



Análise da fragmentação e estrutura populacional de *Dipteryx alata* em dois assentamentos rurais no município de Cáceres no Mato Grosso, por meio das geotecnologias

Jakeline Santos Cochev¹
Sandra Mara Alves da Silva Neves²
Mauricio Ferreira Mendes²
Ana Aparecida Bandini Rossi¹
Sophia Leitão Pastorello de Paiva³

¹Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal-Rede BIONORTE. Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular.
Av. Flamboyant, s/n – Bairro Flamboyant
78.580-000 – Alta Floresta - MT, Brasil
{jackcochev, anabanrossi}@gmail.com

² Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT. Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola. Laboratório de Geotecnologias.
Av. Santos Dummont, s/n – Bloco 1, Sala 9 – Bairro Santos Dummont
72.500-000 - Cáceres - MT, Brasil
ssneves@unemat.br, mauricio.f3@hotmail.com

³ Universidade Federal de Mato Grosso/UFMT. Departamento de Biociências. Curso de Ciências Biológicas.
Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367, Boa Esperança
78.060-900 - Cuiabá - MT, Brasil
sophiapastorello@gmail.com

Resumo. O efeito da fragmentação tem causado perda de biodiversidade da fauna, flora e interferência na estrutura populacional vegetal, desenvolvendo novos padrões de distribuição de espécimes nos diferentes ecossistemas brasileiros. Este trabalho objetivou-se o avaliar efeito da fragmentação e a estrutura de indivíduos de *Dipteryx alata* (cumbaru) em dois assentamentos rurais no município de Cáceres no Mato Grosso. Realizou-se estudo em 12 parcelas de 20m x 50m, sendo subdivida em 10 subparcelas de 10m x 10m com ocorrência de *D. alata*. Nas parcelas mensurou-se altura ≥ 3 m do solo e circunferência altura do peito ≥ 15 cm. A estrutura horizontal foi caracterizada pelos seguintes parâmetros: NI (número de indivíduos), D (densidade) e Distribuição Diamétrica. A densidade absoluta foi calculada a partir do número total de indivíduos de uma mesma espécie em uma área dividido pelo volume total amostrado. A distribuição diamétrica no ambiente foi calculada utilizando a equação: $N_{classes} = 1 + 3,33 \log N$, sendo que o intervalo entre as classes foi ajustado segundo o número de classes e iniciado pelo diâmetro mínimo de inclusão. Após o trabalho de campo, os dados georeferenciados foram plotados em imagem SPOT/2007, com resolução espacial de 5m e gerado um *buffer* de 50m no entorno da área de coleta para mapeamento e quantificação das classes temáticas: agropecuária, solo exposto e vegetação em SIG ArcGis. A relação DAP x altura apresentaram-se semelhantes para todos os espécimes amostrados. O mapeamento realizado mostrou que todas as áreas onde ocorre a espécie apresenta alta antropização. Há necessidade de recuperação das áreas antropizadas para conservação da espécie.

Palavras-chave: Cumbaru, cerrado, sensoriamento remoto.

Abstract. The effect of fragmentation has caused loss of biodiversity of fauna and flora and interference in plant population structure, developing new distribution patterns of species in many different Brazilian ecosystems. This work aimed to evaluate the effect of fragmentation and the structure of *Dipteryx alata* individuals (cumbaru) in two farm settlements in the city of Cáceres/MT. The study was performed in 12 plots of 20m x 50m and is subdivided into 10 sub-plots of 10m x 10m with the occurrence of *D. alata*. In the plots measured up height ≥ 3 m soil and circumference at breast height - CAP ≥ 15 cm. The horizontal structure was characterized by the following parameters: NI (number of individuals), D (density) and distribution diameter. The absolute density was calculated from the total number of individuals of a species in an area divided by the total volume sampled. The diameter distribution (DAP) in the environment was calculated using the equation: $n \text{ classes} = 1 + 3,33 \log N$, and the interval between class was adjusted according to the number of classes started and the minimum inclusion diameter. After the field work, the georeferenced data were plotted on orbital image SPOT/2007, with a spatial resolution of 5m and generate a 50m buffer surrounding the collection area for mapping and quantification of thematic classes of the area: agriculture, bare soil and vegetation in GIS ArcGIS 10.4. The DAP x height ratio were similar for all sampled specimens. The mapping done showed that all areas where the species occurs is highly anthropic. There is need for restoration of disturbed areas for conservation of the species.

Keywords: Cumbaru, cerrado, remote sensing.

1. Introdução

Nos últimos anos, pesquisas e análises sobre o efeito da fragmentação em áreas vegetadas vêm se tornando cada vez mais frequentes e isso se deve ao crescente desenvolvimento econômico. O efeito da fragmentação tem causado perda de biodiversidade da fauna e da flora e interferência na estrutura populacional vegetal, desenvolvendo novos padrões de distribuição de espécimes nos mais diferentes ecossistemas brasileiros (Carvalho, 2009).

