisar as contribuições pedagógicas de um inventário florestal participativo realizado no município de Oiapoque, Amapá, para o ensino de Botânica e a formação de licenciandos em Ciências Biológicas. Buscou-se, adicionalmente, caracterizar a arborização amostrada, avaliar modelos hipsométricos e sistematizar as percepções dos estudantes sobre a experiência de campo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa adotou abordagem quali-quantitativa, descritiva e interpretativa. A dimensão quantitativa compreendeu a caracterização florística, as medições dendrométricas e o ajuste de modelos hipsométricos; a dimensão qualitativa envolveu a análise das percepções registradas pelos estudantes em relatórios de campo.

**Autor correspondente:*
André Castro Gabriel, Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Amapá, Campus Binacional, Rodovia BR 156, nº 3051 Bairro: Universidade. Oiapoque-AP, CEP 68980-000. Telefone de contato 96-981164149. E-mail de contato: andre.gabrielzy@gmail.com.

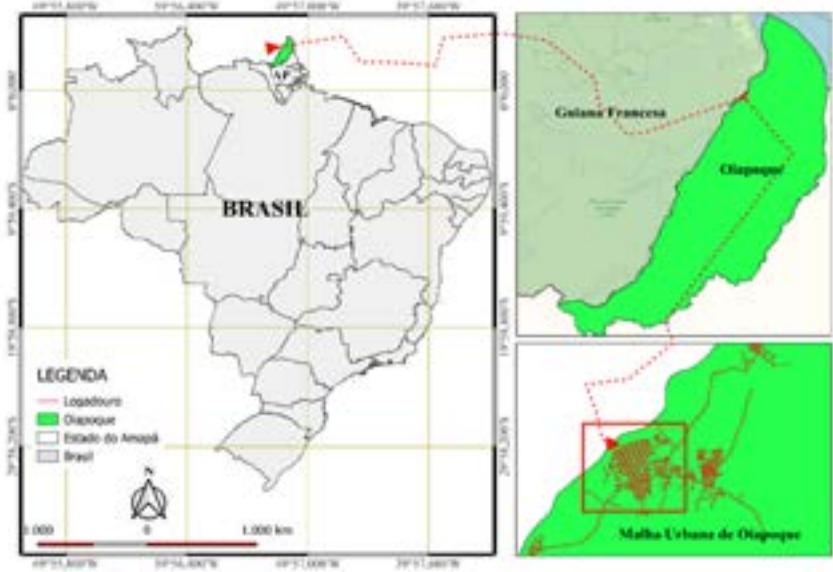
Citação:
GABRIEL, A. C. G., Et al. Botânica em campo: integração entre pesquisa científica e formação acadêmica em ciências biológicas. **Revista Multidisciplinar em Educação e Meio Ambiente**, v. 7, n. 3, 2026. <https://doi.org/10.51161/integrar/rema/4932>

DOI: 10.51161/integrar/rema/4932
Editora Integrar© 2026.
Todos os direitos reservados.

Área de estudo

O inventário foi realizado em outubro de 2025 no perímetro urbano central de Oiapoque, Amapá (3°50'35" N; 51°50'06" W), área situada na fronteira entre o Brasil e a Guiana Francesa (Figura 1).

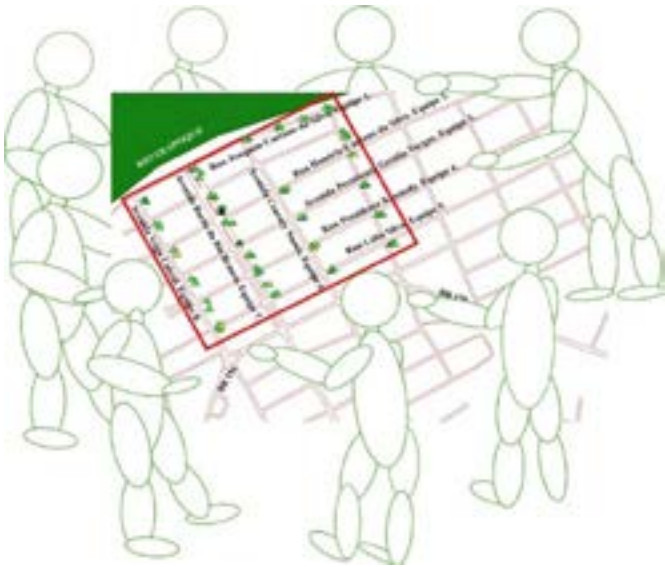
Figura 1. Localização da área de estudo no município de Oiapoque, Amapá, Brasil.



