

OCORRÊNCIA DO PAU BRASIL NO SUL DA BAHIA

Clayton Alexandre do Amaral, Murilo Magalhães Santos Passos, Rafael Henrique de Freitas Noronha, Marco Antônio Gomes Franco.

Universidade Federal do Sul da Bahia/Centro de Formação em Ciências Agroflorestais, Rodovia Ilhéus/Itabuna, Km 22 - 45604-811 - Ilhéus-BA, Brasil, clayton.amaral@cja.ufsb.edu.br, murilo.passos.100@gmail.com, rafael.noronha@ufsb.edu.br, marcof@cepec.gov.br.

Resumo

Este estudo buscou identificar as características fisiográficas que favorecem a ocorrência do pau-brasil. A área de estudo abrange a região geográfica intermediária Ilhéus-Itabuna. Foram elaborados mapas de distribuição das populações de pau-brasil, solo, precipitação, temperatura, hipsometria, declividade, vegetação, uso e cobertura do solo e áreas de proteção ambiental, utilizando softwares como QGIS 2.18. Foram registradas 213 ocorrências de pau-brasil, com 48 pontos únicos na região intermediária Ilhéus-Itabuna. A maior ocorrência foi em áreas com precipitação acima de 1400 mm e altitudes entre 1 a 400 m. A vegetação predominante foi a floresta ombrófila densa. Características como índice pluviométrico acima de 1000 mm, altitudes inferiores a 600 m e solos específicos favorecem a ocorrência do pau-brasil. Esses resultados podem contribuir para a criação de novas unidades de conservação e estudos de variabilidade genética.

Palavras-chave: conservação, geoprocessamento, mata atlântica, uso do solo.

Área do Conhecimento: Engenharia Agronômica – Agronomia

Introdução

O pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), árvore nativa do Brasil, encontrada principalmente na floresta pluvial atlântica, desde o Rio Grande do Norte até o Rio de Janeiro (Gomes et al., 2019). Historicamente, o pau-brasil foi intensamente explorado desde a chegada dos portugueses (Elias et al., 2016). A reformulação taxonômica da espécie em 2016, mudando de *Caesalpinia echinata*, para *Paubrasilia echinata*, reflete a importância de estudos botânicos para a conservação da espécie (Gagnon et al., 2016).

A degradação da Mata Atlântica, habitat natural do pau-brasil, resultou em uma drástica redução de sua distribuição geográfica. A identificação da distribuição geográfica do pau-brasil é crucial para a implementação de estratégias de conservação.

O uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e Sistemas de Gerência de Banco de Dados Geográficos (SGBDG) tem se mostrado essencial para a análise e monitoramento dos impactos causados pelas modificações do uso do solo. Esses sistemas permitem a simulação de modelos realísticos de processos ambientais, monitoramento de intervenções antrópicas e construção de cenários futuros, auxiliando na tomada de decisão pelos gestores públicos (Calderano et al., 2019). A metodologia de classificação digital supervisionada e não-supervisionada, utilizando softwares como SPRING® e ArcGIS®, tem sido eficaz na produção de mapas de uso e cobertura do solo, fundamentais para a conservação do pau-brasil (Calderano et al., 2019).

A preservação do pau-brasil pode ser beneficiada pela conservação produtiva, especialmente no sistema cacau-cabruca, que mantém uma parte das árvores nativas para sombreamento do cacau, colaborando para a preservação das espécies arbóreas da Mata Atlântica (Setenta; Lobão, 2012). Este sistema abriga exemplares significativos de pau-brasil, mais do que os remanescentes da Mata Atlântica, destacando a importância de práticas agrícolas sustentáveis para a conservação da biodiversidade.

O objetivo geral deste trabalho é identificar as características fisiográficas que favorecem a ocorrência do pau-brasil e sua relação com os padrões de distribuição do uso e cobertura do solo, diversificação, clima, vegetação e relevo.

Metodologia

A área de estudo abrange a Região Intermediária Ilhéus-Itabuna, composta por 51 municípios, divididos em quatro Regiões Imediatas, com uma extensão de aproximadamente 47.332,307 km².