Áreas de conservação são territórios importantes para manter o fluxo gênico entre espécies de animais e plantas, para manutenção da biodiversidade em cada ecossistema. Nesse aspecto, a fragmentação sendo um rompimento de habitats contínuo, pode ser um problema para conservação de espécies que são muito utilizadas economicamente pela população. De acordo com Kageyama (1998) a fragmentação provoca redução do número de indivíduos em uma população e pouca troca gênica causando problemas como: perda da variabilidade genética, endogamia, deriva genética, estrutura da planta, entre outros. Cabe salientar também que, cada ecossistema possui seus atributos próprios e que as espécies que ocorrem em vários ambientes possuem características de desenvolvimento de acordo com os aspectos ambientais bióticos e abióticos disponíveis em cada região.

Para análise do efeito da fragmentação, as geotecnologias são de fundamental importância, pois através de imagens de sensoriamento remoto pode-se averiguar as condições atuais do ambiente, se há presença ou ausência de vegetação e a atividade econômica desenvolvida, observando o presente, o passado e realizando projeções futuras. Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) possibilitam a identificação em tempo real dos remanescentes florestais e análise no espaço versus tempo das transformações na paisagem, dos padrões de uso e cobertura da terra, quantificação da estrutura e definição dos padrões de paisagem (Pirovani *et al.*, 2012).

Em meio às ferramentas para análise da estrutura populacional de espécimes vegetais citam-se o uso de marcadores moleculares, a distribuição diamétrica, entre outras. A avaliação da estrutura horizontal florestal, por exemplo, pode ser analisada através da distribuição diamétrica e é uma das ferramentas utilizadas para se estudar populações em fragmentos florestais, pois permite observar as condições dinâmicas de indivíduos de uma mesma espécie ou diferentes e que possibilita previsões sobre o desenvolvimento das comunidades e populações. De acordo com Carvalho (2009), é uma técnica que vem sendo muito utilizada em diferentes ambientes, pois permite a verificação de aspectos como organização, sucessão e dinâmica do estrato ar-

bóreo.

Mendes (2012) e Candil (2007) ressaltam que dentre as espécies no bioma Cerrado o cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.), o babaçu (*Orbignya speciosa*), o pequi (*Caiocar brasiliense* Camb.), o jatobá (*Hymenaea coubaril*), a bocaiúva (*Acrocomia aculeata*), a cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.), araticum (*Annona coubaril*) e mangaba (*Hancomia speciosa* Gomez) são espécies muito utilizadas por pequenos grupos familiares para consumo e também para comercialização. São plantas utilizadas no incremento da renda familiar, na alimentação, em cosméticos e também como produtos fitoterápicos na medicina popular. Mendes *op cit.* corrobora que a diversificação de renda, nesse caso o uso de recursos florestais, resulta em novos padrões ambientais devido ao uso intensificado dessas espécies.

A espécie vegetal deste estudo, o *Dipteryx alata* Vog. é conhecida como cumbaru e baru (Avidos, 2000) e utiliza-se a polpa e a noz na culinária para sucos, recheios, geleias, sorvetes, tortas e doces. De acordo Candil (2007) o cumbaru possui muito interesse para o carvão vegetal e devido a isso, vem se tornando uma das espécies escassas no cerrado. A espécie ocorre em três fitofisionomias do Brasil: Amazônia, Caatinga e Cerrado (Flora do Brasil, 2016).

2. Objetivo

Diante do exposto, este trabalho objetivou avaliar o efeito da fragmentação na distribuição espacial e na estrutura populacional de *Dipteryx alata* (cumbaru) em dois assentamentos rurais no município de Cáceres, Mato Grosso.

3. Material e Métodos

3.1- Área de estudo

De acordo com Freitas et al. (2014), o município de Cáceres possui 20 assentamentos rurais, sendo que a área deste estudo compreende 7 parcelas no assentamento Facão/Bom Jardim e 5 parcelas no assentamento do Corixo.

O assentamento Corixo foi criado em 2002 e possui um total de 72 famílias, tendo como atividades econômicas a pecuária leiteira, culturas anuais e o extrativismo do pequi (*C. brasiliense*) e, o assentamento Facão Bom Jardim/Furna São José possui lotes que variam de 10 a 40 hectares e distribuídos em 40 famílias e as atividades econômicas são: agricultura, criação de pequenos animais e extração do cumbaru (*D. alata*) (Mendes, 2012).

As áreas de coletas estão contidas na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Paraguai - BHARP que é formada por 33 municípios mato-grossenses e distribuída em três biomas: Amazônia (39,24%), Cerrado (21,40%) e Pantanal (39,01%), conforme pode ser observado na Figura 1.

