ARTIGO SUBMETIDO AO XXVII ENID - 2025 – UFPB
Avaliação Comparativa da Precisão de Inteligências Artificiais na Identificação de Espécies Vegetais Nativas da Caatinga

Antonio Alisson Ferreira da Costa;
João Pedro Peres de Brito;
Henrique Soares Reis Magalhães;
Erick de Lima Barros;
Josefa Renata da Silva Costa;
Daniel Duarte Pereira.

Programa de Educação Tutorial PET AgroBio – Agroecologia, Agricultura Familiar e Uso Sustentável dos Recursos Naturais; Centro de Ciências Agrárias (CCA), Campus II; Areia – Paraíba – Brasil; Universidade Federal da Paraíba.

INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos a educação vem sendo discutida e tendo de ser reinventada. Como afirmam Silva, Alarcão & Faria (2025), a educação brasileira enfrenta o desafio de conciliar acesso e qualidade do ensino em um país desigual, enquanto prepara os estudantes para um mundo cada vez mais complexo e tecnológico. O avanço das tecnologias digitais e, mais recentemente, o desenvolvimento das Inteligências Artificiais (IAs) generativas têm transformado diversos campos do conhecimento, incluindo a educação e as ciências ambientais.

Segundo De Pedro Noriega et al. (2025), a integração da inteligência artificial na educação tem promovido avanços relevantes no desenvolvimento de soluções de aprendizagem. Ferramentas como o ChatGPT e o Gemini, baseadas em redes neurais de grande escala, apresentam potencial para atuar como recursos de apoio à aprendizagem, à pesquisa científica e à democratização do conhecimento. Silva, Alarcão & Faria (2025) destacaram que a IAs surgem como tecnologias disruptivas do século XXI, chegando de forma crescente às escolas e universidades brasileiras. De modo semelhante, De Pedro Noriega et al. (2025) ressaltaram que a aplicação da IAs nas ciências naturais, tem possibilitado novas oportunidades pedagógicas e de pesquisa, oferecendo recursos inovadores como explicações personalizadas, simulações interativas e diagramas conceituais que facilitam a compreensão de fenômenos científicos complexos.

No contexto educacional, especialmente nas áreas de Ciências e Biologia, essas tecnologias oferecem novas possibilidades para a mediação do ensino, estimulando a curiosidade científica e a construção autônoma do saber por parte dos estudantes. Por outro lado, Silva, Alarcão e Faria

(2025) alertaram que, em contextos de pouca tradição de ensino voltado à autonomia, o uso prescritivo da IA pode limitar a capacidade do discente de planejar e tomar decisões, além de que o acesso desigual a essas ferramentas pode gerar novas formas de exclusão digital.

No campo das Ciências Naturais, a identificação de espécies vegetais constitui uma habilidade fundamental para o estudo da biodiversidade, a conservação ambiental e o reconhecimento da importância ecológica e sociocultural dos biomas brasileiros. Häckel, Imhof & Zizka (2025) reforçaram que essas habilidades são fundamentais para enfrentar desafios globais do século XXI. Já para Britto et al. (2020), identificar plantas de forma incorreta pode trazer sérios riscos, especialmente no caso de espécies medicinais.

Entre os Biomas brasileiros, a Caatinga destaca-se por sua singularidade ecológica e por ser um Bioma predominantemente nacional, abrigando espécies endêmicas adaptadas às condições semiáridas. Apesar de sua relevância, esse Bioma ainda é pouco explorado em práticas educativas e sofre com a escassez de materiais didáticos contextualizados. O uso de IAs na identificação de espécies da Caatinga, pode ter grande impacto, especialmente diante da falta de estudos que popularizem suas espécies nativas. Britto et al. (2020) observaram que a identificação de plantas é um processo complexo, frequentemente manual, que requer especialistas e, ainda assim, está sujeito a erros.

Diante disso, surgem as seguintes questões: o uso de IAs pode representar uma alternativa inovadora para apoiar o ensino de Botânica e promover uma aprendizagem mais significativa? Essas ferramentas podem auxiliar na identificação de espécies e na visualização de estruturas morfológicas, ampliando o acesso ao conhecimento sobre a biodiversidade regional? E, ainda, podem despertar o interesse dos discentes pela conservação ambiental?

Embora as IAs ofereçam benefícios, Häckel, Imhof & Zizka (2025) alertaram que, embora os aplicativos de identificação tragam benefícios, seu uso excessivo pode formar uma geração sem especialistas, comparando a aprendizagem da identificação de plantas ao aprendizado de um idioma apenas com vocabulário, sem gramática.