Foram elaborados mapas de distribuição das populações de pau-brasil, solo, precipitação anual total, temperatura média, hipsometria, declividade, vegetação, uso e cobertura do solo e áreas de proteção ambiental. As informações foram processadas para identificar as características físicas das áreas de ocorrência natural da espécie.

Os pontos georreferenciados de ocorrência do pau-brasil, coletados em herbários, foram sobrepostos aos mapas produzidos. As informações coletadas foram organizadas em tabelas para análise dos fatores que favorecem a ocorrência do pau-brasil.

Os mapas foram elaborados no software QGIS 2.18®. Os arquivos *shapefiles* com os limites dos municípios e da região intermediária Ilhéus-Itabuna foram obtidos do IBGE. Os mapas de temperatura média e precipitação anual foram produzidos com dados de estações meteorológicas da área de estudo, obtidos do INMET, considerando o período de 01/01/2019 a 31/12/2020. A precipitação média foi calculada somando-se os valores anuais e dividindo pelo número de anos. A temperatura média foi obtida pela média simples dos dados.

Para elaborar os mapas de temperatura e precipitação, utilizou-se a ferramenta de interpolação IDW. As estações foram inseridas no SIG com suas coordenadas e valores de precipitação e temperatura média. A interpolação entre as estações gerou valores aproximados para toda a área.

Os mapas hipsométrico e de declividade foram elaborados com dados altimétricos dos arquivos SRTM, obtidos do projeto TOPODATA do INPE. Foram utilizados arquivos TOPODATA das cartas: 13S39, 13S405, 14S39, 14S405, 15S39, 15S405, 16S39, 16S405, 16S42, 17S405, 17S42, 18S405. No QGIS 2.18®, foi criado um mosaico unindo as imagens SRTM da área de estudo. Utilizou-se o algoritmo r.recode para reclassificar as cotas de altitude das imagens SRTM. A declividade foi calculada com o algoritmo GDAL Análises e expressa em porcentagem. A reclassificação da declividade foi feita com o algoritmo r.reclass, baseado nas classes de declividade da EMBRAPA.

O mapa de solos foi baseado no mapa de solos do Brasil (EMBRAPA, 2006). O mapa de vegetação foi elaborado a partir de dados do IBGE, dos projetos Radam e Radambrasil. O mapa de uso e cobertura do solo foi produzido com dados do projeto MapBiomas de 2021, que disponibiliza dados anuais de uso do solo de 1985 a 2019. O raster foi classificado e manuseado no QGIS 2.18.

Os limites das unidades de conservação foram obtidos da base cartográfica contínua do portal de mapas do IBGE, e o mapa de unidades de conservação da região intermediária Ilhéus-Itabuna foi produzido. Buscou-se identificar as características fisiográficas que favorecem a ocorrência do pau-brasil e sua relação com os padrões de distribuição do uso e cobertura do solo, diversificação, clima, vegetação e relevo.