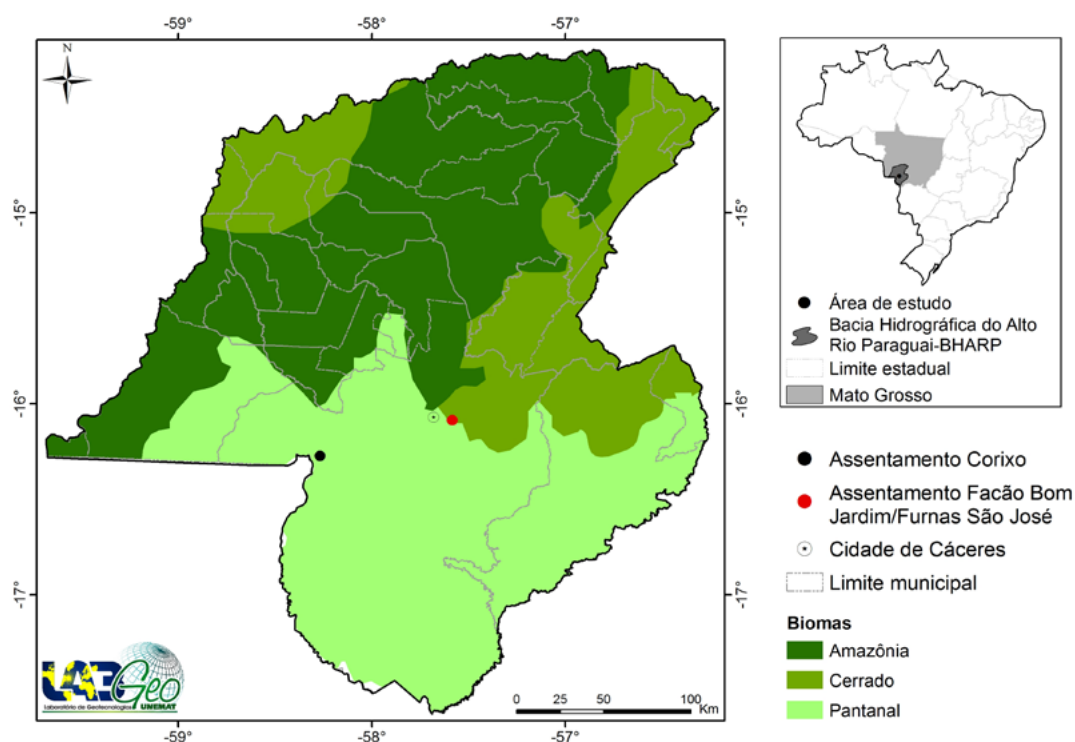


Figura 1. Localização dos assentamentos que contém as parcelas de estudo. Fonte: LabGeo UNEMAT, 2016.

3.2. Procedimentos metodológicos

A identificação das espécies foi realizada com auxílio de material bibliográfico especializado e por comparação com material do herbário da Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT e Universidade Federal de Mato Grosso/UFMT.

Dentre as espécies identificadas e georreferenciadas, realizou-se estudo em 12 parcelas de 20m x 50m, sendo subdividida em 10 subparcelas de 10m x 10m com ocorrência de *D. alata* (cumbaru). Nas parcelas mensurou-se altura ≥ 3 m do solo e circunferência altura do peito - CAP ≥ 15 cm. A estrutura horizontal foi caracterizada pelos seguintes parâmetros: NI (número de indivíduos), D (densidade) e Distribuição Diamétrica (Souza *et al.*, 2011). A densidade absoluta foi calculada de acordo com a proposta de Freitas *et al.* (2012), onde representa o número total de indivíduos de uma determinada espécie em uma área dividido pelo volume total amostrado.

A distribuição diamétrica no ambiente foi calculada utilizando a equação: $N_{classes} = 1 + 3,33 \log N$ (Silva *et al.*, 2011), sendo que o intervalo entre classes foi ajustado segundo o número de classes e iniciado pelo diâmetro mínimo de inclusão (15cm).

Após o trabalho de campo, os dados georreferenciados foram plotados em imagem orbital Spot do ano de 2006, com resolução espacial de 5m e gerado *buffer* de 50m, com área total de 15.900m² no entorno das parcelas para classificação visual, análise do padrão de fragmentação e quantificação das classes temáticas: agropecuária, solo exposto e vegetação, utilizando ArcGis 10.4.1 (Esri, 2016). Realizou-se a análise de ponto de coleta da espécie dentro da parcela e o efeito da fragmentação sobre a estrutura da espécie nos dois assentamentos.

4. Resultados e Discussão

Foram amostrados no total 55 indivíduos de *D. alata* nos dois assentamentos, sendo 40 no assentamento Facção Bom Jardim e 15 no Corixo. A densidade populacional está representada

na Tabela 1, cujo maior valor encontrado foi para a parcela 5 do assentamento Facão Bom Jardim. Pereira *et al.* (2007) em seu trabalho sobre o levantamento de cumbaru no bairro Jardim Padre Paulo, área urbana de Cáceres, identificou baixa densidade de indivíduos e segundo os autores, foi devido a antropização. Para a espécie *Schizolobium amazonicum* (Pinho Cuiabano), Cavallari *et al.* (2015) encontrou o valor de 0,38 ind.ha⁻¹ em uma propriedade rural localizada na Amazônia.