Fonte: elaborada pelos autores no QGIS 3.42, com dados do OpenStreetMap e Sistema de Referência de Coordenadas SIRGAS 2000 (EPSG:4674), 2026.

Participaram estudantes do 6º e 7º períodos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Amapá, Campus Binacional. Os participantes foram organizados em oito equipes, cada uma responsável por uma rua ou avenida da área delimitada.

Figura 2. Formação das equipes para mensurar as árvores no Perímetro urbano do município do Oiapoque.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Em campo, foram utilizados fita métrica, trena, prancheta, lápis, hipsômetro e receptor de posicionamento geográfico. Para cada indivíduo foram registrados o diâmetro à altura do peito (DAP), a altura total (Ht), o nome popular, a identificação científica e as coordenadas geográficas (Figuras 3 e 4).

Figura 3. Materiais e etapas de mensuração do inventário florestal urbano.



Fonte: os autores, 2026.

Figura 4. Mensuração do DAP em diferentes vias do município de Oiapoque: (a) Rua Lélío Silva; (b) Rua Joaquim Caetano da Silva; (c) Rua Getúlio Vargas; (d) Rua Presidente Kennedy.



Fonte: os autores, 2026.

Os dados foram organizados em planilha eletrônica. Foram calculadas a abundância por espécie e as médias de DAP e Ht. A nomenclatura científica foi padronizada, e a composição florística foi representada por frequência relativa.

Ajuste dos modelos hipsométricos

Foram ajustados cinco modelos hipsométricos para estimar a altura total em função do DAP: Stoffels, Curtis, Henriksen, parabólico e linear simples (Tabela 1).

Tabela 1. Modelos hipsométricos ajustados avaliados nas três áreas do município do Oiapoque-AP.		
Modelos Lineares		Modelos Lineares
1	$ln(Ht) = \beta_0 + \beta_1 ln(D) + \varepsilon$	Stoffel
2	$ln\ ln\ (Ht)\ =\ \beta_0 +*\ (1/D) + \varepsilon$	Curtis
3	$Ht = \beta_0 + \beta_1 ln(D) + \varepsilon$	Henriksen
4	$Ht = \beta_0 + \beta_1(D) + \beta_2(D^2) + \varepsilon$	Probabilístico
5	$Ht = \beta_0 + \beta_1(D) + \varepsilon$	Linha reta simples

Em que H = altura total; D = diâmetro à altura do peito; βi = parâmetros da regressão; ln = logaritmo natural; exp = função exponencial; ε = erro aleatório.

Métricas para avaliação dos modelos

Os modelos foram comparados pelo coeficiente de determinação ajustado (R²aj), erro padrão da estimativa (Syx) e Critério de Informação de Akaike (AIC). Foram considerados mais adequados os modelos com maior R²aj, menor Syx e menor AIC (AKAIKE, 1974; SCHNEIDER; SCHNEIDER; SOUZA, 2009). A adequação também foi examinada pela distribuição gráfica dos resíduos percentuais.

O cálculo do índice de ajuste em percentual foi obtido a partir da fórmula a seguir:

$$IA = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

Em que: IA = Índice de ajuste; y_i = valor observado (real); y^_i = valor estimado pela equação de regressão; ȳ = média dos valores observados. Em seguida, o índice de ajuste ajustado (IAaj) foi determinado por:

$$IAaj = 1 - [\frac{k - 1}{n - k}] (1 - IA).$$

Em que: IAaj = índice de ajuste ajustado; IA = índice de ajuste; k = número de coeficientes da equação; n = número total de observações.

Erro padrão da estimativa

O erro padrão da estimativa (Syx) indica a média do erro do modelo ao estimar a variável dependente após o ajuste foi obtido pela expressão conforme descrito por Schneider et al. (2009).

$$s_{yx} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - 2}}$$

Em que: s_(yx)= erro padrão da estimativa; y_i = valor observado (real); y^_i = valor estimado pela equação de regressão; n = número total de observações.