Resultados

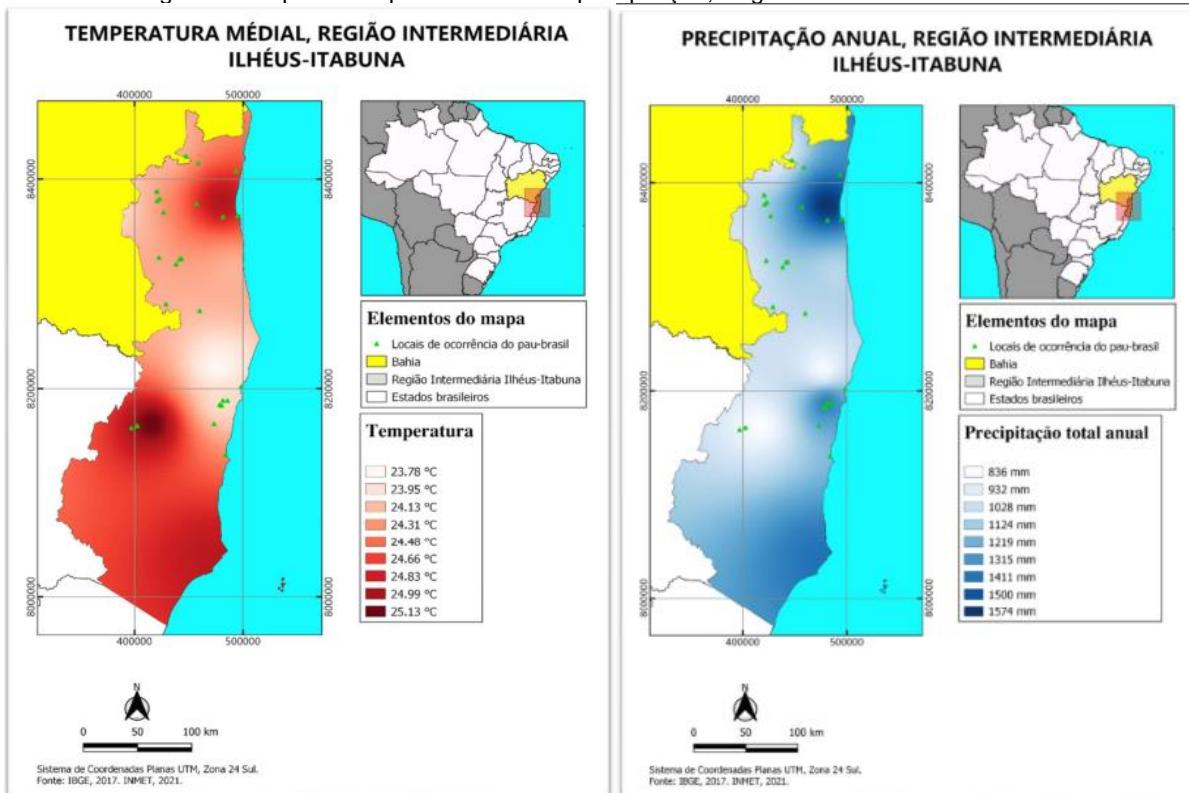
Inicialmente, foi realizado um levantamento nos herbários para obter informações sobre a quantidade e distribuição do pau-brasil na Bahia. Foram registradas 213 ocorrências, das quais 89 não têm coordenadas geográficas, 4 têm baixa precisão, 2 apresentam inconsistências e 116 são coerentes, mas com algumas coordenadas repetidas, resultando em 48 pontos únicos. Destes, 36 estão na região intermediária Ilhéus-Itabuna.

O mapa de ocorrência do pau-brasil na região intermediária Ilhéus-Itabuna mostra espécimes catalogados em quase toda a região, especialmente em Porto Seguro, com a maior quantidade de ocorrências. Também há muitas ocorrências em áreas mais distantes do litoral, possivelmente devido ao processo de urbanização que começou no litoral, onde a densidade populacional é maior.

A região intermediária Ilhéus-Itabuna apresentou uma amplitude térmica de 1,35 °C, o que indica que não há uma grande variação térmica na região. Na comparação da temperatura média com a ocorrência do pau-brasil, não é possível determinar que há uma influência, visto que o pau-brasil ocorre em todas as classes representadas no mapa homogeneamente (Figura 1). Com base nas informações de precipitação entre os anos de 2019 e 2020 coletados nas estações meteorológicas da região, foi obtida a média de precipitação anual em cada estação meteorológica, esses dados foram interpolados, e utilizados como base para construção do mapa (Figura 1).

O índice pluviométrico pode exercer influência na incidência do pau-brasil. Visto que a faixa entre 800 e 1000 mm de precipitação ocupa mais de 20% da área de estudo, porém só apresenta 11,11% do total de ocorrências. Entretanto, as regiões com precipitação acima de 1400 mm de precipitação, ocupam menos de 12% da área, mas dispõe de 19,44% das unidades de pau-brasil.

Figura 1 - Mapa da temperatura média e precipitação, Região Intermediária Ilhéus-Itabuna.



