



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
CAMPUS BINACIONAL DE OIAPOQUE
COORDENAÇÃO DE GRADUAÇÃO DO CAMPUS BINACIONAL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ANDRÉ CASTRO GABRIEL
CALEBE RIBEIRO FRANÇA**

**A BOTÂNICA EM CAMPO: integração entre Pesquisa Científica e Formação
Acadêmica em Ciências Biológicas**

**OIAPOQUE-AP
Junho/2026**

ANDRÉ CASTRO GABRIEL
CALEBE RIBEIRO FRANÇA

**A BOTÂNICA EM CAMPO: integração entre Pesquisa Científica e Formação
Acadêmica em Ciências Biológicas**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do
Campus Binacional do Oiapoque – UNIFAP, sob a
orientação do Profa, Dra, Adenilda Ribeiro de Moura,
como requisito parcial para obtenção do título de
Licenciatura em Ciências Biológicas,

OIAPOQUE-AP
Junho/2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central/UNIFAP-Macapá-AP
Elaborado por Cristina Fernandes – CRB-2 / 1569

Gabriel, André Castro.
G118b A Botânica em Campo: integração entre Pesquisa Científica e Formação Acadêmica em Ciências Biológicas / André castro Gabriel, Calebe Ribeiro França. - Macapá, 2026.
1 recurso eletrônico.
33 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2026.
Orientadora: Adenilda Ribeiro de Moura.

Modo de acesso: World Wide Web.
Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).

1. Pesquisa - Metodologia. 2. Levantamentos florestais. 3. Educação ambiental. I. Moura, Adenilda Ribeiro de, orientadora. II. Universidade Federal do Amapá. III. Título.

CDD 23. ed. – 581

GABRIEL, André Castro; FRANÇA, Calebe Ribeiro. **A Botânica em Campo**: integração entre Pesquisa Científica e Formação Acadêmica em Ciências Biológicas. Orientadora: Adenilda Ribeiro de Moura. 2026. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Ciências Biológicas. Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2026.

TERMO DE APROVAÇÃO

ANDRÉ CASTRO GABRIEL

CALEBE RIBEIRO FRANÇA

A BOTÂNICA EM CAMPO: integração entre Pesquisa Científica e Formação Acadêmica em Ciências Biológicas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas do Campus Binacional do Oiapoque da Universidade Federal do Amapá, defendido e aprovado em **27 de junho de 2026**, Pela a banca examinadora constituída por:

Profa. Dra. Adenilda Ribeiro de Moura - Orientadora
(Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - UNIFAP)

Prof. Dr. Emerson Monteiro Dos Santos – Membro Interno
(Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - UNIFAP)

Adelilson Chagas Rodrigues – Membro Externo
(Biólogo/Esp. Em Gestão, Auditoria e Perícia Ambiental)
Secretário do Meio Ambiente-SEMMAM)

DEDICATÓRIA

“Dedicamos este trabalho aos nossos pais e familiares, por todo apoio ao longo da graduação e a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste TCC”.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente à Deus que nos deu forças ao longo desta caminhada;

À professora Dra. Adenilda Ribeiro de Moura, pela paciência, dedicação e orientação nas atividades, sem a qual este trabalho não teria sido possível;

A todos os professores deste curso, que contribuíram para nossa formação acadêmica e profissional;

Aos nossos familiares e amigos pelo incentivo em cada etapa deste curso, pelo apoio emocional e companheirismo durante esta jornada;

A UNIFAP por permitir o desenvolvimento dessa pesquisa e disponibilizar os recursos necessários;

A turma da disciplina de botânica II, que contribuíram diretamente na execução da atividade de campo, auxiliando na coleta de dados.

RESUMO

O ensino de Botânica tem enfrentado desafios relacionados à predominância de metodologias tradicionais, frequentemente centradas na memorização de conceitos e pouco articuladas à realidade dos estudantes. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo refletir sobre as contribuições pedagógicas da investigação científica para o ensino da Botânica, destacando seu papel na formação docente e na construção do conhecimento científico. A pesquisa foi desenvolvida no município de Oiapoque, Amapá, por meio de um inventário florestal participativo realizado com acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Amapá. Foram formadas oito equipes responsáveis pela coleta de dados dendrométricos, identificação botânica e georreferenciamento das espécies arbóreas presentes no perímetro urbano. Os dados quantitativos foram analisados por meio de modelos hipsométricos, enquanto as percepções dos estudantes foram avaliadas qualitativamente a partir de relatórios de campo. Foram inventariadas 134 árvores distribuídas em 15 espécies, com predominância de *Handroanthus heptaphyllus* (Ipê-rosa), representando 46% dos indivíduos registrados. Entre os modelos hipsométricos testados, o modelo Linear Simples apresentou o melhor desempenho estatístico. Os resultados evidenciaram que a atividade contribuiu para a integração entre teoria e prática, favorecendo o desenvolvimento de competências científicas, a compreensão da taxonomia vegetal, a percepção ambiental e a valorização da biodiversidade local. Conclui-se que o inventário florestal participativo constitui uma importante estratégia metodológica para o ensino de Botânica, promovendo aprendizagem significativa, formação crítica e fortalecimento da relação entre pesquisa científica e educação ambiental.

Palavras-chave: Metodologias Ativas, Inventário Florestal Participativo, Educação Ambiental, Formação Docente.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivo Específicos	11
3. REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1 Ensino de Botânica: dificuldades e desafios	13
3.2 Metodologias ativas de ensino: aprendizagem botânica baseada na experiência e ensino investigativo	13
3.3 Educação Ambiental: sensibilização por meio da vivência e contato com a natureza	14
3.4 BNCC e o Ensino de Ciências e Biologia	14
4. METODOLOGIA	15
4.1 Área de estudo	15
4.2 Ajuste dos modelos hipsométricos	17
4.3 Métricas para avaliação dos modelos	18
4.4 Pontos abordados pelas equipes do Inventário Participativo	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP - Amapá

DAP – Diâmetro à Altura do Peito

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CNS – Conselho Nacional de Saúde

CONEP – Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

GEA – Governo do Estado do Amapá

Ht – Altura total

UNIFAP – Universidade Federal do Amapá

EMA – Erro Médio Absoluto

EPE - Erro Padrão da Estimativa em Percentual

REMQ - Raiz do Erro Médio Quadrático

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

IAC – Índice de Akaic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do Campus Binacional do Oiapoque-AP.....	13
Figura 2. Perímetro urbano do município do Oiapoque onde ocorreu o inventário florestal	16
Figura 3. Etapas do inventário no município do Oiapoque-AP	17
Figura 4. Medição do DAP nas ruas: Lélío Silva, rua Joaquim Caetano da Silva Rua Getúlio Vargas e Rua presidente Kennedy	18
Figura 5. Total de espécies inventariadas no município do Oiapoque-AP.	25
Figura 6. Resíduos percentuais em função DAP (m) para cinco modelos hipsométricos previamente selecionados no no município do Oiapoque-AP	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Modelos hipsométricos ajustados avaliados nas três áreas do município do Oiapoque-AP.....	18
Tabela 2. Levantamento das árvores no perímetro urbano no município do Oiapoque-AP.....	21
Tabela 3. Estatísticas de ajuste de 5 modelos hipsométricos testados no município do Oiapoque-AP	26
Tabela 4. Síntese categorial das percepções dos grupos sobre a atividade de inventário florestal urbano	28

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Botânica tem enfrentado, historicamente, diversos desafios no contexto da formação básica e superior. Frequentemente associado a uma abordagem excessivamente teórica, fragmentada e centrada na memorização de estruturas, nomenclaturas e classificações taxonômicas, o estudo dos vegetais tende a ser percebido por muitos estudantes como desestimulante e distante de sua realidade. Kinoshita et al. (2006) destacam que a Botânica tem sido tradicionalmente subvalorizada no conjunto das Ciências Biológicas, sendo frequentemente ensinada de forma descontextualizada e pouco atrativa.