Diante desse contexto, este estudo se propôs a avaliar o desempenho de duas inteligências artificiais generativas: ChatGPT e Gemini, na identificação de espécies vegetais nativas do Bioma Caatinga, bem como discutir de que forma a utilização dessas ferramentas pode ou não contribuir para o ensino e a aprendizagem no âmbito da educação científica e ambiental. Ao integrar a análise técnica com uma reflexão pedagógica, busca-se compreender não apenas a precisão das IAs na identificação de espécies vegetais, como também seu potencial como instrumentos de inovação educativa e valorização do conhecimento sobre a flora brasileira.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo foi estruturada em três etapas principais: seleção das espécies vegetais; obtenção das imagens e análise dos resultados. A pesquisa teve como foco o uso de inteligências artificiais generativas, especificamente o ChatGPT e o Gemini, na identificação de

espécies vegetais nativas do Bioma Caatinga, considerando também as possíveis aplicações pedagógicas dessas ferramentas no contexto da educação científica.

Foram selecionadas doze espécies nativas da Caatinga, sendo oito pouco conhecidas e quatro amplamente reconhecidas por seus valores econômico, florístico ou cultural. A escolha baseou-se na obra Plantas, Prosa e Poesia do Semi-Árido (Pereira, 2005), que serviu de referência para identificar plantas típicas do Bioma e distinguir aquelas mais conhecidas das menos populares. Para garantir a precisão taxonômica, os nomes científicos e as famílias botânicas foram confirmados na base de dados Flora e Funga do Brasil (Fonte??? ou data), mantida pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Para cada espécie, foram coletadas três imagens representativas, contemplando diferentes estruturas morfológicas: flores, folhas e frutos, com o intuito de avaliar a capacidade das inteligências artificiais em reconhecer distintos padrões visuais. As imagens foram obtidas em bancos de dados públicos e científicos, assegurando sua qualidade e autenticidade. Posteriormente, as imagens foram apresentadas às IAs ChatGPT e Gemini, em suas versões públicas disponíveis em 2025, utilizando-se a pergunta padrão: "*Qual espécie é esta? Informe o nome científico.*" Nenhuma informação adicional foi fornecida, o que permitiu avaliar o reconhecimento visual autônomo das ferramentas

As respostas fornecidas pelas IAs foram comparadas com as referências taxonômicas oficiais e classificadas segundo dois critérios: identificação correta da espécie (nível específico) e identificação correta da família botânica (nível taxonômico superior). Os resultados foram organizados em tabelas comparativas, o que possibilitou analisar a acurácia e a consistência das respostas entre as duas ferramentas.

Além da análise técnica, a pesquisa considerou o potencial educativo do uso de inteligências artificiais no ensino de Ciências e Biologia, especialmente em atividades relacionadas à botânica, à biodiversidade e ao estudo dos biomas brasileiros. Essa abordagem permitiu discutir de que forma tais tecnologias podem favorecer a aprendizagem ativa, estimular a curiosidade científica e ampliar o acesso a informações ambientais, contribuindo para a formação de estudantes mais críticos e engajados com a sustentabilidade, sobretudo em contextos educacionais que enfrentam limitações de recursos didáticos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados evidenciaram diferenças marcantes no desempenho das inteligências artificiais ChatGPT e Gemini na identificação de espécies vegetais nativas do bioma Caatinga, tanto em nível de espécie quanto de família botânica.

3.1.Identificação de espécies pouco conhecidas

As espécies pouco conhecidas apresentaram os menores índices de acerto, conforme demonstrado na Tabela 1, que compara as classificações taxonômicas fornecidas pelas IAs com as

referências oficiais. Ambas as ferramentas apresentaram baixo desempenho na identificação correta das oito espécies analisadas, atingindo apenas 13% de acerto. Ou seja, cada IA identificou corretamente apenas uma espécie: no caso do ChatGPT, a espécie correta foi *Bauhinia cheilantha* (Mororó). O Gemini apresentou maior variabilidade entre as respostas incorretas, indicando menor consistência na escolha de espécies visualmente semelhantes.

