

OCORRÊNCIA DE *Vouacapoua americana* Aubl. e *Virola surinamensis* Warb. EM ÁREAS IMPACTADAS PELA UHE BELO MONTE

OCCURRENCE OF *Vouacapoua americana* Aubl. and *Virola surinamensis* Warb. IN AREAS IMPACTED BY UHE BELO MONTE

PRESENCIA DE *Vouacapoua americana* Aubl. y *Virola surinamensis* Warb. EN ZONAS IMPACTADAS POR UHE BELO MONTE

Karolina Motta de Campos

Agrônoma, Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação da Universidade Federal do Pará – PPGBC/UFPA.
karolinamotta.agro@gmail.com / <http://orcid.org/0000-0002-0616-9806>

Raírys Cravo Herrera

Doutora em Agronomia-Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Lavras – UFLA. Professora da Faculdade de Ciências Biológicas e do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação da Universidade Federal do Pará – PPGBC/UFPA.
rairys@ufpa.br / <http://orcid.org/0000-0002-9699-8359>

Lucas de Oliveira Lima

Estudante de Agronomia, Faculdade de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Pará – UFPA.
lucas.lima@altamira.ufpa.br / <http://orcid.org/0000-0001-9444-2552>

Hevely Ueda Silveira Prates

Estudante de Agronomia, Faculdade de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Pará – UFPA.
uedahevely@gmail.com / <http://orcid.org/0000-0003-1272-4770>

Magali Gonçalves Garcia

Doutora em Genética e Melhoramento pela Universidade Federal de Viçosa – UFV. Professora da Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará – UFPA.
mgarcia.bio@gmail.com / <http://orcid.org/0000-0002-3166-2483>

Recebido para avaliação em 01/07/2019; Aceito para publicação em 06/08/2019.

RESUMO

O georreferenciamento de espécies ameaçadas é de grande importância na determinação de planos de conservação mais efetivos e a definição de áreas prioritárias. Objetivo desse trabalho foi georreferenciar áreas de ocorrência e distribuição geográfica de matrizes de *Vouacapoua americana* e *Virola surinamensis* localizadas em áreas impactadas pela UHE Belo Monte. Foram coletadas coordenadas das áreas de ocorrência e distribuição de matrizes de acapu em áreas impactadas por Belo Monte, a partir de duas fontes: (1) Relatórios de Inventários Florestais (matrizes suprimidas e não suprimidas) e (2) Coletas realizadas em campo. Foi contabilizado o número de matrizes obtidas no relatório e em campo. Com base nas coordenadas, foram produzidos mapas georreferenciados da área de ocorrência e distribuição geográfica das duas espécies. Para acapu, foram obtidas 75

coordenadas, 22 coletadas em campo e 53 retiradas dos Relatórios (25 matrizes suprimidas e 28 não suprimidas). Observou-se a ocorrência de acapu de maneira distribuída na área do estudo, e sua ocorrência na região do estudo deve-se às condições ambientais favoráveis para seu biociclo. Notou-se a distribuição de matrizes em aglomerados, com aproximadamente 4 matrizes por aglomerado. Para *Virola surinamensis*, a distribuição geográfica segue um padrão de distribuição em aglomerados. Foram obtidos 2 aglomerados nos dados atuais com área ocupacional total de 3,52 ha com 14 matrizes e 3 aglomerados com os dados de 2011, apresentando a área de 1010,46 ha com 40 indivíduos. Por serem ameaçadas de extinção, é necessário o uso de geotecnologias para subsidiar políticas públicas de conservação da biodiversidade.

Palavras-chave: Floresta Amazônica; Espécie Florestal; Impactos Ambientais; Geoprocessamento.

ABSTRACT

Georeferencing of threatened species is of great importance in determining more effective conservation plans and defining priority areas. The objective of this work was to georeference areas of occurrence and geographic distribution of *Vouacapoua americana* and *Virola surinamensis* matrices located in areas impacted by the Belo Monte HPP. Coordinates were collected from the areas of occurrence and distribution of acapu matrices in areas impacted by Belo Monte, from two sources: (1) Forest Inventory Reports (suppressed and non-suppressed matrices) and (2) Field surveys. The number of matrices obtained in the report and in the field was counted. Based on the coordinates, georeferenced maps of the area of occurrence and geographical distribution of the two species were produced. For acapu, 75 coordinates were obtained, 22 collected in the field and 53 taken from the Reports (25 suppressed and 28 non-suppressed matrices). It was observed the occurrence of acapu in a distributed way in the study area, its occurrence in the study region due to the favorable environmental conditions for its biocycle. Matrix distribution in clusters was noted, with approximately 4 matrices per cluster. For *Virola surinamensis*, geographic distribution follows a pattern of distribution in clusters. We obtained 2 clusters in the current data with total occupational area of 3.52 ha with 14 matrices and 3 clusters with the 2011 data, presenting the area of 1010.46 ha with 40 individuals. Because they are threatened with extinction, the use of geotechnologies is necessary to support public policies for biodiversity conservation.