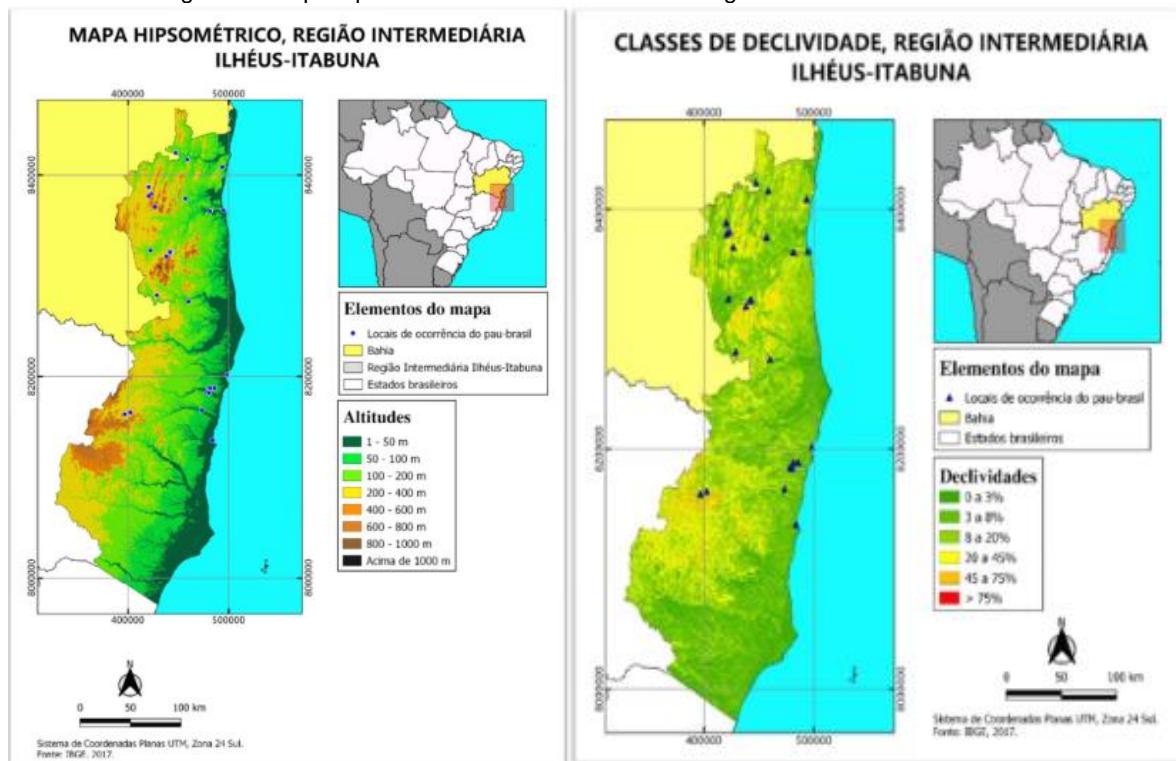
Fonte: Elaborado pelos autores.

A ocorrência de unidades de pau-brasil está distribuída entre as 5 faixas de altitude, as faixas que apresentaram maior quantidade de ocorrências foram respectivamente a de 1 a 200 m com 44,44% do total e a de 200 a 400 m com 36,11%. Pode haver relação entre altitude e ocorrência, visto que a quantidade de pau-brasil diminui de acordo com o aumento da altitude (Figura 2). Já a classe de declividade mais representativa é a Suavemente Ondulado, com 14 pontos correspondendo a 38,89% do total de pontos. Estes resultados indicam que há uma maior probabilidade de encontrar espécies de pau-brasil em locais que apresentam relevo plano ou moderadamente declivoso (Figura 2).

A partir do plano de informação com a distribuição geográfica dos solos do Brasil de acordo com Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), foi produzido um mapa da classificação de solos da região intermediária Ilhéus-Itabuna. A classe que apresentou a maior quantidade de ocorrências do pau-brasil foi a de Luvissolos Crônicos Pálicos com 10 ocorrências, isto é, 27,78% do total, seguido pelas classes Chernossolos Argilúvicos Órticos e Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos com 9 ocorrências cada, o Argissolos Amarelos Distrocoesos apresentou 7 ocorrências e o Espodossolos Ferrilúvicos Hidromórficos uma ocorrência (Figura 3).