Tabela 1. Densidade populacional de *D. alata* no assentamento Corixo e Facão Bom Jardim/Furnas São José em Cáceres/MT.

Assentamentos	Parcelas (20m x 50m)	N. de indivíduos	Densidade (ind.ha ⁻¹)
Corixo	1	2	0,13
	2	6	0,40
	3	2	0,13
	4	4	0,27
	5	1	0,07
		15	
Facão Bom Jardim	1	2	0,05
	2	2	0,05
	3	4	0,10
	4	1	0,03
	5	26	0,65
	6	2	0,05
	7	3	0,08
		40	

A relação DAP x altura dos indivíduos de *D. alata* nas duas áreas estudadas revelou maior concentração dos indivíduos nas classes menores de DAP e altura, o que pode ser um efeito da fragmentação florestal sobre a distribuição estrutural nos indivíduos nas populações amostradas, sendo este efeito mais acentuado no assentamento do Facão Bom Jardim.

As populações estudadas nos dois assentamentos apresentaram o maior número de indivíduos concentrado nas classes inferiores de altura e de DAP (Figuras 2 e 3) com poucos indivíduos nas classes de maior tamanho, indicando que ambas as populações estão em crescimento (Martins, 1993). Este resultado encontrado pode ser um efeito da fragmentação florestal sobre a distribuição estrutural nos indivíduos nas populações amostradas, sendo este efeito mais acentuado no assentamento do Facão Bom Jardim.

Como, de forma geral, o diâmetro do tronco guarda certa proporcionalidade com a idade da árvore (Martins, 1993) é possível afirmar que populações com classes de DAP mais elevados estão em estágio de sucessão mais avançado do que as com menor DAP. Como as duas populações apresentaram uma maior frequência de indivíduos nas classes menores de DAP, pode-se dizer que as duas populações em estudo encontram-se em estágio sucessional jovem, o que pode estar relacionado à estrutura da vegetação e ao estágio de sucessão das duas áreas.

Houve uma correlação entre o DAP x altura dos indivíduos amostrados nos dois assentamentos, ou seja, quanto maior a altura maior o DAP (Figuras 2 e 3), este resultado pode ser explicado devido a maioria dos indivíduos estarem localizados em área desmatada ou fragmentada, conforme apresentado na Figura 6, com a incidência de luz que favorece a germinação das sementes e o desenvolvimento homogêneo dos indivíduos, tanto em altura quanto em DAP.

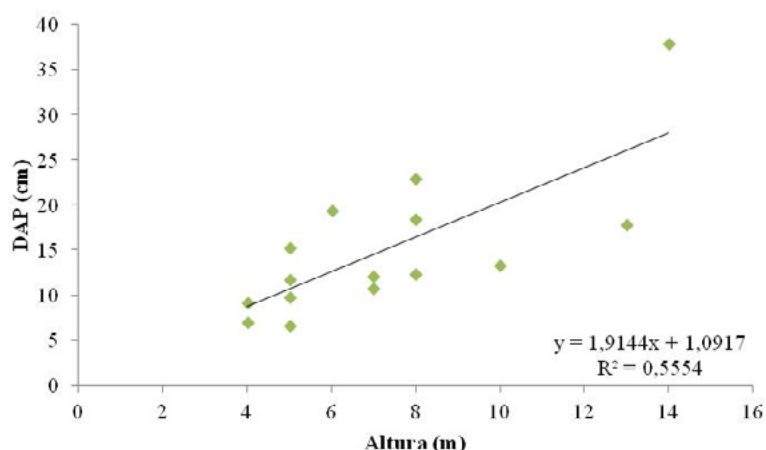


Figura 2. Relação DAP x altura de indivíduos de *D. alata* no assentamento do Corixo.

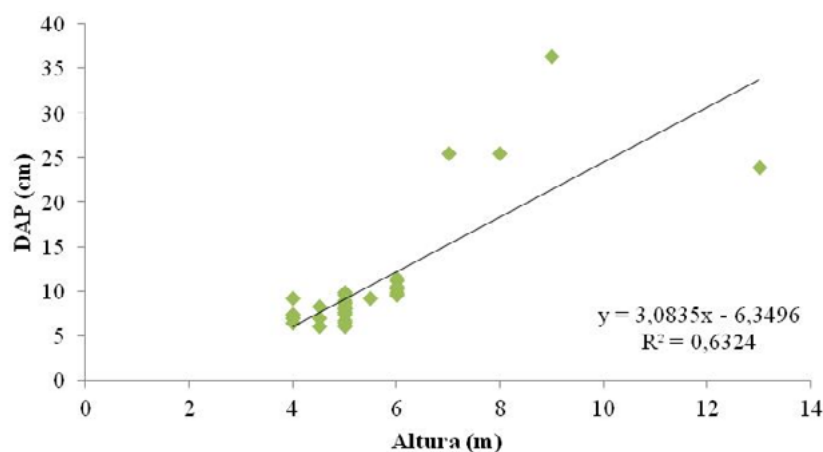


Figura 3. Relação DAP x altura de indivíduos de *D. alata* no assentamento do Facão Bom Jardim.