De maneira semelhante, Silva, Cavallet e Alquini (2006) argumentam que a predominância de metodologias expositivas e a pouca articulação entre teoria e prática dificultam a construção de aprendizagens significativas. Mais recentemente, Ursi et al. (2018) e Ursi e Salatino (2022) ressaltam que essa situação contribui para a denominada “impercepção botânica”, caracterizada pela dificuldade de reconhecer a importância das plantas no cotidiano e nos ecossistemas. Tal cenário reflete-se, inclusive, nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, nos quais a Botânica, embora fundamental para a formação científica e ambiental, nem sempre desperta o interesse necessário para a formação de professores comprometidos com a valorização da flora e do conhecimento ecológico.

Conforme Melo et al. (2012), Towata, Ursi e Santos (2010) e Batista e Araújo (2015), o desinteresse dos estudantes pelos conteúdos de Botânica está frequentemente associado à predominância de metodologias tradicionais, centradas em aulas expositivas e na memorização de conceitos. Dessa forma, torna-se necessária a adoção de estratégias pedagógicas contextualizadas, capazes de relacionar os conteúdos botânicos ao cotidiano dos alunos e favorecer uma aprendizagem mais significativa.

Diante dessa realidade, práticas pedagógicas que integrem a teoria à vivência direta com os organismos vegetais tornam-se estratégias potentes para superar essa distância entre o conteúdo e a realidade dos estudantes. Atividades de campo como o inventário florestal participativo emerge, nesse contexto, como um recurso metodológico essencial, pois permitem a observação *in loco* da morfologia vegetal, das adaptações ecológicas e da diversidade de formas de vida, proporcionando uma aprendizagem significativa, sensorial e contextualizada. Quando realizada em fragmentos florestais, áreas urbanas arborizadas ou espaços verdes no entorno escolar, a realização do inventário fortalece ainda a percepção ambiental, favorecendo a formação crítica e cidadã.

Viveiro e Diniz (2009) destacam as potencialidades da aula de campo nos cursos de Biologia, ao afirmarem que “as atividades de campo permitem a exploração de conteúdos

conceituais, procedimentais e atitudinais”. Por ser uma ação que permite um encontro direto com o ambiente, a aula de campo proporciona o envolvimento do estudante e aguça seu potencial crítico pelo confronto criado entre teoria e prática, que muitas vezes é abstrato, fazendo com que os discentes participem ativamente da construção do conhecimento e não como meros expectadores.

Desta forma ao proposta deste trabalho é não permitir que os estudantes sejam meros expectadores, mas construtores de novas experiencias educacionais. Portanto, este trabalho tem como proposta refletir sobre as contribuições pedagógicas da investigação científica para o ensino da Botânica, destacando seu papel na formação docente e na construção do conhecimento científico. Além disso, objetiva-se sistematizar a atividade como uma proposta didática que possa ser adaptada para o ensino, promovendo uma abordagem integrada, investigativa vivenciada pelo ensino da Botânica.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Refletir sobre as contribuições pedagógicas da investigação científica para o ensino da Botânica, destacando seu papel na formação docente e na construção do conhecimento científico.

2.2 Objetivos Específicos

- Acompanhar as práticas ativas do ensino de botânica e valorização da floresta local através da realização do inventário participativo;
- Identificar e quantificar as espécies arbóreas encontradas na área central do município de Oiapoque;
- Analisar a produção de conhecimento científico registrado nos relatórios nos relatórios dos acadêmicos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas.

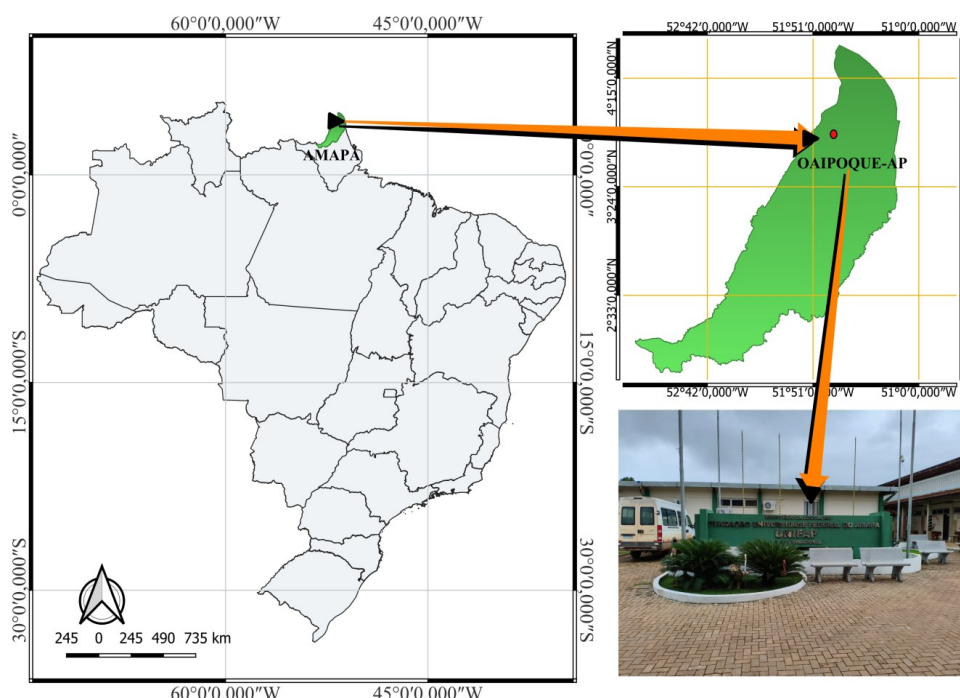
3. REFERENCIAL TEÓRICO

O Estado do Amapá está localizado no topo da região norte do Brasil, fazendo divisa com a Guiana Francesa ao norte, o Estado conta com 96% de cobertura vegetal, destacando-se também como o Estado mais preservado do país tendo aproximadamente 72% das suas áreas protegidas, parte dessa conservação se dá pela existência de terras indígenas e comunidades tradicionais. Este Estado abriga parques nacionais de grande importância como o Parque Nacional do Cabo Orange e o parque Nacional das Montanhas do Tumucumaque, áreas que

contêm uma enorme diversidade biológica. Tais características tornam o Amapá um lugar estratégico para estudos científicos voltados à biodiversidade, à conservação ambiental e ao manejo sustentável dos recursos naturais.