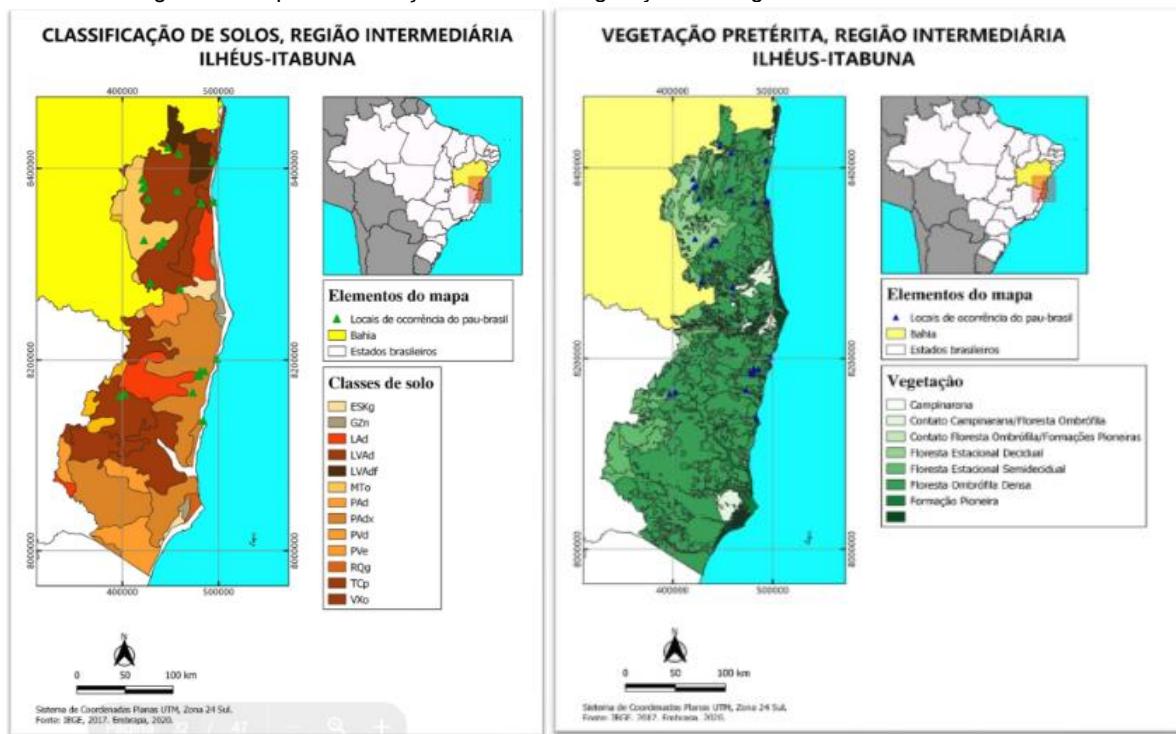
Já para a vegetação nos locais de ocorrência do pau-brasil foi utilizada a base digital de dados disponibilizado pelo IBGE a partir dos projetos Radam e Radambrasil. Considerando a distribuição geográfica da vegetação na região intermediária Ilhéus-Itabuna entre as décadas de 1970 e 1980, os pontos de ocorrência de pau-brasil estão divididos entre 4 tipos de vegetação, floresta estacional decidual, floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila densa e formação pioneira (Figura 3). A floresta ombrófila densa foi o tipo de vegetação mais recorrente, representando 66,67% do total de pontos coletados, seguido por Floresta Estacional Decidual 19,44% e Formação Pioneira 11,11%.

Figura 2 - Mapa hipsométrico e de declividade da Região Intermediária Ilhéus-Itabuna.



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 3 - Mapa classificação de solos e vegetação da Região Intermediária Ilhéus-Itabuna.