Keywords: Amazon Rainforest; Forest Species; Environmental Impacts; Geoprocessing.

RESUMEN

La georreferenciación de especies amenazadas es de gran importancia para determinar planes de conservación más efectivos y definir áreas prioritarias. El objetivo de este trabajo fue georreferenciar áreas de ocurrencia y distribución geográfica de matrices de *Vouacapoua americana* y *Virola surinamensis* ubicadas en áreas afectadas por la HPP de Belo Monte. Se recopilaron coordenadas de las áreas de ocurrencia y distribución de matrices de acapu en áreas afectadas por Belo Monte, de dos fuentes: (1) Informes de inventario forestal (matrices suprimidas y no suprimidas) y (2) Encuestas de campo. Se contó el número de matrices obtenidas en el informe y en el campo. Con base en las coordenadas, se produjeron mapas georreferenciados del área de ocurrencia y distribución geográfica de las dos especies. Para acapu, se obtuvieron 75 coordenadas, 22 recogidas en el campo y 53 tomadas de los Informes (25 matrices suprimidas y 28 no suprimidas). Se observó la ocurrencia de acapu de manera distribuida en el área de estudio, su ocurrencia en la región de estudio debido a las condiciones ambientales favorables para su biociclo. Se observó la distribución de matrizes en grupos, con aproximadamente 4 matrizes por grupo. Para *Virola surinamensis*, la distribución geográfica sigue un patrón de distribución en grupos. Obtuvimos 2 grupos en los datos actuales con un área ocupacional total de 3.52 ha con 14 matrizes y 3 grupos con los datos de 2011, presentando el área de 1010.46 ha con 40 individuos. Debido a que están en peligro de extinción, el uso de geotecnologías es necesario para apoyar las políticas públicas para la conservación de la biodiversidad.

Palabras clave: Selva Amazónica; Especies Forestales; Impactos Ambientales; Geoprocementamiento.

INTRODUÇÃO

Diversos fatores antrópicos vêm contribuindo para o agravamento de ameaça para extinção das espécies nativas da Amazônia, a exemplo a implantação de obras de infraestrutura: portos, rodovias, hidrelétricas e mineradoras. Tais empreendimentos impactam diretamente a paisagem e as populações locais (VIEIRA et al., 2018).

O empreendimento da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, a UHE Belo Monte, trouxe vários impactos, tanto para a flora quanto para a fauna, na região do Xingu, devido a grande transformação no espaço geográfico. Neste contexto, várias espécies, como *Vouacapoua americana* Aubl. e *Virola surinamensis* Warb., passaram pelo processo de supressão florestal para o estabelecimento dos canteiros de obras e de operação do empreendimento na região.

Vouacapoua americana Aubl. é uma espécie arbórea pertencente à família Fabaceae (LEWIS et al., 2005), popularmente conhecida como acapu, sendo uma espécie característica da mata amazônica de terra firme e ocorre nos estados do Pará, Amapá e também nas Guianas (LORENZI, 2009). São árvores de grande porte, de 30 a 40 metros de altura, instala-se como secundária tardia no processo de sucessão florestal, atingindo o dossel quando adulta (ARAGÃO; ALMEIDA, 1997; MAUÉS, et al., 1999).

A floração ocorre no período chuvoso, entre os meses de janeiro a março, frutificando entre abril a julho (SANTOS et al., 2018). Os frutos são secos e deiscentes, geralmente com uma única semente de comportamento recalcitrante (SOUZA et al., 2000). Suas sementes servem de alimento para diversos animais, sendo dispersas principalmente por pequenos roedores (FORGET et al., 1999).

A madeira de *V. americana* foi intensamente comercializada na Amazônia, especialmente devido a sua durabilidade, colocando-a em risco de extinção (ÁVILA, 2006; DEGEN et al., 2006; SOUZA et al., 2011). De acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a conservação da Natureza (IUCN, 2019), essa espécie está categorizada como Criticamente Ameaçada (CR).