Na parte setentrional do estado do Amapá, está localizado o município do Oiapoque onde encontra-se o *Campus* Binacional - UNIFAP, anteriormente denominado de *Campus* Norte criado em 2007 com o objetivo ampliar o acesso à formação acadêmica de qualidade para o interior do Estado **Figura 1**.

Figura 1. Localização do Campus Binacional do Oiapoque-AP.



Fonte: os autores, 2026.

No ano de 2013 foram criados sete novos cursos incluindo o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas por meio da Resolução UNIFAP nº 037/2013 – CONSU. Este curso de graduação foi implantado com a finalidade de suprir a carência existente de professores habilitados para o ensino de Ciências e Biologia na Educação Básica. De acordo com o PPC do curso, a criação da licenciatura no município do Oiapoque visa atender às demandas educacionais regionais, contribuindo para a formação de docentes comprometidos com a realidade local, da mesma forma, busca preparar professores capacitados com uma base sólida de conhecimentos nacionais e regionais nas áreas da biologia adquiridos durante a jornada da graduação.

Além disso, o curso de licenciatura em ciências biológicas trás o incentivo ao uso de metodologias inovadoras e tecnologias educacionais, a valorização da pesquisa e da extensão universitária para que o mesmo tenha um papel relevante, estimulando os estudantes a desenvolver um caráter crítico e científico. Além do mais, a presença de unidades de conservação, áreas quilombolas, terras indígenas e de abundante biodiversidade requer a presença de professores preparados para ensinar e pesquisar conteúdos relacionados às Ciências da Natureza de forma contextualizada.

3.1 Ensino de Botânica: dificuldades e desafios

O ensino de Botânica enfrenta desafios crescentes, conforme Barbosa et al, (2020) destacam, devido aos avanços tecnológicos e científicos que complexificam o estudo dos vegetais, somados à profusão de termos técnicos e estruturas anatômicas e morfológicas, Nessas condições, aulas expositivas tradicionais, confinadas ao ambiente de sala de aula, agravam o problema, levando os alunos a compreenderem o aprendizado como exaustivo e desestimulante, essa abordagem centrada na memorização, aliada à "cegueira botânica", incapacidade de consideração de plantas no cotidiano, obstrui o aprendizado significativo.

Professores de Biologia e Ciências precisam, portanto, adotar estratégias para facilitar a transmissão e compreensão dos conteúdos, Sousa e Ribeiro-Novaes (2021) defendem métodos práticos para dinamizar o ensino fisiológico e morfológico, tornando as aulas menos cansativas e mais envolventes, Barbosa et al, (2020) enfatizam a necessidade de os discentes assimilarem a relevância evolutiva e reprodutiva das plantas no ecossistema.

Ramalho et al, (2017) complementam, argumentando que alunos e comunidades devem enxergar as plantas não como elementos secundários na paisagem, mas como protagonistas essenciais, Para tanto, o ensino-aprendizagem deve conectar-se a atividades práticas de campo, permitindo contato direto com os organismos, identificação de características e observação *in loco*, o que amplia a compreensão da diversidade vegetal, interesse científico e fomento à preservação ambiental.

3.2 Metodologias ativas de ensino: aprendizagem botânica baseada na experiência e ensino investigativo

Metodologias ativas, como o ensino investigativo e a aprendizagem baseada em experiências, representam alternativas potentes ao modelo tradicional, Ramalho et al, (2017) posicionaram as atividades de campo como ferramentas essenciais para construir

conhecimentos científicos, valores éticos e morais ambientais, sendo preferidos pelos estudantes para promoverem engajamento autêntico.

Carvalho, Miranda e De-Carvalho (2021) demonstram que metodologias diferenciadas aumentam o engajamento e o interesse dos estudantes em relação à Botânica. No contexto de inventários florestais participativos o engajamento é primordial. Viveiro (2009) afirmam que “as atividades de campo permitem a exploração de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais”, confrontando a teoria abstrata com a prática real e estimulando o pensamento crítico, videnciam que tais práticas contextualizadas geram aprendizagem significativa, sensorial e rigor.

3.3 Educação Ambiental: sensibilização por meio da vivência e contato com a natureza

A educação ambiental surge como eixo transversal nessas práticas, promovendo a sensibilização via tradição na natureza, Atividades de campo, como inventários em fragmentos florestais urbanos, fortalecem a percepção ambiental e a cidadania crítica, conforme (VIVEIRO, 2009).

O contato direto com a flora local desperta consciência ecológica, destacando adaptações, diversidade e novidades socioambientais, alinhando-se à visão de Ramalho et al, (2017) de que experiências vivenciais constroem valores éticos para a preservação, Essa abordagem contrasta com o ensino fragmentado, fomentando uma educação sensível aos desafios amazônicos, como na região de Oiapoque-AP, onde a valorização da flora local integra saberes científicos e tradicionais,

3.4 BNCC e o Ensino de Ciências/Biologia: competências relacionadas à observação do ambiente, investigação científica e valorização do conhecimento tradicional e local

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a integração entre pesquisa e ensino nas Ciências e Biologia, Para o Ensino Fundamental e Médio (EF07CI14; EF15CI10), enfatize competências como observar observações ambientais, investigar cientificamente e valorizar conhecimentos locais e tradicionais (BRASIL, 2018), No Ensino Médio (EM13CI201; EM13CI202), prioriza práticas investigativas em campo para analisar biodiversidade e impactos ambientais.

Essas diretrizes validaram o inventário florestal como estratégia regulamentar, promovendo observação *in loco*, a partir de coleta de dados quantitativos como exemplo

quantificar as espécies arbóreas no perímetro urbano promovendo produção de conhecimento regionalizado. Para licenciaturas em Ciências Biológicas, preparam futuros professores para uma formação ativa, conectando a teoria à realidade local, corrobora para a disseminação do conhecimento além de ser assertiva que as atividades práticas promovem maior engajamento com o assunto (CARVALHO et al., 2024).