A Figura 4 representa as classes de altura, onde amplitude entre os espécimes foi de 1,36cm para todos os indivíduos amostrados e observou-se que o maior número de indivíduos está distribuído na primeira classe (4,00cm-5,36cm). As Figuras 4 e 5 apresentaram a distribuição por altura e diamétrica dos indivíduos de *D. alata*, uma vez que o maior número de espécimes encontram-se na primeira classe, o que corrobora com as relação DAP x altura (Figuras 2 e 3).

Na Figura 5 a amplitude das classes diamétrica entre os espécimes foi de 4,33cm para todos os indivíduos amostrados e observou-se que o maior número está distribuído na primeira classe (6,05cm-10,38cm). Cabacinha e Castro (2010) encontraram condições similares em um estudo em fragmentos florestais na Bacia do rio Araguaia, no Mato Grosso. De acordo com os autores, mesmo que as classes diamétricas possuem o “J” invertido os fragmentos não apresentaram a espécie balanceadas.

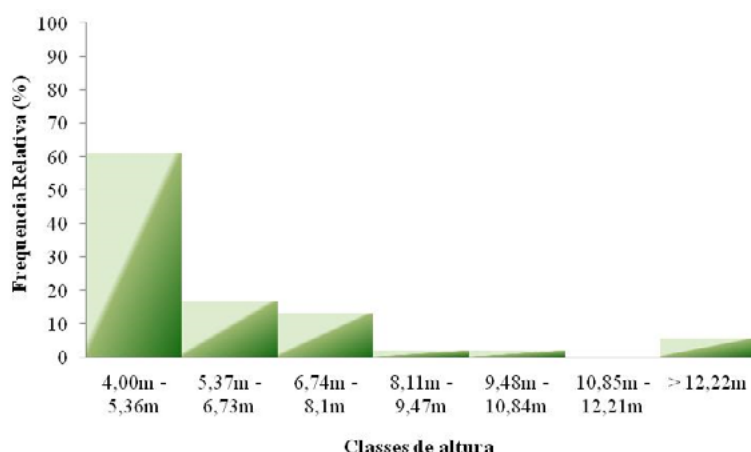


Figura 4. Classes de altura do total de indivíduos amostrados *D. alata* nos dois assentamentos investigados.

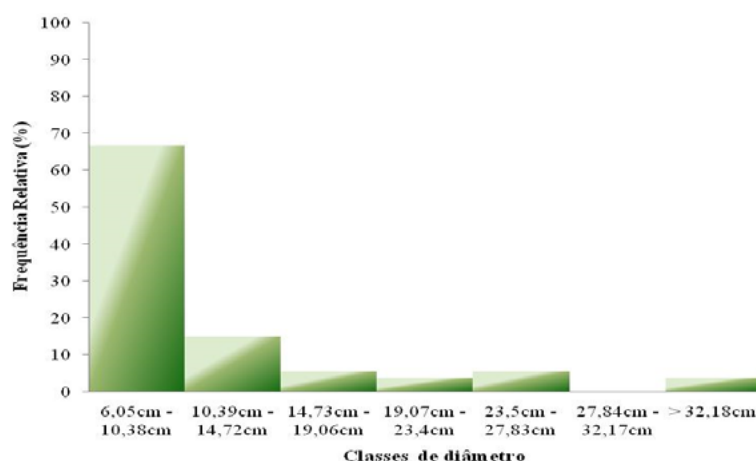


Figura 5. Classes diamétricas do total de indivíduos amostrados *D. alata* nos dois assentamentos estudados.

A Tabela 2 apresenta todos percentuais encontrados para as classes de uso da terra nas 12 parcelas. Observa-se que as parcelas 5 do assentamento do Corixo e, 4 do Facão Bom Jardim foram os que apresentaram maiores percentuais quanto ao solo exposto. Quanto a classe de uso agropecuário, os maiores percentuais foram para as parcelas 2 de ambos assentamentos e, para a classe de vegetação, apenas a parcela 4 do assentamento Corixo e parcela 1 do assentamento Bom Jardim é que apresentaram maior percentual.

Ao relacionar os resultados das quantificações dos mapeamentos (Figura 6) e a distribuição espacial dos espécimes de *D. alata* observa-se que as parcelas que apresentaram maior percentual de vegetação (parcelas 4 - Corixo e 1 - Facão Bom Jardim) tiveram menores números de indivíduos da espécie identificados. Observa-se também, que no entorno das parcelas, há barreiras (uso antrópico) que pode dificultar a transição de polinizadores entre as parcelas onde ocorrem os espécimes. Nessa ótica, a fragmentação apresenta-se como barreira para troca genética entre indivíduos não aparentados, podendo desenvolver na planta a autofecundação e contribuir com a baixa variabilidade genética (Kageyama, 1998).