Virola surinamensis Warb., conhecida popularmente como ucuúba ou ucuúba-da-várzea que ocorre nas florestas de várzea e igapó da Amazônia. É uma árvore de grande porte tolerante à sombra da família Myristicaceae, apresenta sementes de caráter recalcitrante; também há diversas espécies de animais que se alimentam de suas sementes e frutos (HOWE et al., 1985). A ucuúba é uma planta dioica, seu período de floração na Amazônia brasileira acontece de agosto a novembro e a frutificação de janeiro a julho

(RODRIGUES, 1972). Segundo a IUCN, está classificada como Ameaçada de Extinção Em perigo (EN).

Estas duas eram espécies-alvo do banco de germoplasma no Projeto de Formação de Banco de Germoplasma do Plano Recomposição da Cobertura Vegetal da APP dos Reservatórios da UHE Belo Monte, havendo indicativo de plantio em áreas degradadas, conforme relatório de acompanhamento do programa (NORTE ENERGIA, 2016).

As geotecnologias, juntamente com os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), auxiliam na definição de áreas prioritárias para favorecer a conectividade entre os fragmentos florestais, com vistas a ações de recuperação florestal (SARTORI; SILVA; ZIMBACK, 2012).

Nesse sentido, no que diz respeito às espécies ameaçadas de extinção, é de grande importância o registro das suas áreas de ocorrência, bem como acerca de sua distribuição geográfica. Isto porque as informações geradas podem ser aplicadas na determinação de planos de conservação mais efetivos e na definição de áreas para a conservação com base na ocorrência (PAGLIA et al., 2012). Além disso, essas informações podem evidenciar o padrão de suscetibilidade de cada espécie às pressões ambiental e/ou antrópica as quais estão submetidas, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de ações mais eficazes de recomposição e manejo (COLLI-SILVA et al., 2016).

O acompanhamento da dinâmica do uso do solo permite o monitoramento ambiental (CAMPOS et al., 2016) além de contribuir para o aprimoramento das informações biológicas e geográficas dos ecossistemas (PEARSON; CARROLL, 1998; PAGLIA et al., 2012).

O objetivo desse trabalho foi realizar o georreferenciamento de áreas de ocorrência de matrizes de *Vouacapoua americana* Aubl. e *Virola surinamensis* Warb., localizadas em áreas impactadas pela UHE Belo Monte, visando contribuir com a determinação de planos de conservação das espécies e manejo sustentável.

METODOLOGIA

Foram coletadas coordenadas geográficas das áreas de ocorrência e distribuição de matrizes de *V. americana* e *Virola surinamensis* localizadas em áreas impactadas pela UHE Belo Monte, a partir de duas fontes de informação: a) Relatórios de Inventários Florestais realizados pela UHE Belo Monte, disponíveis no Portal de licenciamento do Ibama (IBAMA, 2012), onde foram filtrados os dados das coordenadas das matrizes de acapu

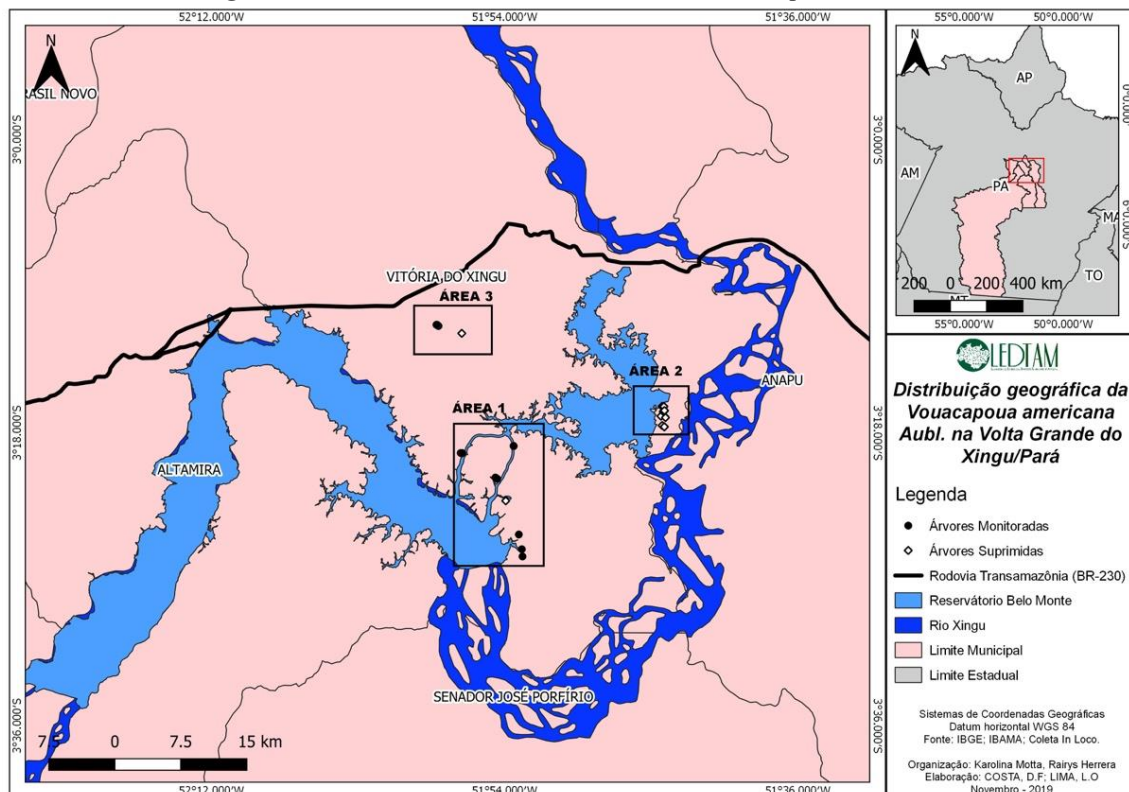
suprimidas; e b) Coletas de coordenadas geográficas em campo, realizadas com apoio de parabolônico para identificação e localização dos espécimes, por meio de busca ativa, os quais foram georreferenciados utilizando o GPS - Garmin eTrex Legend HCx.