4. METODOLOGIA

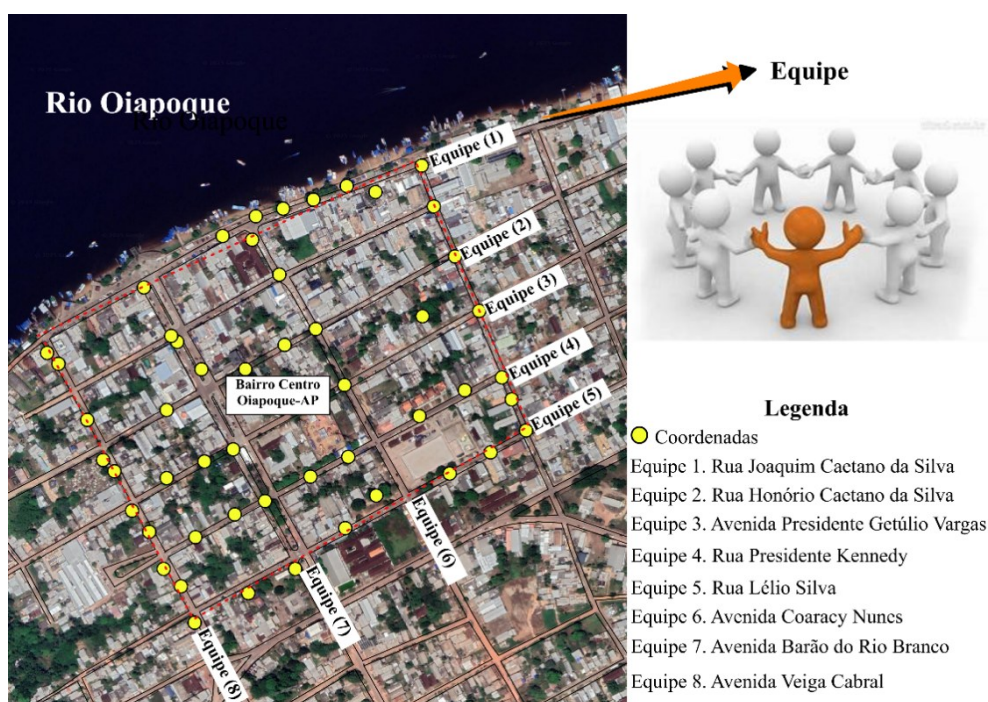
Esta pesquisa caracteriza-se como quali-quantitativa, pois integra tanto a coleta de dados quantitativos (medições, contagens e identificação de espécies) quanto qualitativos (observações, relatos dos alunos e reflexões sobre o processo de ensino-aprendizagem).

A abordagem é descritiva, pois busca apresentar e analisar os resultados obtidos no inventário florestal participativo, e reflexiva, pois envolve a interpretação crítica dos dados e das vivências dos estudantes, buscando compreender as contribuições pedagógicas e formativas da atividade.

4.1 Área de estudo

O inventário florestal foi realizado no perímetro urbano do centro do município de Oiapoque-AP, em outubro de 2025 **Figura 2**.

Figura 2. Perímetro urbano do município do Oiapoque onde ocorreu o inventário florestal.



Fonte: os autores, 2026.

Foram formados 8 equipes de discentes do 6º e 7º período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Amapá-UNIFAP, Campus Binacional para fazer o levantamento do inventário florestal no perímetro urbano do município do Oiapoque.

Posteriormente, os discentes foram desenvolver as atividades nas ruas específicas para cada grupo. Os materiais utilizados para o inventário foram: fita métrica, trema, prancheta, lápis, hipsômetro, seguindo as etapas do inventário **Figura 3**.

Figura 3. Etapas do inventário no município do Oiapoque-AP.



Fonte: os autores, 2026.

Posteriormente foram mensuradas todas as árvores com DAP (diâmetro à altura do peito) $\geq$ a 15 cm, altura total das árvores (Ht), identificação das espécies (nomes populares e científicos) e georreferenciando cada espécie observada na **Figura 4**.

Figura 4. (a) Medição do DAP na rua Lélío Silva, (b) medição do DAP na rua Joaquim Caetano da Silva, (c) medição do DAP na rua Getúlio Vargas, (d) medição do DAP na rua Presidente Kennedy. Fonte: os autores, 2026.



Fonte: os autores, 2026.

Os dados quantitativos foram organizados em planilhas para análise estatística da relação hipsométricas com os dados do DAP e Ht.

4.2 Ajuste dos modelos hipsométricos

Para analisar o comportamento dos modelos e sua tendência no ajuste, foram utilizados os modelos listados na Tabela 1.

Tabela 1. Modelos hipsométricos ajustados avaliados nas três áreas do município do Oiapoque-AP

	Modelos Lineares	Autores
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

H = altura total; β_i = parâmetros da regressão; D = diâmetro a altura do peito; Ln = logaritmo neperiano; Exp = exponencial; ε = erro.

4.3 Métricas para avaliação dos modelos

As métricas avaliadas REMQ, EMA, IAc e EPE para avaliar a consistência dos modelos preditivos em diferentes simulações, será comparados os modelos pelo IAc Índice de Akaic.

4.3.1 Raiz do Erro Médio Quadrático

A raiz do erro médio quadrático (REMQ) é uma métrica para avaliar a qualidade de um modelo de previsão, É similar ao MSE (Erro Quadrático Médio), mas possui a vantagem de ter a mesma unidade dos dados originais, facilitando a interpretação dos resultados.

$$REMQ(Y, \hat{Y}) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}$$

Em que:

Y = valores observados da variável analisada;

$\hat{Y}_i$ = valores estimados para a variável analisada com base em um modelo;

n = quantidade total de observações referentes a y e/ou $\hat{y}$;

i = cada observação específica de Y e/ou $\hat{Y}_i$.

4.3.2 Erro Médio Absoluto (EMA)

O EMA é uma métrica útil para avaliar a performance de modelos de regressão, especialmente quando a presença de outliers é uma preocupação,

$$EMA(y, \hat{y}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i|$$

Em que:

n = número de observações;

Y_i = valor observado da i -ésima amostra;

$\hat{Y}$ = valor predito da i -ésima amostra;

$Y_i - \hat{Y}_i$ = Diferença absoluta entre o valor observado (Y_i) e o valor predito ($\hat{Y}$).

4.3.3 Índice de Ajuste

Para se obter o IAc se faz necessário o cálculo do índice de ajuste que é obtido a partir da fórmula a seguir (Schlaegel, 1981):

$$IA = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \underline{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \underline{Y})^2}$$

Em que:

IA = Índice de ajuste;

Y_i = valor observado (real);

$\hat{Y}_i$ = valor estimado pela equação de regressão;

$\underline{Y}$ = média dos valores observados.

Em seguida, o Índice de ajuste corrigido (IAc) foi calculado por:

$$IAc = 1 - \left[\frac{k-1}{n-k} \right] (1 - IA)$$

Em que:

IAc = Índice de ajuste corrigido

IA = índice de ajuste;

k = número de coeficientes da equação;

n = número total de observações.

4.3.4 Erro Padrão da Estimativa em Percentual (EPE%)

$$EPE\% = \left(\frac{100}{\underline{Y}} \right) \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n-p}}$$

Em que:

$\underline{Y}$ = média dos valores observados;

Y_i = valor observado da i -ésima amostra;

$\hat{Y}_i$ = valor predito da i -ésima amostra;

n = número de observações;

p = número de parâmetros no modelo.