AIC – Critério de Informação de Akaike

O Critério de Informação de Akaike (AIC), desenvolvido por Akaike em 1973, é uma ferramenta estatística para comparar e selecionar modelos de regressão linear. O melhor modelo é aquele que apresentar o menor valor de AIC (AKAIKE, 1974):

$$AIC = -2LogL(\theta)+2p$$

Em que: AIC = critério de informação de Akaike; L(θ) = máximo da função de verossimilhança; p = número de parâmetros.

Posteriormente foi apresentado os resíduos dos modelos em forma de gráfico de resíduos vs. valores estimados mostra os resíduos do modelo conforme a fórmula:

$$Res\ (\%) = \left(\frac{v_{obs} - v_{est}}{v_{est}}\right) * 100$$

Em que: Res (%) = resíduo em porcentagem; v_obs= volume observado (m³); v_est= volume estimado (m³).

Os ajustes foram realizados em planilha eletrônica, utilizando o DAP como variável independente e a Ht como variável dependente.

Os dados qualitativos foram obtidos dos relatórios de campo elaborados pelas equipes. O material foi submetido à análise temática, com identificação de unidades de sentido e agrupamento em categorias relacionadas à aprendizagem, taxonomia, diagnóstico ambiental, planejamento urbano e serviços ecossistêmicos.

A interpretação integrou os resultados quantitativos e qualitativos, permitindo relacionar o diagnóstico da arborização às contribuições formativas da atividade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram inventariados 134 indivíduos distribuídos em 15 espécies (Tabela 2). Handroanthus heptaphyllus apresentou a maior abundância (n = 62; DAP médio = 14,24 cm; Ht média = 7,74 m), seguida por Andira parviflora (n = 24; DAP médio = 15,06 cm; Ht média = 8,41 m) e Mangifera indica (n = 22; DAP médio = 14,16 cm; Ht média = 8,81 m).

Tabela 2. Levantamento das árvores no perímetro urbano no município do Oiapoque-AP					
Árvores	DAP	Ht	Nome	Nome Científico	Família
Inventariadas (médio) (média)			Popular		
2	16,05	7,00	Acácia	Acácia mangium	Fabaceae
24	15,06	8,41	Alvineira	Andira parviflora	Fabaceae
1	30,39	12,00	Ameixeira	Prunus sp.	Rosaceae
1	31,61	12,00	Brasileirinha	Erythrina sp.	Fabaceae
3	7,29	9,66	Cajueiro	Anacardium occidentale	Anacardiaceae

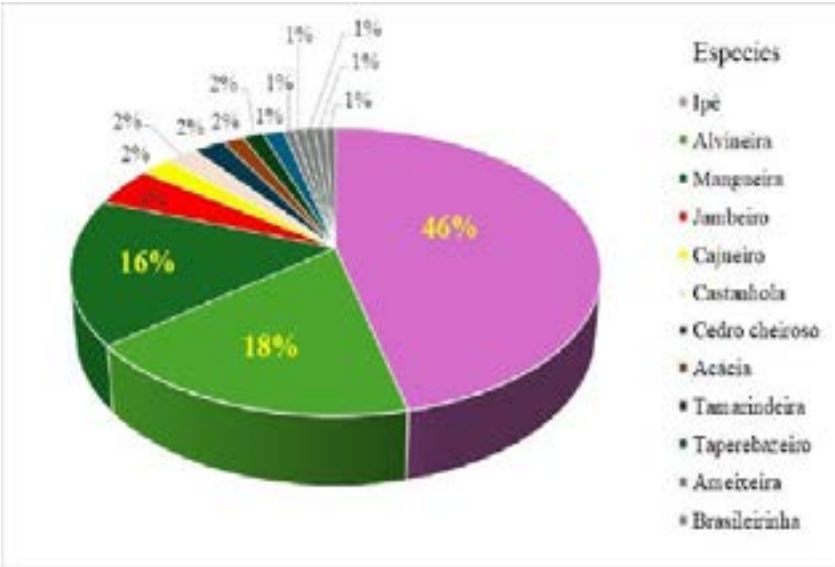
1	10,83	11,00	Faveira	<i>Parkia spp</i>	Fabaceae
1	3,64	9,00	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae
62	14,24	7,74	Ipê (rosa)	<i>H a n d r o a n t h u s</i> <i>heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
6	12,3	10,33	Jambeiro	<i>Syzygium malaccense</i>	Myrtaceae
22	14,16	8,81	Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae
2	6,93	10,50	Tamarindeira	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae
2	14,23	5,50	Taperebazeiro	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae

Total - 134

Fonte: os autores, 2026.