Foi contabilizado o número de matrizes obtidas no relatório e em campo. Os indivíduos em campo foram considerados com DAP>20cm. Com base nas coordenadas obtidas, foi produzido um mapa georreferenciado da área de ocorrência e distribuição geográfica das duas espécies, utilizando o *software* QGIS 3.4.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas 75 coordenadas geográficas de matrizes de *V. americana*, das quais 22 coletadas em campo e 53 retiradas dos Relatórios apresentados pela UHE Belo Monte (Figura 1).

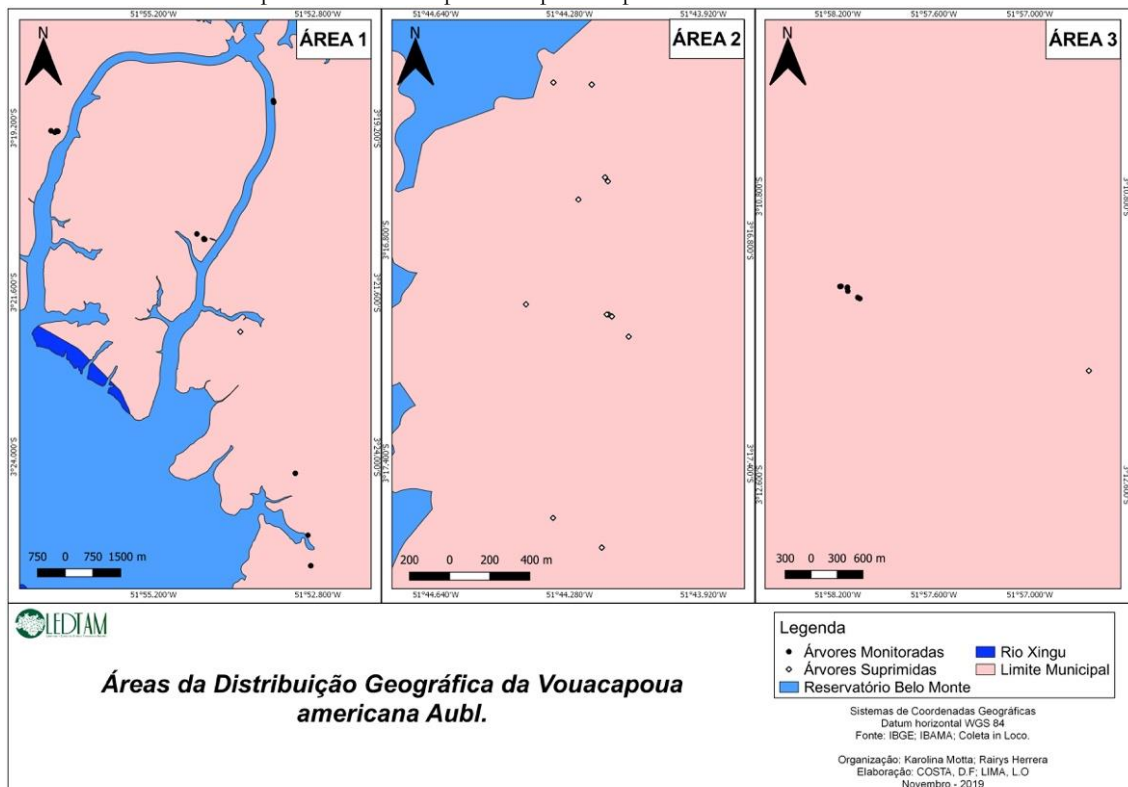
Figura 1 – Área de estudo sobre a distribuição de *Vouacapoua americana*.