Os modelos foram ajustados em planilha no excel 2011, considerando apenas o diâmetro como variável independente, posteriormente os dados foram apresentados pelas análises gráficas.

Enquanto os dados qualitativos foram obtidos por meio de relatos, diários de campo e registros fotográficos dos participantes, que foram analisados à luz da literatura sobre ensino de Botânica e metodologias ativas.

A análise dos resultados foi integrada, combinando a apresentação dos dados numéricos com a interpretação das vivências e reflexões dos estudantes. Essa abordagem permitiu descrever de forma objetiva sobre a atividade desenvolvida fora da sala de aula, bem como refletir sobre o papel do profissional licenciado nas atividades ativas extraclasse.

4.4 Pontos abordados pelas equipes do Inventário Participativo

Ao final das atividades de campo, cada grupo elaborou um relatório detalhado de atividades, destacando, entre outros itens, os pontos fortes e fracos do Inventário Participativo. Essa abordagem metodológica, inspirada em práticas de monitoramento comunitário permitindo integrar conhecimentos locais com ferramentas científicas, promovendo a restauração ecológica em áreas como o Amapá.

Os oito grupos formados para a atividade prática do inventário florestal identificados por grupos (1.2.3,...8). Cada grupo descreveu os pontos fortes e fracos da atividade de campo

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os dados primários de 134 árvores amostradas, com DAP (cm), Ht (m), nome popular, científico e família botânica. A diversidade inclui 11 espécies, dominadas por *Handroanthus heptaphyllus* (Ipê, n=48; DAP médio=47,2 cm; Ht médio=14,9 m) e *Andira parviflora* (Alvineira, n=17), todas da floresta estacional em Amapá.

Tabela 2. Levantamento das árvores no perímetro urbano no município do Oiapoque-AP

Nº	CAP	DAP (cm)	Ht (m)	Nome popular	Nome Científico	Família
1	47,74	15,20	7	Acácia	<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae
2	53,15	16,92	7	Acácia	<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae
3	47,74	15,20	6	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
4	54,74	17,42	10	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
5	91,99	29,28	11	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
6	88,49	28,17	12	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
7	88,49	28,17	11	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
8	44,56	14,18	6	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
9	55,7	17,73	6	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
10	89,12	28,37	10	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
11	22,28	7,09	12	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae

12	15,91	5,06	5	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
13	35,01	11,14	5	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
14	29,6	9,42	6	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
15	42,97	13,68	9	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
16	43,29	13,78	8	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
17	10,18	3,24	4	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
18	31,83	10,13	8	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
19	21,64	6,89	5	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
20	31,83	10,13	8	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
21	35,01	11,14	10	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
22	25,46	8,10	6	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
23	43,6	13,88	8	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
24	33,74	10,74	8	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
25	95,49	30,40	14	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
26	57,29	18,24	14	Alvineira	<i>Andira parviflora</i>	Fabaceae
27	95,49	30,40	12	Ameixeira	<i>Prunus subg</i>	Rosaceae
28	99,31	31,61	12	Brasileirinha	<i>Erythrina sp.</i>	Fabaceae
29	15,27	4,86	5	Cajueiro	<i>Anacardiun occidentale</i>	Anacardiaceae
30	31,51	10,03	15	Cajueiro	<i>Anacardiun occidentale</i>	Anacardiaceae
31	21,96	6,99	9	Cajueiro	<i>Anacardiun occidentale</i>	Anacardiaceae
32	58,56	18,64	14	Castanhola	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae
33	14,32	4,56	5	Castanhola	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae
34	58,25	18,54	16	Castanhola	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae
35	31,83	10,13	7	Cedro cheiroso	<i>Cedrela odorata</i>	Pinaceae
36	29,92	9,52	7	Cedro cheiroso	<i>Cedrela odorata</i>	Pinaceae
37	30,87	9,83	7	Cedro cheiroso	<i>Cedrela odorata</i>	Pinaceae
38	22,6	7,19	5	Cutieira	<i>Joannesia nxzprinceps</i>	Euphorbiacea
39	34,05	10,84	11	Faveira	<i>Parkia spp</i>	Fabaceae
40	11,45	3,64	9	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Mirtaceae
41	63,66	20,26	15	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
42	15,91	5,06	11	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
43	18,46	5,88	5	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
44	54,11	17,22	8	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
45	70,02	22,29	10	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
46	50,92	16,21	7	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
47	60,47	19,25	6	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
48	56,02	17,83	11	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
49	56,02	17,83	12	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
50	62,07	19,76	12	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
51	42,65	13,58	12	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
52	42,97	13,68	8	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
53	38,83	12,36	6	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
54	40,42	12,87	6	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
55	54,11	17,22	7	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
56	36,92	11,75	5	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae

57	62,07	19,76	8	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
58	46,15	14,69	3	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
59	45,51	14,49	7	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
60	31,83	10,13	6	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
61	54,11	17,22	7	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
62	57,29	18,24	8	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
63	52,52	16,72	6	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
64	51,88	16,51	8	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
65	66,84	21,28	7	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
66	52,52	16,72	5	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
67	35,01	11,14	6	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
68	41,38	13,17	8	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
69	27,69	8,81	6	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
70	41,38	13,17	6	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
71	44,56	14,18	7	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
72	41,38	13,17	5	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
73	39,15	12,46	8	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
74	60,79	19,35	10	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
75	40,42	12,87	6	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
76	14,32	4,56	4	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
77	15,91	5,06	3	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
78	36,6	11,65	8	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
79	52,83	16,82	10	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
80	34,37	10,94	6	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
81	34,37	10,94	6	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
82	31,83	10,13	5	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
83	32,46	10,33	10	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
84	34,05	10,84	8	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
85	27,05	8,61	8	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
86	67,16	21,38	9	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
87	36,92	11,75	7	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
88	67,48	21,48	9	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
89	58,88	18,74	9	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
90	46,15	14,69	9	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
91	61,43	19,55	9	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
92	48,7	15,50	9	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
93	32,46	10,33	9	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
94	61,11	19,45	9	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
95	62,07	19,76	9	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
96	35,65	11,35	7	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
97	30,23	9,62	7	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
98	23,55	7,50	7	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
99	58,25	18,54	12	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
100	46,15	14,69	8	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
101	17,18	5,47	7	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae
102	50,61	16,11	8	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae

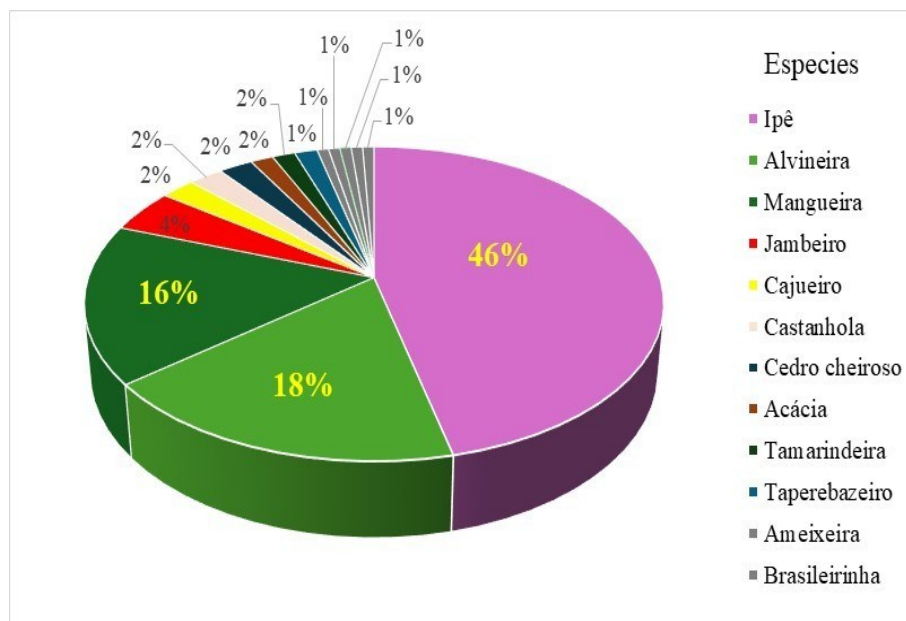
103	51,24	16,31	12	Jambeiro	<i>Syzygium malaccense</i>	Fabaceae
104	14,96	4,76	10	Jambeiro	<i>Syzygium malaccense</i>	Fabaceae
105	60,16	19,15	13	Jambeiro	<i>Syzygium malaccense</i>	Fabaceae
106	22,28	7,09	9	Jambeiro	<i>Syzygium malaccense</i>	Fabaceae
107	43,29	13,78	9	Jambeiro	<i>Syzygium malaccense</i>	Fabaceae
108	40,1	12,76	9	Jambeiro	<i>Syzygium malaccense</i>	Fabaceae
109	14,1	4,49	4	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
110	18,14	5,77	4	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
111	63,66	20,26	3	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
112	32,78	10,43	11	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
113	25,78	8,21	14	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
114	52,52	16,72	12	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
115	64,29	20,46	12	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
116	77,03	24,52	10	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
117	41,69	13,27	10	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
118	49,33	15,70	10	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
119	20,37	6,48	6	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
120	38,51	12,26	6	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
121	38,19	12,16	8	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
122	70,02	22,29	10	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
123	51,88	16,51	12	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
124	83,71	26,65	8	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
125	73,84	23,50	9	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
126	46,47	14,79	10	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
127	47,74	15,20	10	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
128	41,38	13,17	9	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
129	13,05	4,15	8	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
130	14,32	4,56	8	Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiceae
131	26,1	8,31	18	Tamarindeira	<i>Tamarindus Indica</i>	Fabaceae
132	17,5	5,57	3	Tamarindeira	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae
133	17,18	5,47	8	Taperebazeiro	<i>Spondias mombin L.</i>	Anacardiceae
134	72,25	23,00	14	Taperebazeiro	<i>Spondias mombin L.</i>	Anacardiceae

Total 134 árvores inventariadas no município de Oiapoque-AP. Fonte: os autores, 2026.

Destas 134 árvores inventariadas no município do Oiapoque-AP, foram identificadas 15 espécies **Figura 5**. Distribuídas no centro do município do Oiapoque, com destaque a *Handroanthus heptaphyllus* conhecida como Ipê rosa.

A espécie *Handroanthus heptaphyllus* representa 46% do total de árvores identificadas, seguidas por *Andira parviflora* com 18% e *Mangifera indica* L com 16%.

Figura 5. Total de espécies inventariadas no município do Oiapoque-AP.



Fonte: os autores, 2026.

Para abordar modelos da relação hipsométrica entre o (DAP) e a (Ht) em dados florestais heterogêneos, é crucial empregar abordagens que considerem a variabilidade inerente aos ecossistemas florestais. A medição da altura das árvores é frequentemente demorada e dispendiosa, o que leva à utilização de relações hipsométricas para estimar a Ht a partir do DAP, que é mais fácil de medir. No entanto, a heterogeneidade dos dados, como a fornecida, que inclui uma mistura de valores de DAP e Ht, exige uma análise cuidadosa e a aplicação de métodos avançados para garantir a precisão das estimativas.

A heterogeneidade dos dados florestais pode surgir de diversas fontes, incluindo diferenças de espécies, idades, condições do local, práticas silvícolas e densidade do povoamento. Por exemplo, o desenvolvimento de modelos hipsométricos para diferentes espécies, demonstra a necessidade de modelos cujos os ajustes possam adaptar-se a essa diversidade.

Desta forma, os modelos hipsométricos foram avaliados pelos critérios R^2_{aj} , Syx e AIC (Tabela 2). O modelo Linear Simples exibiu o melhor desempenho, com $R^2_{aj} = 0,85$, Syx = 31,61 e AIC = 249,76, superando os demais como o Parabólico ($R^2_{aj} = 0,80$; AIC = 250,12). Modelos como Curtis apresentaram pior ajuste (Syx = 42,45; AIC = 258,05), justificando a seleção do Linear Simples para predições.

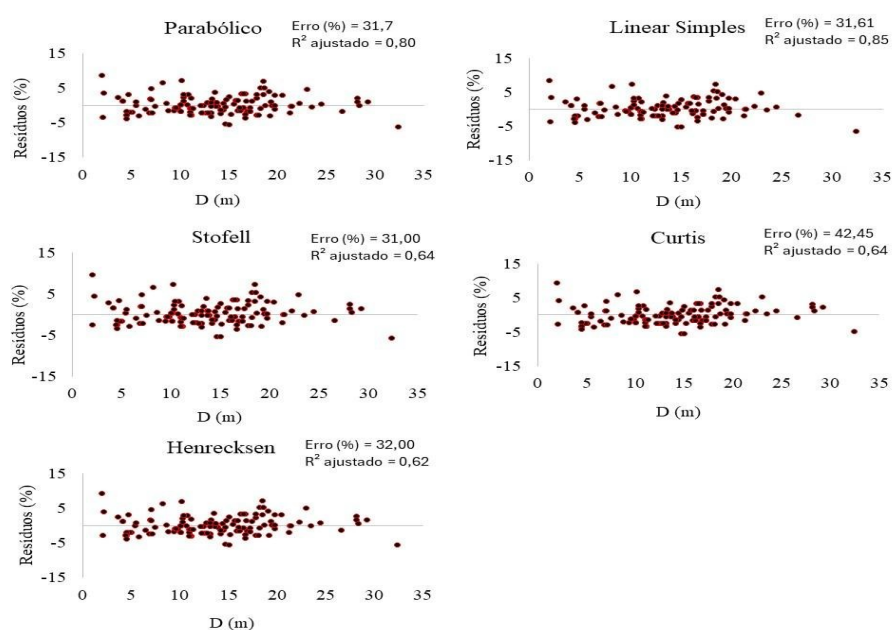
Tabela 3. Estatísticas de ajuste de 5 modelos hipsométricos testados no município do Oiapoque-AP

Modelos	Estatística		
	R ² aj	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

Segundo Campos e Leite (2017), a eficiência dos modelos hipsométricos depende diretamente das características do povoamento, sendo comum que modelos simples superem modelos mais complexos quando a variabilidade da altura é reduzida. Resultados semelhantes foram observados por Machado et al. (2008) e Scolforo (2005), que verificaram bom desempenho de modelos lineares e polinomiais na estimativa da altura em diferentes condições florestais.