As três espécies mais frequentes concentraram 80% dos indivíduos: H. heptaphyllus representou 46%, A. parviflora 18% e M. indica 16% (Figura 4). A elevada dominância de poucas espécies indica baixa uniformidade na composição da arborização e pode reduzir a resiliência ecológica do sistema urbano

Figura 5. Frequência relativa das espécies arbóreas inventariadas no município de Oiapoque, Amapá.



Fonte: os autores, 2026.

A comparação dos modelos hipsométricos evidenciou diferenças de desempenho (Tabela 3). O modelo linear simples apresentou o maior R²aj (0,85) e o menor AIC (249,76), enquanto o modelo parabólico apresentou resultado próximo (R²aj = 0,80; AIC = 250,12). O modelo de Curtis mostrou o maior erro (Syx = 42,45) e o maior AIC (258,05).

Tabela 3. Estatísticas de ajuste de 5 modelos hipsométricos testados no município do Oiapoque-AP.

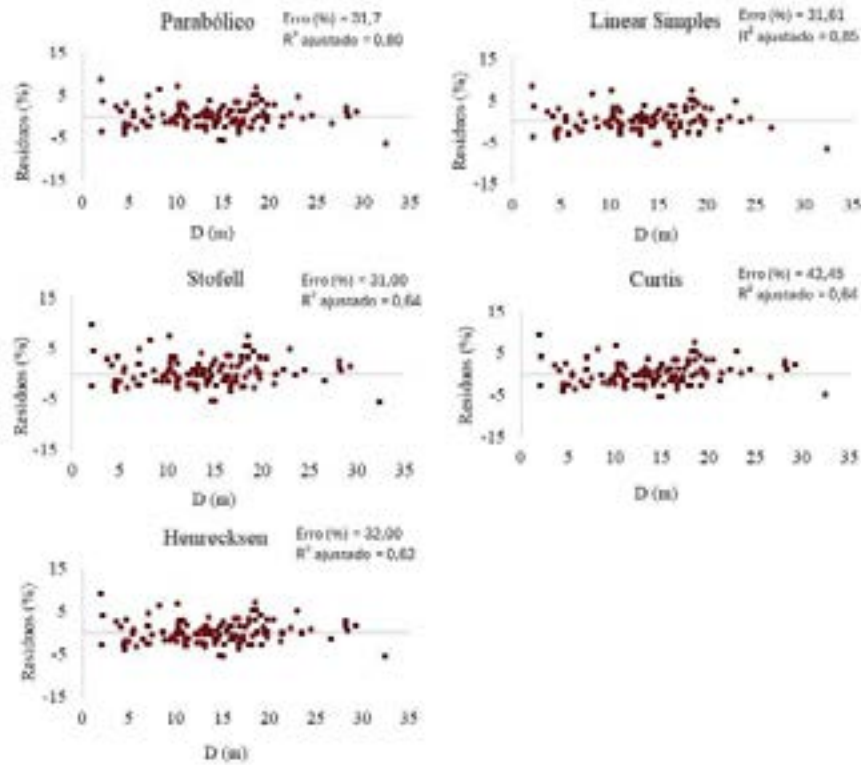
Modelos	Estatística		
	R2aj	Syx	AIC
Linear Simples	0,85	31,61	249,76
Parabólico	0,80	31,70	250,12
Stofell	0,64	31,00	252,26
Curtis	0,64	42,45	258,05
Henriksen	0,62	32,00	252,57

Fonte: os autores, 2026.

O melhor desempenho do modelo linear simples demonstra que relações de menor complexidade podem representar adequadamente a variação altura-diâmetro em conjuntos heterogêneos, especialmente quando a amplitude estrutural é limitada. Esse resultado é compatível com a literatura, segundo a qual a eficiência dos modelos depende das características do povoamento e da variabilidade dos dados (SCOLFORO, 2005; MACHADO; FIGUEIREDO FILHO, 2008; CAMPOS; LEITE, 2017).