Fonte: Trabalho de campo realizado em 2019. Elaboração: LEDTAM.

Não há ocorrência de indivíduos nas proximidades de áreas em que espécimes de acapu foram suprimidas, na chamada área 2. Nas áreas 1 e 3 registramos indivíduos adultos (Figura 2).

Figura 2 – Distribuição geográfica de *Vouacapoua americana* com indicação das árvores que foram encontradas em campo e as árvores suprimidas pelo empreendimento UHE Belo Monte.



Fonte: Trabalho de campo realizado em 2019. Elaboração: LEDTAM.

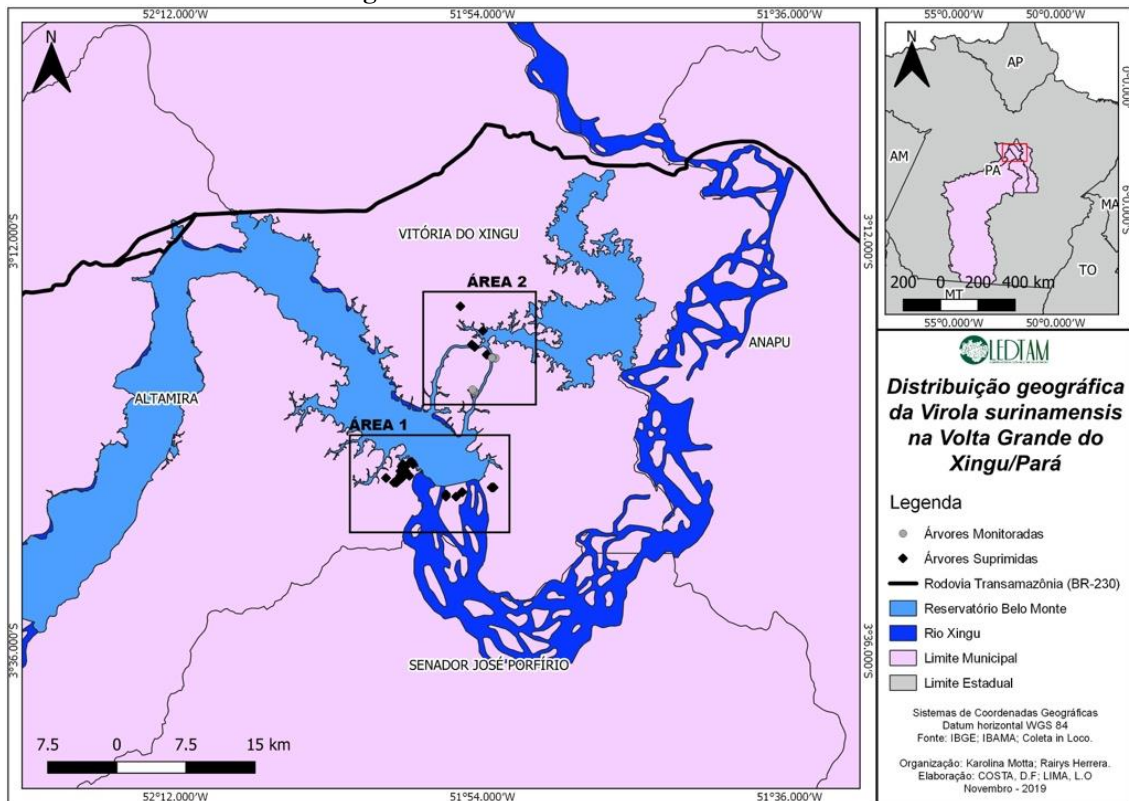
Com base no mapa elaborado, é possível observar a ocorrência de acapu de maneira distribuída na área impactada pelo empreendimento. Sua ampla ocorrência na região do estudo deve-se as características ambientais favoráveis (sazonalidade da temperatura e a precipitação do mês mais chuvoso) para o seu biociclo (SANTOS, 2018; SPANNER, 2017).