Tabela 1 – Comparação entre classificações taxonômicas de espécies pouco conhecidas da Caatinga, segundo fontes de referência e respostas das IAs ChatGPT e Gemini

Nome popular	Espécie Flora e Funga do Brasil	Identificação ChatGPT	Identificação Gemini
Mofumbo	*Combretum leprosum* Mart.	*Terminalia fagifolia*	*Myracrodruon urundeuva*
Pereiro	*Aspidosperma pyrifolium* Mart. & Zucc.	*Hancornia speciosa*	*Cochlospermum vitifolium*
Macambira	*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. & Schult.f.	*Encholirium spectabile*	*Ananas comosus*
Mororó	*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.	*Bauhinia cheilantha*	*Bauhinia cheilantha*
Cumaru	*Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm.	*Stryphnodendron adstringens*	*Stryphnodendron adstringens*
Baraúna	*Schinopsis brasiliensis* Engl.	*Myracrodruon urundeuva*	*Tipuana tipu*
Barriguda	*Ceiba glaziovii* (Kuntze) K. Schum.	*Pseudobombax tomentosum*	*Ceiba speciosa*
Catingueira	*Cenostigma pyramidale* (Tul.) Gagnon & G.P. Lewis	*Senna macranthera*	*Senna spectabilis*

Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em Pereira (2005), Flora e Funga do Brasil (2024) e resultados obtidos pelas IAs ChatGPT e Gemini.

Essa análise evidenciou que a baixa representatividade dessas espécies nas bases de dados impacta diretamente a precisão das IAs. Espécies pouco documentadas, muitas vezes endêmicas e com alta variabilidade morfológica, ainda representam um desafio considerável para o reconhecimento automatizado. Apesar disso, a identificação correta de *B. cheilantha* pelo ChatGPT indica que, mesmo em espécies pouco conhecidas, alguns padrões morfológicos marcantes podem ser reconhecidos, sugerindo que modelos treinados com dados mais abrangentes ou atualizados tendem a se sair melhor.

3.2.Identificação de espécies mais conhecidas

Para as espécies mais conhecidas, os resultados foram significativamente superior. O ChatGPT obteve 100% de acerto na identificação das quatro espécies analisadas, enquanto o Gemini alcançou 50%, identificando corretamente apenas duas espécies. Espécies amplamente documentadas, como Umbuzeiro *Spondias tuberosa*, Ipê-roxo *Handroanthus impetiginosus*, Juazeiro *Sarcomphalus joazeiro* e Malícia *Mimosa pudica*, foram identificadas com maior facilidade (Tabela 2).

Tabela 2 – Comparação entre classificações taxonômicas de espécies mais conhecidas da Caatinga, segundo fontes de referência e respostas das IAs ChatGPT e Gemini

Nome popular	Espécie Flora e Funga do Brasil	Identificação ChatGPT	Identificação Gemini
Umbuzeiro	*Spondias tuberosa* Arruda	*Spondias tuberosa*	*Jatropha curcas*
Ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos	*Handroanthus impetiginosus*	*Tabebuia impetiginosa*
Juazeiro	*Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild	*Ziziphus joazeiro*	*Diospyros kaki*
Malícia	*Mimosa pudica* L.	*Mimosa pudica*	*Mimosa pudica*

Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em Pereira (2005), Flora e Funga do Brasil (2024) e resultados obtidos pelas IAs ChatGPT e Gemini.

É possível observar que, enquanto o ChatGPT alcançou 100% de acerto para espécies mais conhecidas e apenas 13% para espécies pouco conhecidas, o Gemini manteve 13% de acerto nas espécies pouco conhecidas e 50% nas mais conhecidas. Essa diferença evidencia que a disponibilidade de registros digitais e a visibilidade científica das espécies influenciam diretamente o desempenho das IAs. Espécies mais documentadas apresentam maior probabilidade de identificação correta, enquanto espécies pouco conhecidas continuam a ser um desafio, refletindo possíveis vieses nas bases de treinamento.

Além disso, a análise sugere que o ChatGPT possui maior consistência ao lidar com dados incompletos ou pouco representativos, enquanto o Gemini apresenta maior variabilidade e incerteza nas respostas, principalmente quando há menor quantidade de informações disponíveis.

3.3.Identificação de famílias botânicas:

A identificação das famílias botânicas, apresentada na Tabela 3, mostrou maior estabilidade, especialmente no caso do ChatGPT, que atingiu 100% de acerto em todas as famílias analisadas, independentemente de a espécie ser mais ou menos conhecida.

Já o Gemini apresentou desempenho inferior, com 62,5% de acerto para espécies pouco conhecidas e 50% para espécies mais conhecidas.

Tabela 3 – Comparação das classificações das famílias botânicas de espécies nativas da Caatinga segundo fontes de referência e identificações pelas IAs.