A análise dos resíduos **Figura 6**, confirma a adequação dos modelos hipsométricos aos dados do inventário.

Figura 6. Resíduos percentuais em função DAP (m) para cinco modelos hipsométricos previamente selecionados no município do Oiapoque-AP.



Fonte: os autores, 2026.

Nos gráficos de resíduos versus preditos (D_m), observa-se distribuição aleatória em torno de zero, sem heterocedasticidade, para Linear Simples ($Syx=31,61$) e Parabólico ($Syx=31,70$), suportando sua seleção pelo AIC. Modelos como Curtis revelam maior variância ($Syx=42,45$), com resíduos mais dispersos, embora sem violações graves dos pressupostos.

Além disso, a análise gráfica dos resíduos demonstra distribuição relativamente homogênea ao longo das classes de DAP, sem tendências sistemáticas expressivas, indicando ausência de vieses significativos nas estimativas e confirmando a adequação dos modelos para aplicação no inventário realizado. Esses resultados reforçam que modelos hipsométricos simples podem fornecer estimativas confiáveis e operacionalmente eficientes para estudos de arborização e inventários florestais na Amazônia. A utilização de ferramentas quantitativas robustas é fundamental para subsidiar diagnósticos precisos da estrutura da vegetação urbana, permitindo avaliar aspectos relacionados à composição florística, diversidade de espécies e planejamento da arborização.

Nesse contexto, os inventários florestais urbanos realizados em diferentes regiões do Brasil têm evidenciado padrões semelhantes quanto à composição florística, diversidade de espécies e necessidade de planejamento da arborização. Em Ampére, Paraná, Soares et al. (2019) registraram predominância de poucas espécies na arborização urbana, ressaltando a importância do manejo adequado para garantir maior equilíbrio ecológico. Resultados semelhantes foram observados por Abreu et al. (2023), em Picos, Piauí, onde o inventário censitário revelou baixa diversidade florística e elevada participação de espécies exóticas.

No município de Altos, também no Piauí, Ferreira et al. (2024) identificaram 112 espécies pertencentes a 43 famílias botânicas, destacando que a diversidade arbórea contribui significativamente para a qualidade ambiental urbana. Em praças públicas da Paraíba, Aniceto et al. (2023) verificaram a ocorrência de 37 espécies, com predominância de espécies exóticas, reforçando a necessidade de valorização da flora nativa nos projetos de arborização. De forma complementar, Oliveira (2024), ao avaliar a arborização urbana de Uberlândia, Minas Gerais, destacou que os inventários constituem ferramentas indispensáveis para o planejamento, monitoramento e gestão das áreas verdes urbanas.

Em conjunto, esses estudos demonstram que a arborização das cidades brasileiras ainda apresenta desafios relacionados à baixa diversidade e ao predomínio de espécies exóticas, evidenciando a necessidade de políticas públicas voltadas à ampliação da biodiversidade urbana e à utilização de espécies nativas adaptadas às condições ambientais locais. Esses resultados corroboram os achados do presente estudo em Oiapoque, indicando que a composição florística observada reflete uma realidade recorrente em diversos municípios brasileiros, ao mesmo

tempo em que reforçam a relevância do inventário florestal como instrumento de diagnóstico ambiental e educação científica.

Nesse contexto, a atividade desenvolvida ultrapassou a simples caracterização florística da área estudada, assumindo também um papel relevante na formação acadêmica dos participantes. Do ponto de vista formativo, esta pesquisa demonstra que o inventário florestal participativo não se limita à descrição da flora urbana, mas constitui uma importante ferramenta de ensino-aprendizagem em Botânica, ao promover uma abordagem investigativa e contextualizada. Esse aspecto dialoga com os estudos de arborização urbana, os quais destacam que o contato direto com as árvores e a análise de seus atributos favorecem uma compreensão ecológica mais consistente do que abordagens exclusivamente teóricas. Dessa forma, o presente trabalho se diferencia por integrar simultaneamente um diagnóstico ambiental semelhante ao encontrado em outros inventários urbanos e uma dimensão pedagógica voltada ao fortalecimento da formação docente em Ciências Biológicas.

Para viabilizar essa proposta, foram mobilizados acadêmicos do 6º e 7º períodos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, organizados em oito grupos de trabalho. Durante a etapa de campo, os participantes elaboraram relatórios contendo observações e reflexões sobre a atividade desenvolvida. A partir das observações registradas pelos grupos (1 a 8), foi realizada uma análise qualitativa baseada em categorização temática, permitindo a sistematização dos principais achados **Tabela 4**.

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

Categoria	Evidências dos Grupos	Interpretação Científica
Formação científica e aprendizagem prática	Grupos 6, 7 e 8 destacaram integração teoria-prática, uso do DAP, coleta de exsicatas e desenvolvimento de habilidades científicas	A prática de campo fortalece a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências técnicas essenciais nas ciências ambientais
Importância da taxonomia vegetal	Grupos 3 e 8 enfatizaram identificação de espécies e aplicação da taxonomia	A taxonomia é base para estudos ecológicos, conservação e manejo da biodiversidade
Diagnóstico da arborização urbana	Grupos 2, 7 e (e) relataram diversidade de espécies e heterogeneidade entre avenidas	A variabilidade florística indica padrões espaciais distintos, refletindo ausência de planejamento uniforme
Presença de espécies exóticas	Grupos 3 e 8 identificaram predominância de espécies exóticas	Espécies exóticas podem comprometer interações ecológicas e reduzir a biodiversidade funcional
Deficiência na arborização urbana	Grupo 4 apontou baixa densidade arbórea em vias específicas	A escassez de árvores reduz serviços ecossistêmicos urbanos

Planejamento e gestão ambiental	Grupos 5 e 8 destacaram necessidade de planejamento e uso de espécies nativas	O inventário florestal urbano subsidia políticas públicas e manejo sustentável
Serviços ecossistêmicos	Grupo (e) destacou conforto térmico, abrigo da fauna e regulação microclimática	A arborização urbana desempenha papel crucial na mitigação de impactos ambientais urbanos

Fonte: os autores, 2026.

Entre os principais benefícios apontados destacaram-se a aplicação prática de conceitos ecológicos, o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao trabalho de campo e a valorização da biodiversidade local. Essa estratégia permitiu complementar os dados quantitativos obtidos no inventário com informações qualitativas provenientes das experiências e percepções dos estudantes.