Com relação a sua distribuição geográfica, nota-se um padrão de distribuição de matrizes aglomeradas, com aproximadamente quatro matrizes por aglomerado. Esses resultados corroboram com os afirmados por Aragão e Almeida (1997), em que os acapus se distribuem em aglomerados.

V. americana possui também ocorrência e distribuição aglomerada no empreendimento de manejo florestal sustentável no Plano de Desenvolvimento Sustentável - PDS Virola Jatobá, em Anapu-PA, como registrado por Abreu et al. (2018). No entanto, com a portaria MMA nº 443/2014, seu manejo/exploração passou a ser proibido (BRASIL, 2014).

Para *Virola surinamensis* foram obtidas 40 coordenadas por meio do banco de dados online do IBAMA e 14 coordenadas obtidas por GPS em campo. Ao plotar no mapa (Figura 3), foram observados dois aglomerados de indivíduos de ucuúba.

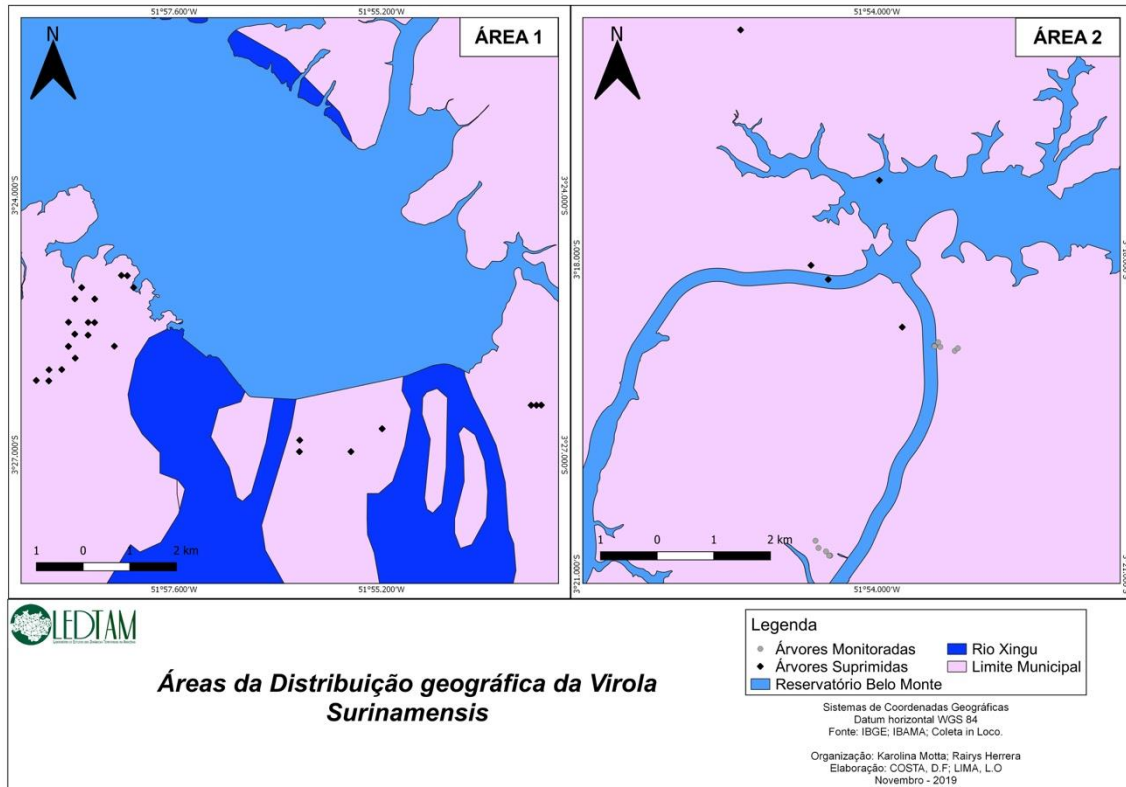
Figura 3 – Área de estudo de *V. surinamensis*.



Fonte: Trabalho de campo realizado em 2019. Elaboração: LEDTAM.

As árvores suprimidas e as monitoradas são destacadas na Figura 4. Vários espécimes se mantêm na área de influência do empreendimento e alguns indivíduos foram suprimidos.

Figura 4 – Distribuição geográfica de *V. surinamensis* com indicação das árvores que foram encontradas em campo e as árvores suprimidas pelo empreendimento UHE Belo Monte.



Fonte: Trabalho de campo realizado em 2019. Elaboração: LEDTAM.