Nome popular	Família Flora e Funga do Brasil	Identificação Chat-GPT	Identificação Gemini
Mofumbo	Combretaceae	Combretaceae	Anacardiaceae
Pereiro	Apocynaceae	Apocynaceae	Bixaceae
Macambira	Bromeliaceae	Bromeliaceae	Bromeliaceae
Mororó	Fabaceae	Fabaceae	Fabaceae
Cumaru	Fabaceae	Fabaceae	Fabaceae
Baraúna	Anacardiaceae	Anacardiaceae	Fabaceae
Barriguda	Malvaceae	Malvaceae	Malvaceae
Catingueira	Fabaceae	Fabaceae	Fabaceae

Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base em Pereira (2005), Flora e Funga do Brasil (2024) e resulta-dos obtidos pelas IAs ChatGPT e Gemini.

Mesmo quando a identificação da espécie falhou, ambas as IAs demonstraram capacidade consistente para reconhecer padrões gerais das famílias, como folhas, flores e frutos. Isso indica que os modelos são mais eficientes em níveis taxonômicos superiores, conseguindo identificar características morfológicas amplas mesmo quando não é possível diferenciar espécies próximas dentro da mesma família. A análise desses dados reforça que, para aplicações educacionais ou científicas que demandem identificação em nível de família ou gênero, as IAs podem ser confiáveis, mesmo diante de espécies pouco conhecidas.

Quando os dados de desempenho são considerados em conjunto, fica evidente que o ChatGPT apresenta maior consistência e precisão em comparação ao Gemini, tanto para espécies

quanto para famílias. O contraste entre espécies pouco e mais conhecidas revela padrões importantes: quanto maior a disponibilidade de registros digitais e a visibilidade científica de uma espécie, maior a probabilidade de

Identificação correta pelas IAs. Britto et al. (2020) enfatizaram que a confiabilidade desses sistemas depende de bases de dados precisas e completas, capazes de fornecer informações que vão além da simples identificação das espécies.

Esses padrões ultrapassam os números, pois as IAs reproduzem, de certa forma, a representatividade das espécies nos bancos de dados. Espécies pouco documentadas continuam sendo desafiadoras, enquanto espécies amplamente conhecidas e registradas são identificadas com maior confiabilidade. Häckel, Imhof e Zizka (2025) observaram que os benefícios e limitações dos aplicativos de identificação levantam a questão de como incorporá-los de forma adequada aos cursos universitários de Botânica.

Isso indica que o desempenho das IAs não depende apenas da arquitetura dos modelos, mas também da riqueza e diversidade das informações disponíveis. De Pedro Noriega et al. (2025) ressaltaram que, embora a IA traga inúmeros benefícios à educação, seu uso requer cautela, pois os problemas associados à tecnologia vão além das questões éticas frequentemente destacadas. Além disso, Silva, Alarcão e Faria (2025) indicaram que o futuro da educação mediada por IA depende mais da capacidade coletiva de construir caminhos pedagógicos éticos e socialmente justos do que dos próprios algoritmos.

A análise também sugere que, ao lidar com famílias botânicas, os modelos conseguem inferir características gerais mesmo quando a identificação de espécies específicas não é possível, o que representa um aspecto positivo para atividades educacionais e pesquisas de campo. Essa capacidade pode ser explorada para desenvolver habilidades de observação, análise e interpretação de dados nos estudantes, ao mesmo tempo em que evidencia a relação entre tecnologia e biodiversidade. No entanto, Häckel, Imhof e Zizka (2025) alertaram que alunos que dependem excessivamente de aplicativos de identificação podem memorizar nomes de plantas sem desenvolver a capacidade de justificar, organizar ou aplicar esse conhecimento a novas espécies. Nesse sentido, Silva, Alarcão e Faria (2025) afirmaram que a IA não é neutra e que seu impacto dependerá das escolhas pedagógicas: se substituirmos o esforço intelectual e a interação humana pela IA, há o risco de formar indivíduos dependentes e passivos.

Por fim, os resultados indicam que, com bases de dados mais amplas e atualizadas, as IAs têm potencial não apenas para identificar espécies conhecidas, mas também para contribuir com o estudo e a conservação de espécies raras ou pouco documentadas. Häckel, Imhof e Zizka (2025) afirmaram que, quando utilizados de forma crítica e adequada, os aplicativos de identificação podem complementar as ferramentas tradicionais e contribuir para a manutenção e renovação da experiência em identificação de plantas, uma habilidade essencial para a humanidade no século XXI.