Tabela 2. Quantificação das classes temáticas dos *buffers* gerado no entorno das parcelas com ocorrência de *D. alata* nos dois assentamentos.

Assentamento	Parcelas	Agropecuária		Solo exposto		Vegetação	
		Área (M ²)	%	Área (M ²)	%	Área (M ²)	%
Corixo	1	1671,74	10,51	4404,09	27,70	9725,26	61,16
	2	4437,18	27,91	5750,82	36,17	5613,26	35,30
	3	989,16	6,22	5396,33	33,94	9415,77	59,22
	4	3300,08	20,75	1085,47	6,83	11415,70	71,79
	5	167,11	1,05	15387,97	96,78	246,20	1,55
Facão Bom Jardim	1	1014,40	6,38	4248,26	26,72	10637,16	66,90
	2	3235,79	20,35	3253,01	20,46	9411,01	59,19
	3	9,24	0,06	14640,96	92,08	1249,62	7,86
	4	15605,56	98,14	15605,56	98,14	294,25	1,85
	5	168,29	1,06	13955,46	87,77	1776,06	11,17
	6	1584,02	9,96	9857,99	62,00	4457,80	28,04
	7	80,78	0,51	11469,23	72,13	4349,80	27,36
Área total do buffer (M ²)				15900,68			

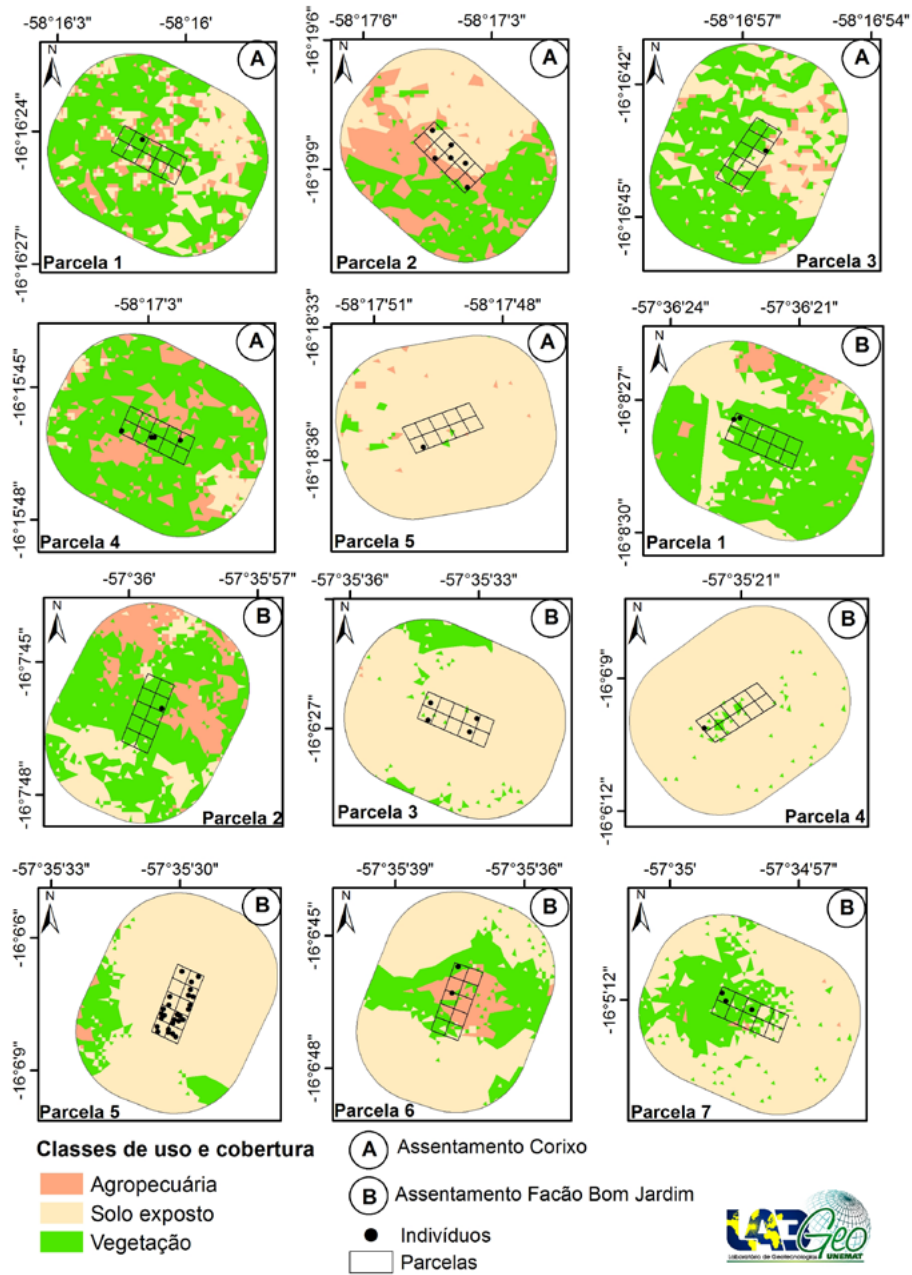


Figura 6. Mapeamento das classes temáticas nas parcelas com ocorrência de *D. alata* nos assentamentos Corixo e Facão Bom Jardim, situados no município de Cáceres/MT.