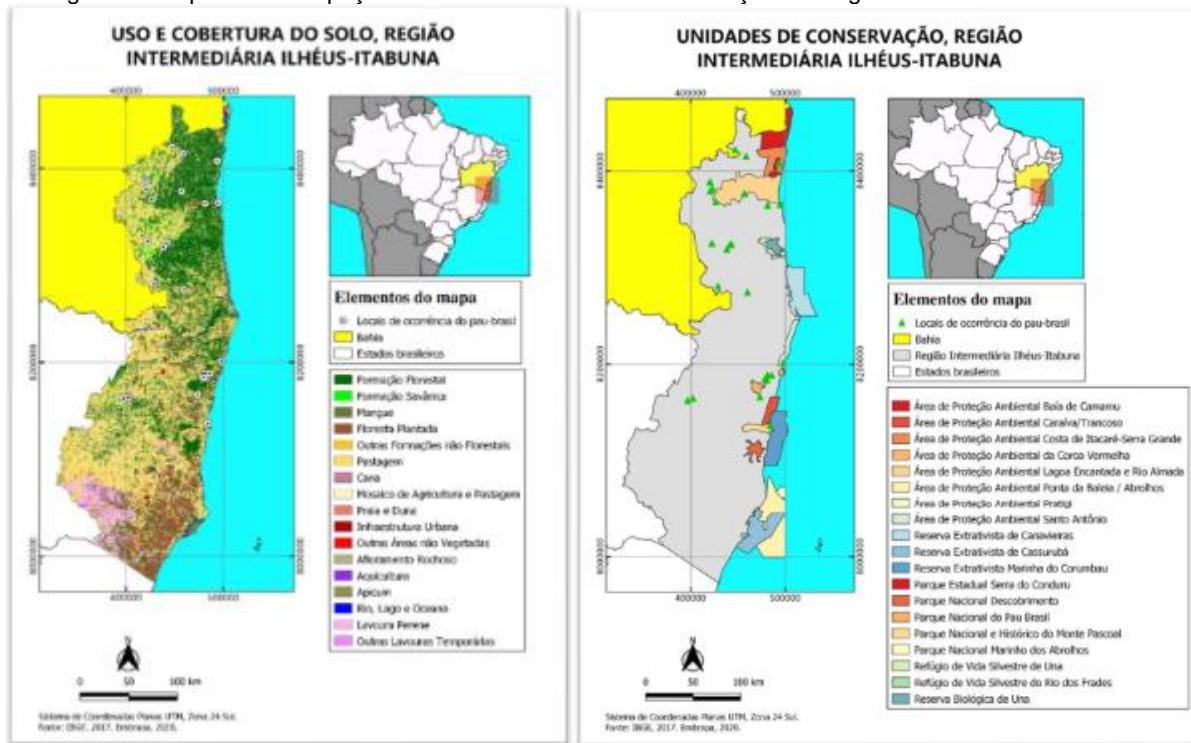
Fonte: Elaborado pelos autores.

O mapa de uso e cobertura do solo foi produzido a partir do raster disponibilizado pelo projeto MapBiomas, que disponibiliza dados anuais de uso e do solo entre o período de 1985 e 2019 de todo o território brasileiro. Os dados obtidos foram processados e classificados para a produção do mapa de uso e cobertura do solo na região de estudo (Figura 4).

Sobre o uso e cobertura do solo, a maior ocorrência do pau-brasil acontece em áreas de Formação Florestal, representando 52,78% do total, o que já era esperado já que o pau-brasil é nativo da Mata Atlântica e a região intermediária Ilhéus-Itabuna está inserida no domínio da Mata Atlântica. A pastagem correspondeu a 22,22%, esta informação pode revelar a composição florística anterior ao processo de pastagem, onde essas unidades de pau-brasil podem estar inseridas em fragmentos florestais remanescentes ou podem ter sido deixados intencionalmente.

Dos 36 locais de ocorrência do pau-brasil coletados neste trabalho, 11 estão localizados em área de proteção ambiental, 30,56% do total. Apesar de haver uma pequena quantidade de exemplares coletados dentro de unidades de conservação, 21 (58%) estão há menos de 10 km de unidade de conservação ambiental, essa informação indica que as unidades de conservação podem estar atuando na preservação destas unidades de pau-brasil (Figura 4).

Figura 4 - Mapa uso e ocupação do solo e unidades de conservação da Região Intermediária Ilhéus-Itabuna.