Além disso, essa tecnologia pode ser incorporada ao ensino de Biologia e Ciências para estimular o aprendizado ativo, fortalecer a curiosidade e ampliar a compreensão dos Biomas brasileiros, promovendo o conhecimento científico e a consciência ambiental. Britto et al. (2020) reforçaram que a classificação de espécies vegetais é relevante não apenas por sua importância ecológica, mas também por seu valor para os seres humanos e o meio ambiente. Por sua vez, Häckel, Imhof e Zizka (2025) destacaram que a compreensão plena da morfologia vegetal só pode ser adquirida por meio da experiência direta e do uso da terminologia adequada. Finalmente, Silva, Alarcão e Faria (2025) alertaram que o uso acrítico das informações geradas pela IA, ou a falta de diversidade das fontes, pode comprometer a capacidade de análise e avaliação dos estudantes.

O ChatGPT demonstrou desempenho superior, sobretudo na identificação de espécies mais conhecidas e amplamente documentadas, enquanto o Gemini apresentou menor precisão e consistência. Em ambos os casos, ficou evidente a forte dependência da qualidade, diversidade e representatividade dos dados disponíveis nas bases digitais, o que revela lacunas significativas na documentação da flora nordestina. Häckel, Imhof e Zizka (2025) afirmaram que a precisão desses aplicativos depende da quantidade de fotos rotuladas disponíveis para cada táxon durante o treinamento e tende a melhorar com o aumento de dados e os avanços em reconhecimento de imagens.

Häckel, Imhof e Zizka (2025) alertaram que formar futuros especialistas exclusivamente com o uso de aplicativos de identificação pode criar uma circularidade, na qual os próprios aplicativos acabam moldando os conhecimentos de seus usuários. Conforme Britto et al. (2020), técnicas modernas de aprendizado de máquina e visão computacional têm sido amplamente empregadas em sistemas automáticos de reconhecimento de plantas. Assim, o uso dessas tecnologias deve ocorrer de forma crítica e supervisionada, priorizando a integração com saberes locais, o respeito à diversidade biológica e cultural e a valorização do conhecimento regional. Häckel, Imhof e Zizka (2025) destacaram ainda que a dependência excessiva desses aplicativos podem impedir que os alunos desenvolvam a experiência necessária para se tornarem especialistas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicaram que, embora as inteligências artificiais representem ferramentas promissoras para o avanço científico e educacional, ainda apresentam limitações para o uso autônomo na identificação de espécies vegetais, especialmente em biomas complexos e pouco representados, como a Caatinga.

Conclui-se que as inteligências artificiais devem ser compreendidas como ferramentas de apoio à pesquisa científica e à educação ambiental, e não como substitutas do trabalho humano especializado. Dessa maneira, a utilização ética e contextualizada das inteligências artificiais pode contribuir para a democratização do conhecimento, o fortalecimento da educação científica e a conservação da biodiversidade da Caatinga.

REFERÊNCIAS

NORIEGA, Luis de Pedro; BOBO-PINILLA, Javier; DELGADO-IGLESIAS, Jaime; REINOSO-TAPIA, Roberto; GALLEGO, Ana Maria; QUIRÓS-ALPERA, Susana. IA na educação sobre biodiversidade: o viés na informação sobre espécies ameaçadas e suas implicações. *Sustainability*, v. 17, n. 14, art. 6554, 2025. Disponível em: *https://doi.org/10.3390/su17146554*. Acesso em: 4 nov. 2025.

HACKEL, Jan; IMHOF, Stephan; ZIZKA, Alexander. Ensino de identificação de plantas em uma universidade na era da inteligência artificial. *Plants, People, Planet*, 2025. Disponível em: *https://doi.org/10.1002/ppp3.70033*. Acesso em: 4 nov. 2025.

SILVA, Alessandro Siqueira da; ALARCÃO, Davi Taveira Alencar; FARIA, Syd Pereira. Inteligência artificial na educação brasileira: fomentando ou freando a autonomia e o pensamento crítico do aluno? *LEV — Letras, Educação e Vidas*, v. 16, n. 48, 2025. Disponível em: *https://doi.org/10.56238/levv16n48-061*. Acesso em: 4 nov. 2025.

BRITTO, Larissa F. S.; PACIFICO, Luciano D. S.; SILVA, Matheus F.; LUDERMIR, Teresa B. Medicinal Plant Recognition Using Color, Texture and Shape Features. In: ENCONTRO NACIONAL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E COMPUTACIONAL (ENIAC), 2020, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2020. p. 674–685. Disponível em: *https://sol.sbc.org.br/index.php/eniac/article/view/12169*. Acesso em: 5 nov. 2025.

PEREIRA, Daniel Duarte. *Plantas, prosa e poesia do Semi-Árido*. 1. ed. Campina Grande: EDUFCG, 2005. 217 p.