A análise gráfica dos resíduos complementou a seleção dos modelos (Figura 6).

Figura 6. Resíduos percentuais em função do DAP para cinco modelos hipsométricos ajustados aos dados de Oiapoque, Amapá.



Fonte: os autores, 2026.

Os resíduos dos modelos linear simples e parabólico distribuíram-se de modo relativamente aleatório em torno de zero, sem tendência sistemática evidente. O modelo de Curtis apresentou maior dispersão, coerente com seu Syx mais elevado. Em conjunto, os indicadores estatísticos e a análise residual sustentam a escolha do modelo linear simples para representar os dados amostrados.

A concentração de indivíduos em poucas espécies observada em Oiapoque também tem sido relatada em inventários urbanos de diferentes regiões brasileiras. Estudos realizados no Paraná, Piauí e Paraíba registraram baixa diversidade, predominância de espécies exóticas ou distribuição desigual da arborização, ressaltando a necessidade de manejo e diversificação florística (SOARES; PELIZZARO, 2019; ANICETO; GADELHA; PAZ, 2022; ABREU et al., 2023; FERREIRA et al., 2024).

Esses padrões reforçam que o inventário constitui instrumento fundamental para diagnosticar a vegetação urbana e orientar ações de planejamento. Em Oiapoque, a presença de *Mangifera indica*, *Terminalia catappa*, *Syzygium malaccense* e *Tamarindus indica* evidencia a participação de espécies não nativas, enquanto a dominância de *H. heptaphyllus* revela dependência de um número reduzido de táxons.

Embora a arborização ofereça benefícios ambientais e sociais, a concentração excessiva pode aumentar a vulnerabilidade a pragas, doenças e alterações climáticas. A diversificação, especialmente com espécies nativas adequadas ao espaço urbano, tende a ampliar a estabilidade ecológica e a oferta de recursos para a fauna.

Além do diagnóstico ambiental, a atividade teve relevância formativa. O contato direto com as árvores, a aplicação de técnicas dendrométricas e a identificação botânica transformaram o espaço urbano em ambiente de investigação, aproximando conteúdos teóricos de problemas concretos e fortalecendo a autonomia dos estudantes.

A análise dos relatórios resultou em sete categorias temáticas: formação científica e aprendizagem prática; importância da taxonomia; diagnóstico da arborização; presença de espécies exóticas; deficiência de cobertura arbórea; planejamento e gestão ambiental; e serviços ecossistêmicos (Tabela 4).

Tabela 4. Síntese categorial das percepções dos grupos sobre a atividade de inventário florestal urbano.

Categoria	Evidências dos relatórios	Síntese interpretativa
Formação científica		Desenvolvimento de
	Integração teoriaprática; uso do DAP; coleta e registro de dados.	competências técnicas e investigativas.
Taxonomia vegetal	Identificação e comparação das espécies.	Base para estudos ecológicos, conservação e manejo.

Categoria	Evidências dos relatórios	Síntese interpretativa
Diagnóstico urbano	Diferenças de riqueza e abundância entre vias.	Indícios de distribuição desigual e planejamento limitado.
Espécies exóticas	Reconhecimento de espécies não nativas.	Necessidade de avaliar efeitos ecológicos e diversificar a arborização.
Cobertura arbórea	Baixa densidade em determinadas vias.	Possível redução de serviços ecossistêmicos.
Planejamento ambiental	Defesa do uso de espécies nativas e do manejo.	O inventário subsidia decisões de gestão urbana.
Serviços ecossistêmicos	Sombreamento, conforto térmico e abrigo para a fauna.	A arborização contribui para qualidade ambiental e bemestar.

Fonte: os autores, 2026.

Os estudantes destacaram a integração entre teoria e prática, o domínio de procedimentos de campo, a identificação de espécies e a compreensão da heterogeneidade da arborização. Também reconheceram o inventário como fonte de evidências para o planejamento urbano e para a valorização da biodiversidade local.