A análise qualitativa das percepções dos grupos (1 a 8) evidenciou padrões consistentes relacionados à formação científica, diagnóstico ambiental e planejamento da arborização urbana. Esses resultados estão alinhados com a literatura recente sobre Ecologia Urbana, que reconhece as cidades como sistemas ecológicos complexos influenciados pela ação antrópica.

No que se refere à formação acadêmica, os grupos destacaram a importância da integração entre teoria e prática, especialmente no uso de variáveis dendrométricas como o DAP e na aplicação da Botânica. Esse tipo de abordagem é fundamental para o desenvolvimento de competências científicas, conforme observado em estudos recentes que ressaltam o papel da prática de campo na consolidação do conhecimento ecológico e taxonômico.

Do ponto de vista ecológico, a identificação da diversidade florística e da presença significativa de espécies exóticas (grupos 3 e 8) reflete um padrão amplamente documentado na arborização urbana brasileira. A literatura aponta que a substituição de espécies nativas por exóticas pode comprometer a biodiversidade e as interações ecológicas, reduzindo a funcionalidade dos ecossistemas urbanos. Além disso, espécies exóticas invasoras são consideradas uma das principais causas de perda de biodiversidade em escala global, podendo alterar significativamente a dinâmica ecológica local.

A heterogeneidade observada na distribuição das espécies entre diferentes avenidas (grupo 7) evidencia a ausência de planejamento sistemático da arborização urbana. Estudos recentes demonstram que a arborização urbana desempenha papel essencial na melhoria da qualidade ambiental e no bem-estar da população, sendo um componente estratégico para a sustentabilidade das cidades (OLIVEIRA et al., 2026). Nesse contexto, a baixa densidade arbórea identificada em determinadas áreas (grupo 4) pode comprometer serviços ecossistêmicos fundamentais.

Os serviços ecossistêmicos destacados pelos grupos, como conforto térmico, abrigo para fauna e regulação microclimática, são amplamente reconhecidos na literatura. A arborização urbana atua na mitigação de ilhas de calor, na melhoria da qualidade do ar e na regulação hidrológica, contribuindo diretamente para a qualidade de vida em ambientes urbanos (NASCIMENTO et al., 2025).

Além disso, diretrizes recentes de políticas públicas brasileiras reforçam a necessidade de priorização de espécies nativas na arborização urbana, visando maior resiliência ecológica e sustentabilidade. O Plano Nacional de Arborização Urbana destaca a importância do planejamento baseado na diversidade florística e no controle de espécies exóticas invasoras (BRASIL, 2025) .

De forma integrada, os resultados obtidos neste estudo demonstram que o inventário florestal urbano constitui uma ferramenta essencial para o diagnóstico ambiental e o planejamento urbano sustentável. Sob uma perspectiva contemporânea, a incorporação de abordagens ecológicas e o uso de espécies nativas representam estratégias fundamentais para promover cidades mais resilientes, biodiversas e funcionalmente equilibradas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O inventário florestal urbano realizado em Oiapoque-AP evidenciou uma arborização com baixa diversidade e forte dominância de poucas espécies, especialmente *Handroanthus heptaphyllus* (Ipê rosa), além da presença significativa de espécies exóticas, o que pode comprometer a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos urbanos a exemplo da *Mangifera indica* L.

Os modelos hipsométricos apresentaram bom desempenho, com destaque para o modelo linear simples, demonstrando sua aplicabilidade em ambientes urbanos heterogêneos. Paralelamente, a atividade contribuiu significativamente para a formação dos discentes, integrando teoria e prática nas áreas de Botânica e Ecologia Urbana.

Por fim, os resultados indicam a necessidade de melhor planejamento da arborização urbana, com ênfase na diversificação de espécies e no uso de espécies nativas, visando maior sustentabilidade e resiliência ambiental.

7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

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>

Aniceto, F. D. S. et al. Inventário florístico da arborização em praças públicas de município do Nordeste brasileiro. **Principia**, João Pessoa, 2023. <https://doi.org/10.18265/1517-0306a2021id6542>

Barbosa, M, Da Cp; Santos, Jwm Dos; Silva, Fcl Da; Guilherme, Bc. O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas / O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v, 7, pág, 45105–45122, 2020, DOI: [10,34117/bjdv6n7-217](https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-217).

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 da Educação, *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*, Brasília, DF, 2018, Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>, Acesso em: 17 dez, 2025, 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. (2024). Ensino de botânica: um olhar acadêmico de ciências biológicas. **Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio**, 17(2), 765–786. <https://doi.org/10.46667/renbio.v17i2.1235>.

Carvalho, R. S. C.; Miranda, S. do C.; De-Carvalho, P. S. O ensino de botânica na educação básica: reflexos na aprendizagem dos alunos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, e39910918159, 2021. DOI: [10.33448/rsd-v10i9.18159](https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18159).

Ferreira, J. A. et al. Inventário da arborização urbana do município de Altos, Piauí. **Revista DELOS**, Curitiba, v.17, n.62, p.01-20, 2024 DOI: [10.55905/rdelosv17.n62-015](https://doi.org/10.55905/rdelosv17.n62-015)

GOVERNO DO AMAPÁ. Ap- Agência Amapá. Agência de Desenvolvimento Econômico. **Dados geográficos AP**. 2023. Disponível em: <https://ageamapa.portal.ap.gov.br/conteudo/por-que-o-amapa/dados-geograficos>. Acesso em: 12 jan. 2026.

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. (2012). A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios. *Scientia Plena*, 8(10). Disponível em: <https://scientiaplena.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. (2026). 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. <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>

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/reeducacao/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>

Sousa, A, M,; Ribeiro-Novaes, Éville K. Desafios no processo de ensino-aprendizagem de botânica no município de Barreirinhas, Maranhão: percepção dos professores. **Acta Tecnológica**, v, 14, n, 2, p, 75–92, 2021. DOI: [10.35818/acta.v14i2.871](https://doi.org/10.35818/acta.v14i2.871),

Towata, N; Ursi, S; Santos, D.Y.A.C. Análise da percepção dos licenciandos sobre o “ensino de botânica na educação básica”. **Revista da SBEnBio**, v. 3, p. 1603-1612, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. Projeto pedagógico do curso de licenciatura em ciências biológicas - campus binacional do oiapoque. 2. ed. Oiapoque, 2022. 186 p. Disponível em: <https://www2.unifap.br/biologia-oiapoque/projeto-pedagogico/>. Acesso em: 12 jan. 2026

Ursi, S., Barbosa, P. P., Sano, P. T., & Berchez, F. A. de S. (2018). Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. *Estudos Avançados*, 32(94), 7-24. <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](https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4). Disponível em: <https://revistas.usp.br/bolbot/article/view/206050>. Acesso em: 4 jun. 2026.

Viveiro, A. A. Atividades de campo no ensino das ciências : investigando concepções e práticas de um grupo de professores.(2006). Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 172 f. 2006.