Ao final da instalação de Belo Monte, 51.530 ha de floresta nativa fora suprimida para possibilitar a implantação de todo o sistema e infraestrutura (COSTA et al., 2019). Os projetos de “Formação de Banco de Germoplasma”, “Projeto de Salvamento e Aproveitamento Científico da Flora” da UHE Belo Monte, que realizaram o georreferenciamento das árvores matrizes, colaboram com o estudo da distribuição espacial dos indivíduos perante o uso e ocupação do solo.

Os resultados reforçam a importância da atualização das informações sobre os registros de ocorrência de espécies ameaçadas e do acompanhamento das áreas de ocorrência, sobretudo se considerarmos que alterações nesse habitat podem ocasionar mudanças na composição de espécies, afetando preferencialmente espécies raras representadas por poucos indivíduos. Pelo uso de geotecnologias é possível avaliar as áreas de ocorrência das espécies florestais perante o uso do solo por grandes empreendimentos como a UHE Belo Monte, subsidiando o planejamento ambiental pelo o registro e mapeamento de espécies-alvo de políticas de conservação.

CONCLUSÃO

Vouacapoua americana e *Virola surinamensis* ainda ocorrem em áreas impactadas pela UHE Belo Monte, apesar de alguns espécimes terem sido suprimidos, mas precisam de atenção especial para conservação.

REFERÊNCIAS

ABREU, S. C.; HERRERA, R. C.; MENEZES, M. C.; LEÃO, F. M.; SOUZA, O. de P. S. Árvores matrizes de *Vouacapoua americana* Aubl. em Plano de Manejo Florestal Comunitário. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, p. 111-123, 2018. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2018B/AGRAR/arvores%20matrizes.pdf>>.

ARAGÃO, I. L. G.; ALMEIDA, S. S. Estrutura ecológica comparada de populações de acapu (*Vouacapoua americana* Aubl., Caesalpiniaceae) em duas florestas de terra firme na Amazônia Oriental. In: LISBOA, P. L. B. (Org.). **Caxiuanã**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1997. p. 273-290. v. I.

ÁVILA, F. (Ed.). **Árvores da Amazônia**. São Paulo: Empresa das Artes, 243 p. 2006.

BRASIL. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 2014. Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da “Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção”. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.

COLLI-SILVA, M.; BEZERRA, T. L.; FRANCO, G. A. D. C.; IVANAUSKAS, N. M.; SOUZA, F. M. Registros de espécies vasculares em unidades de conservação e implicações para a lista da flora ameaçada de extinção no estado de São Paulo. **Rodriguésia**, v. 6, n. 2, p. 405-425, 2016.

COSTA, S. T. L.; TEIXEIRA, D. S.; FARIAS, L. J. S.; MARQUIORO, G. S.; ANDRADE, S. M. S.; SILVA, J. A. C. Usina Hidrelétrica de Belo Monte: análise multitemporal da produção de energia e impactos ambientais. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.8, n.1, p. 224-237, 2019.

DEGEN, B.; BLANC, L.; CARON, H.; MAGGIE, L., KREMER, A., GOURLET-DEGEN, B. Impact of selective logging on genetic composition and demographic structure of four tropical tree species. **Biologia da Conservação**, v. 131, p. 386-401, 2006. Disponível em: <https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ites/ecosystem-management-dam/documents/EducationDOC/Resilience_DOC/Degen_2006.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.

FIGUEIREDO JUNIOR, O. F.; HAMADA, M. O. S.; SOUZA, O. P. S.; CORREA, R. F. Levantamento Florístico dos Quintais Agroflorestais do Pds Virola Jatobá em Anapu, Pará. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17; p. 173, 2013. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2018B/AGRAR/arvores%20matrizes.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

FORGET, P. M.; MERCIER, F.; COLLINET, F. Spatial patterns of two rodent-dispersed rain forest trees *Carapaprocera* (Meliaceae) and *Vouacouba americana* (Caesalpiniaceae) at Paracou, French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 15, p. 301-313, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (Ibama). **Licenciamento Ambiental**. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidretricas/Belo%20Monte%20-%202002001.001848_2006-75/Outros%20Documentos/Invent%e1rios%20florestais/>. Acesso em: 19 out. 2019.

LEWIS, G. P.; SCHRIRE, B. D.; MACKINDER, B.; LOCK, M. **Legumes of the World**. Kew: Royal Botanic Gardens, 2005. p. 577.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009. 384 p.