Esses achados mostram que a aprendizagem não se restringiu ao domínio técnico. A atividade favoreceu a interpretação crítica do ambiente urbano, permitindo relacionar composição florística, conforto térmico, abrigo para a fauna e regulação microclimática. Tal integração é central na formação de professores capazes de desenvolver práticas contextualizadas de Educação Ambiental.

A experiência também contribuiu para reduzir o caráter abstrato dos conteúdos botânicos. Ao coletar, organizar e interpretar dados reais, os licenciandos participaram ativamente da construção do conhecimento, aspecto reconhecido como relevante para a aprendizagem de temas que frequentemente despertam pouco interesse (RAMALHO et al., 2017).

As observações sobre espécies exóticas e diferenças entre vias estimularam a discussão sobre planejamento, seleção de espécies e manutenção da vegetação urbana. Esse processo articulou conhecimento científico e responsabilidade socioambiental, ampliando o potencial do inventário como metodologia ativa.

A baixa densidade arbórea registrada em algumas vias, associada à distribuição desigual das espécies, sinaliza a necessidade de políticas municipais de arborização baseadas em diagnóstico técnico.

O planejamento deve considerar diversidade, origem das espécies, compatibilidade com a infraestrutura e benefícios ecossistêmicos.

Entre os benefícios reconhecidos pelos estudantes estiveram sombreamento, conforto térmico, abrigo para a fauna e melhoria da qualidade ambiental. Esses serviços tornam a arborização componente estratégico para a adaptação das cidades às mudanças climáticas e para a promoção do bem-estar da população (NASCIMENTO et al., 2025).

Diretrizes nacionais recentes reforçam a prioridade do planejamento, da diversidade florística e do uso responsável de espécies nativas na arborização urbana (BRASIL, 2025). Nesse sentido, os dados produzidos pelos estudantes podem subsidiar futuras ações de monitoramento e educação ambiental no município.

De forma integrada, o estudo demonstra que o inventário florestal participativo pode gerar simultaneamente conhecimento sobre a vegetação urbana e oportunidades de formação científica. Essa dupla função constitui a principal contribuição da proposta: transformar uma atividade técnica em experiência pedagógica investigativa, territorializada e socialmente relevante.

4 CONCLUSÃO

O inventário florestal participativo identificou 134 indivíduos de 15 espécies e revelou forte concentração em *Handroanthus heptaphyllus*, *Andira parviflora* e *Mangifera indica*. O modelo linear simples apresentou o melhor desempenho para representar a relação entre DAP e altura total nos dados analisados.

No âmbito pedagógico, a atividade promoveu integração entre teoria e prática, desenvolvimento de habilidades de mensuração e identificação, interpretação de problemas ambientais e valorização da biodiversidade local. Assim, o inventário mostrou-se uma estratégia de aprendizagem ativa aplicável à formação inicial de professores de Ciências e Biologia.

Os resultados também apontam a necessidade de planejamento da arborização de Oiapoque, com diversificação florística, ampliação da cobertura arbórea e priorização de espécies nativas adequadas ao ambiente urbano. Recomenda-se que levantamentos futuros ampliem a área amostrada e incorporem indicadores de condição fitossanitária, conflitos com a infraestrutura e distribuição espacial.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. C. DE; COELHO JUNIOR, W. P.; LUZ, A. R. M.; OLIVEIRA, Y. R.; ROCHA, A. M. Arborização urbana de um município do Nordeste do Brasil: frequência de espécie exótica preocupante. *Acta Biológica Catarinense*, Joinville, v. 10, n. 4, p. 53-68, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21726/abc.v10i4.2072>
- AKAIKE, H. A new look at the statistical model identification. *Automatic Control, IEEE Transactions on*, v. 19, n. 6, p. 716-723, 1974.
- ANICETO, F. D. S.; GADELHA, F. R.; FERNANDES DA PAZ, D. H. Inventário florístico da arborização em praças públicas de município do Nordeste brasileiro. *Principia*, João Pessoa, v.60, n. 4. 2022. <https://doi.org/10.18265/1517-0306a2021id6542>
- BATISTA, L.; ARAÚJO, J. A BOTÂNICA SOB O OLHAR DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO. *Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, v. 8, n. 15, p. 109–120, 2017. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/151>. Acesso em: 4 jun. 2026.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Arborização Urbana – PlaNAU. Brasília, 2025. 823p.
- CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. Mensuração Florestal: perguntas e respostas. 5. ed. Viçosa: UFV, 2017.