Fonte: Elaborado pelos autores

Discussão

Os resultados obtidos neste estudo indicam que a ocorrência do pau-brasil na região intermediária Ilhéus-Itabuna está associada a características fisiográficas específicas, como índice pluviométrico, altitude e tipo de solo. A análise dos dados revelou que áreas com precipitação anual superior a 1000 mm são mais propensas à presença do pau-brasil, corroborando estudos anteriores que destacam a importância da umidade para o desenvolvimento dessa espécie (Gomes et al., 2019).

A relação entre altitude e ocorrência do pau-brasil também foi evidente, com maior concentração de indivíduos em altitudes inferiores a 600 m. Este padrão pode ser explicado pela preferência da espécie por áreas de relevo plano a suavemente ondulado, que oferecem condições mais favoráveis para o crescimento e desenvolvimento das árvores (Calderano et al., 2019).

Os tipos de solo mais representativos para a ocorrência do pau-brasil foram os Luvissolos, Latossolos, Chernossolos e Argissolos. Esses solos são conhecidos por suas características físicas e químicas que favorecem o desenvolvimento de espécies arbóreas nativas da Mata Atlântica (EMBRAPA, 2006). A predominância do pau-brasil em áreas de Floresta Ombrófila Densa, conforme observado no mapa de vegetação, reforça a importância de conservar esses ecossistemas para a preservação da espécie (Setenta; Lobão, 2012).

Além disso, a presença significativa de pau-brasil em áreas de pastagem sugere que práticas agrícolas sustentáveis, como o sistema cacau-cabruca, podem contribuir para a conservação da biodiversidade. Este sistema mantém árvores nativas para sombreamento do cacau, promovendo a coexistência de atividades agrícolas e conservação ambiental (Setenta; Lobão, 2012).

Estudos recentes destacam a descoberta de um pau-brasil com mais de 600 anos no sul da Bahia, evidenciando a resiliência da espécie em áreas de conservação e manejo sustentável (Cardim; Vicintin, 2020). Esta descoberta reforça a necessidade de políticas públicas voltadas para a proteção e recuperação de áreas degradadas, visando a preservação de espécies ameaçadas (Dean, 2020).

Conclusão

A ocorrência do pau-brasil na região intermediária Ilhéus-Itabuna é favorecida por características fisiográficas específicas, como índice pluviométrico acima de 1000 mm, altitude inferior a 600 m, e relevo plano a suavemente ondulado. Além disso, a presença de solos Luvissolos, Latossolos, Chernossolos e Argissolos e áreas de Floresta Ombrófila Densa são fatores importantes. Esses resultados podem orientar a criação de novas unidades de conservação e corredores ecológicos, contribuindo para a preservação da espécie.

Referências

- CALDERANO FILHO, Braz et al. **Uso e cobertura vegetal das terras de áreas tropicais montanhosas da serra dos Órgãos, estado do Rio de Janeiro/Land use and vegetation cover of mountainous tropical areas in Serra dos Orgãos mountain range, state of Rio de Janeiro.** Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, v. 2, n. 4, p. 1273-1284, 2019.
- CARDIM, R.; VICINTIN, A. **Descoberta de pau-brasil gigante no sul da Bahia.** O Eco, 2020. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/pau-brasil-com-mais-de-600-anos-e-descoberto-no-sul-da-bahia/>. Acesso em: 31 ago. 2024.
- DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira.** São Paulo: Companhia das Letras, 2020.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Serviço de Produção de Informação, 2006.
- ELIAS, G. A.; PADILHA, P. T.; SANTO, R. **Biodiversidade em Santa Catarina: Parque Estadual da Serra Furada.** Criciúma: UNESC, 2016. 188 p.
- GAGNON, Edeline et al. **A new generic system for the pantropical Caesalpinia group (Leguminosae).** PhytoKeys, n. 71, p. 1, 2016.
- GOMES, S. H. M. et al. **Avaliação dos parâmetros morfológicos da qualidade de mudas de Paubrasilia echinata (pau-brasil) em viveiro florestal.** Scientia Plena, São Cristóvão, SE, v. 15, n. 1, jan. 2019.
- SETENTA, W. C.; LOBÃO, D. E. **Conservação Produtiva: Cacau por mais 250 anos.** Itabuna-BA, 2012. 190 p.