MAUES, M. M.; SANTOS, L. F. C.; MACQUEEN, D.; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. Biologia da polinização do acapu (*Vouacouba americana* Aubl. Leguminosae), uma essência florestal amazônica. In: SIMPOSIO SILVICULTURA NA AMAZONIA ORIENTAL, 1999, Belém. **Resumos expandidos...** Belém: EMBRAPACPATU, 1999. p. 142-145.

NORTE ENERGIA. 13º Relatório Final Consolidado de Andamento do PBA e do Atendimento de Condicionantes. Brasília, jun. 2016. Disponível em: <<https://url.gratis/PNNig>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

PAGLIA, A. P.; REZENDE, D. T.; KOCH, I.; KORTZ, A. R.; DONATTI, C. Modelos de distribuição de espécie em estratégias para a conservação da biodiversidade e para adaptação baseada em ecossistemas frente a mudanças climáticas. **Natureza e Conservação**, v. 10, n. 2, 2012. Disponível em: <https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/species-distribution-models-in-conservation-strategies-and-eba.pdf?Status=Master&sfvrsn=f6ff8f82_3>. Acesso em: 27 nov. 2019.

PEARSON, D. L.; CARROLL, S. S. Global patterns of species richness: spatial models for conservation planning using bioindicator and precipitation data. **Conservation Biology**, v. 12, n. 4, p. 809-821, 1998. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2387541?seq=1#metadata_info_tab_contents>. Acesso em: 27 out. 2019.

SANTOS, I. V. dos. **Mobilidade espacial de agricultores familiares em áreas de assentamento**: um estudo de caso no PDS Anapu – estado do Pará, Brasil. 2011. 217 f. Dissertação (Mestrado em Agricultras Amazônicas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

SANTOS, A. C.; FREITAS, J. L.; SANTOS, S. S. Comportamento Fenológico de Espécies Florestais com Potencial Madeireiro em Ecossistema de Terra Firme, Amazônia Oriental. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 11, n. 03, 2018.

SARTORI, Anderson Antônio da Conceição; SILVA, Ramon Felipe Bicudo da; ZIMBACK, Célia Regina Lopes. Combinação linear ponderada na definição de áreas prioritárias à conectividade entre fragmentos florestais em ambiente SIG. **Rev. Árvore**,

Viçosa, v. 36, n. 6, p. 1079-1090, dec. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622012000600009>>. Acesso em: 29 out. 2019.

SOUZA, L. A.; APARÍCIO, P. S.; APARÍCIO, W. C. S.; SOTTA, E. D.; GUEDES, M. C.; OLIVEIRA, L. P. dos S. Estrutura Populacional da Espécie *Vouacapoua americana* em Floresta de Terra Firme no Estado do Amapá, Brasil. SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE MANEJO FLORESTAL, 5., 2011, Santa Maria. Sustentabilidade Florestal. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2011. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br>>. Acesso em: 02 de jan. 2019.

SOUZA, L. A. G.; DANTAS, A. R.; MATOS, R. B.; SILVA, M. F.; SAMPAIO, P. T. B. Período de frutificação e viabilidade das sementes de “acapu” (*Vouacapoua americana* Aubl. Leg. Caesalp.), na região do médio rio Tocantins, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Emílio Goeldi**, Série Botânica, v. 16, n. 1, p. 3-21, 2000.

SPANNER, G. C. **Distribuição geográfica de *Vouacapoua americana* na América do Sul perante cenários de mudanças climáticas**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Pará, Altamira, 2017.

UNIÃO INTERNACIONAL PARA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (IUCN). Classificação da *Vouacapoua americana* Aubl. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T33918A9820054>>. Acesso em: 18 jan. 2019.

VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M. de; HIGUCHI, H. A. Amazônia no antropoceno. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 56-59, jan. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602018000100015>>. Access em: 29 set. 2019.

HOWE, H. F.; SCHUPP, E. W.; WESTLEY, L. C. Early consequences of seed dispersal for a neotropical tree (*Virola surinamensis*). **Ecology**, Tempe, v. 66, n. 3, p. 781-791, 1985.

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Licenciamento Ambiental**. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidretricas/Belo%20Monte%20-%202002001.001848_2006-75/Outros%20Documentos/Invent%e1rios%20florestais/>. Acesso em: 18 out. 2019.

RODRIGUES, W. A. A ucuúba-de-várzea e suas aplicações. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 2, n. 2, p. 29-47, 1972.

ROSA, R. Geotecnologias na Geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 16, p. 81-90, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.7154/RDG.2005.0016.0009>>. Acesso em: 12 set. 2019.