A parcela 4 do assentamento Corixo (Figura 7) foi a que apresentou maior distribuição diamétrica de *D. alata* entre os espécimes amostrados e também com maior altura estimada, sendo esta parcela a que apresentou maior percentual de vegetação.

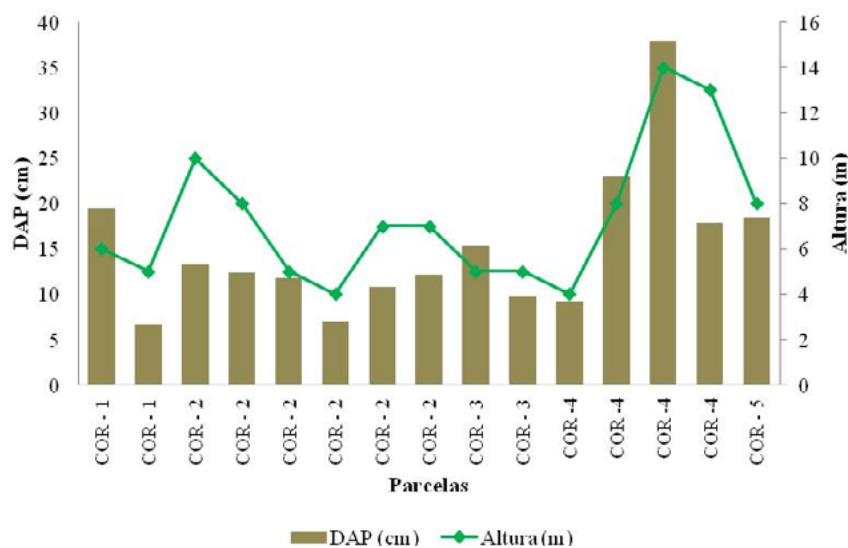


Figura 7. Relação da distribuição diamétrica x altura entre espécimes de *D. alata* no assentamento Corixo, município de Cáceres.

Diferente do que ocorreu na parcela 4 do assentamento Corixo, os indivíduos de *D. alata* no assentamento Facão Bom Jardim (Figura 8), nas parcelas 1, 4 e 6 apresentaram maior relação DAP x altura, com exceção de um indivíduo na parcela 1. Ao observar a Figura 7, a classe de vegetação apresenta-se com percentual de 66,90% e 28,04% para as parcelas 1 e 6 respectivamente, enquanto que para a parcela 4 o percentual de vegetação é de 1,85%.

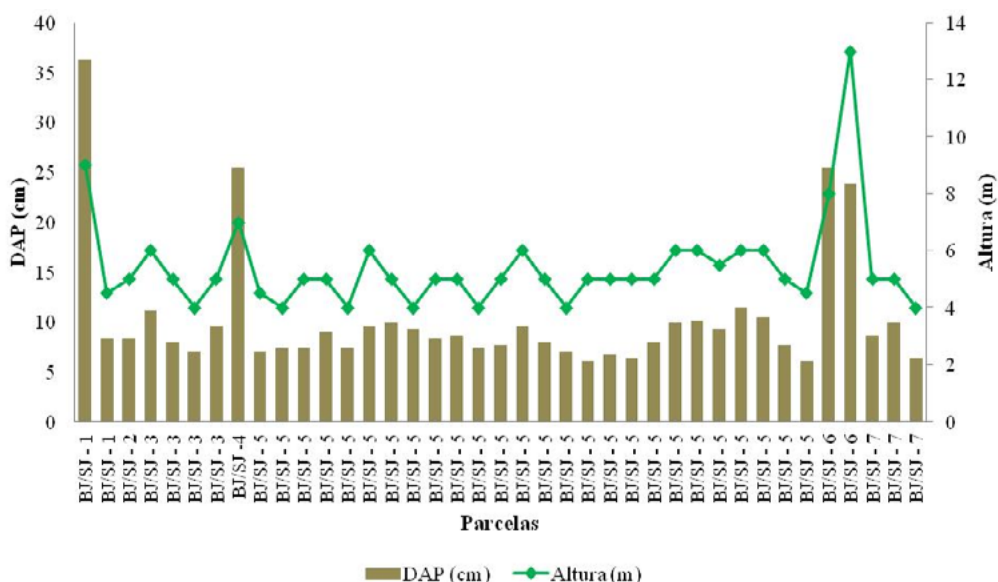


Figura 8. Relação da distribuição diamétrica x altura entre espécimes de *D. alata* no assentamento Facão Bom Jardim, município de Cáceres.