- CARVALHO, R. F. R. DE.; COSTA, D. N.; LEMOS, J. R.; SOUSA, G. M. DE; ANDRADE, I. M. DE. Ensino de botânica: um olhar acadêmico de ciências biológicas. *Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio*, v.17 n.2, p.765–786 (2024). <https://doi.org/10.46667/renbio.v17i2.1235>.
- FERREIRA, J. A.; MORAES, L. A.; LIMA, A. DE S.; BATISTA, W. F. DE M.; MACHADO, R. R. B. Inventário da arborização urbana do município de Altos, Piauí, Nordeste do Brasil. *REVISTA DELOS*, v.17 n.62 p.e3006. 2024 <https://doi.org/10.55905/rdelosv17.n62-015>
- KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y.; FORNI-MARTINS, E. R. A Botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: Rima, 2006.
- MACHADO, S. A.; FIGUEIREDO FILHO, A. Dendrometria. 2. ed. Guarapuava: UNICENTRO, 2008.
- MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAUJO, M. I. O. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios. *Scientia Plena*, v.8 n.10. 2012. Disponível em: <https://scientiaplenua.org.br/sp/article/view/492>. Acesso em: 12 jan. 2026
- NASCIMENTO, A. P.; LIMA, L. N.; DOURADO, R. DE C. S.; VIEIRA, D. D.; DA SILVA, W. A.; DE ALMEIDA, G. M. A.; DE ANDRADE, W. M.; ALMEIDA NETO, M. S.; DE ALMEIDA, C. A. C. Arborização Urbana No Semiárido Brasileiro: Composição Florística E Implicações Ecológicas Para A Conservação Da Caatinga. *ARACÊ*, v. 7, n. 12, p. e11386, 2025. <https://doi.org/10.56238/arev7n12-277>
- OIAPOQUE. UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. . Histórico. Disponível em: <https://www2.unifap.br/oiapoque/portal-administrativo/historico/>. Acesso em: 13 jan. 2026.
- OLIVEIRA, T. C. 2024. Inventário da arborização urbana em praças públicas do município de Monte Carmelo-MG. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2024.
- OLIVEIRA, W. R. M.; ALMEIDA, F. S. Análise da Arborização Urbana e da Qualidade Ambiental nos Bairros Ingá e Boa Viagem, Niterói (Rio de Janeiro). *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v.14, n.2, p.184-208. (2026). <https://doi.org/10.66205/rvbma.v14i2.2062>.
- RAMALHO, A. L.; SILVA, M. S.; SILVA, A. P. DE O.; LIESENFELD, M. V. De A. Colorindo A Floresta Monocromática: Práticas De Botânica De Campo No Ensino Superior. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological* . v, 4, n, 2, 2017. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9437156>
- SCHNEIDER, P.R., SCHNEIDER, P.S.P., SOUZA, C.A.M. Análise de regressão aplicada à Engenharia Florestal. 2a ed., Santa Maria, FACOS, 2009. 294p.
- SCOLFORO, J. R. S. Biometria Florestal: modelos de crescimento e produção florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, 2005.
- SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de Botânica. *Educação*, v. 31, n. 1, p. 67-80, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reveduacao/article/view/1490>.
- SOARES, J.; PELIZZARO, T. M. Inventário da arborização urbana do município de Ampére, Paraná. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 27-41, 2019. <https://doi.org/10.66205/rvbma.v5i1.142>
- TOWATA, Naomi e URSI, Suzana e SANTOS, Deila Magna dos. Análise da percepção de licenciandos sobre o "ensino de botânica na educação básica". *Revista da SBEnBIO*. Rio de Janeiro: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. n. 03, p. 1603-1612, 2010.
- URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. DE S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. *Estudos Avançados*, v.32 n.94, p.7-24 2018. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0002>
- URSI, S.; SALATINO, A. Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica" . *Boletim de Botânica*, São Paulo, Brasil, v. 39, p. 1 - 4, 2022. DOI: 10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4. Disponível em: <https://revistas.usp.br/bolbot/article/view/206050>. Acesso em: 4 jun. 2026.