5. Conclusão

O mapeamento revelou que as áreas amostradas encontram-se antropizadas.

A distribuição espacial e a estrutura das duas populações de *D. alata* estão sendo influenciadas pelo estágio de fragmentação florestal, pois foram encontrados mais indivíduos jovens do que adultos.

Há necessidade de ações para a conservação da espécie nos assentamentos analisados, uma

vez que a espécie é um produto base de exploração sustentável na região.

O emprego das geotecnologias nesse estudo proporcionou a análise do estado de conservação das áreas de estudo, podendo ser utilizada como ferramenta em estudos semelhantes nas diferentes fitofisionomias brasileira, em diferentes escalas de análises.

6. Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso pelo financiamento ao projeto de pesquisa “Estrutura da paisagem de fragmentos florestais e estrutura genética populacional de duas espécies nativas da Amazônia” e pela concessão de bolsa de doutorado.

7. Referências

- Avidos, M. F. D.; Ferreira, L. T. Frutos do Cerrado: preservação gera muitos frutos. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, n. 3, v.15, p. 36-41, 2000.
- Cabacinha, C. D.; Castro, S. S. Estrutura Diamétrica e Estado de Conservação de Fragmentos Florestais no Cerrado Brasileiro. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 17, n. 1, p. 51-62. jan./jun, 2010.
- Candil, R. F. M.; Arruda, J. E.; Arakaki, A. H. O Cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.), o desenvolvimento local e a sustentabilidade biológica no assentamento Andalucia, Nioaque/MS. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v. 8, n. 1, p. 75-80, mar., 2007.
- Carvalho, F. A.; Nascimento, M. T. Estrutura diamétrica da comunidade e das principais populações arbóreas de um remanescente de floresta Atlântica submontana (Silva-Jardim-RJ, Brasil). *Revista Árvore*, v. 33, n. 2, p. 327-337, 2009.
- Cavalari, A. A.; Cruz, P.; Dardengo, J. F. E.; Rossi, A. A. B.; Neves, S. M. A. S. Estrutura populacional do Pinho Cuiabano na Fazenda Mandacaru, Paranaíta– MT. Seminário de Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, 3., 2015, Alta Floresta, MT **Anais....** Alta Floresta, MT: Universidade do Estado de Mato Grosso, p. 155-160, 2015.
- Dipteryx* in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB29628>>. Acesso em: 05 jul. 2016
- Esri. ArcGis advanced: release 10.4.1. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2016.
- Freitas, L. E.; Neves, S. M. A. S.; Neves, R. J.; Carvalho, K. S. A.; Kreitlow, J. P.; Dassoler, T. F. Avaliação do Uso dos Solos nos Assentamentos do Município de Cáceres/MT. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 9, n. 4, p. 1-12, nov., 2014.
- Freitas, W. K.; Magalhães, L. M. Sampaio. Métodos e Parâmetros para Estudo da Vegetação com Ênfase no Estrato Arbóreo. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 4, p. 520-540, 2012.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 05 jul. 2016.
- Kageyama, P. Y.; Gandara, F. B.; Souza, L. M. I. Consequências genética da fragmentação sobre populações de espécies arbóreas. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 65-70, dez., 1998.
- Martins, F. R. Estrutura de uma floresta mesófila. 2 ed. Campinas, SP: UNICAMP, 1993. 184p.
- Mendes, M. F.; Neves, S. A. S.; Castrillon, S. K. I.; Silva, J. S. V.; Neves, R. J.; Paiva, S. L. P.; Pedroga, J. A. Diversidade e distribuição espacial de espécies nativas arbóreas do Cerrado em áreas de assentamentos rurais na região sudoeste mato-grossense, Brasil. Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 4., Bonito, MS **Anais...** Bonito, MS: Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 806 -818, 2012.
- Pereira, C. S.; Medeiros, R. A.; Carvalho, A. M.; Raynundi, L. C. F.; Brito, G. P. R. Ocorrência, distribuição e uso do Cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) no bairro Jardim Padre Paulo, em Cáceres, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 1, p. 324-326, jul., 2007.
- Pirovani, D. B.; Silva, G. A.; Santos, A. R.; Cecílio, R. A.; Martins, S. V.; Gleriani, J. M. Uso de geotecnologias

para estudo da fragmentação florestal com base em princípios de ecologia da paisagem. In: Santos, R. A. [et al] (Orgs). **Geotecnologias aplicadas aos recursos florestais**. Alegre, ES: CAUFES, 2012. p. 24-41.

Souza, C. S. C.; Gomes, S. C. P.; Souza, V. C. C.; Silva, D. A. S.; Aparicio, W. C. S.; Guedes, M. C.; Aparicio, P. S. Caracterização estrutural da espécie *Theobroma subincanum* Mart (Cupuí) na reserva extrativista do rio Cajari, Amapá- Brasil. In: Simpósio Latino Americano sobre manejo florestal, 5., 2011, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria, RS: UFSM, p. 799-806, 2011.