

## **DINÂMICA TEMPORAL DE *Croton blanchetianus* Baill, EM UMA FLORESTA TROPICAL SAZONALMENTE SECA EM REGENERAÇÃO NATURAL**

Vinicius Matheus da Silva Santos (1); Cícero Batista do Nascimento Filho (2); Jorge Ferreira da Silva Júnior (3); Clarissa Gomes Reis Lopes (4); Juliana Ramos de Andrade (5); Kleber Andrade da Silva (6)

*Universidade Federal de Pernambuco*<sup>1,3</sup>; *Universidade Federal Rural de Pernambuco*<sup>2,5,6</sup>; *Universidade Federal do Piauí*<sup>4</sup>, [Vinicius.matheus86@hotmail.com](mailto:Vinicius.matheus86@hotmail.com)

**Resumo:** As florestas tropicais sazonalmente secas (FTSS) apresentam um grande aporte de serviços ecossistêmicos. Por isto, muitas vezes acabam sendo sobre-explotadas. Dentre as espécies de plantas existentes nas FTSS, *C. blanchetianus* aparece como uma indicadora de ambientes recém perturbados ou em processos iniciais de regeneração. Este trabalho objetivou verificar mudanças na estrutura populacional de *C. blanchetianus* em uma área de FTSS ao longo de 10 anos e foi realizado no Instituto de Pesquisa Agrônômica, Caruaru-PE. Realizou-se estudos em três momentos: T<sub>0</sub>) 2008; T<sub>1</sub>) 2013; e T<sub>2</sub>) 2018. Foram instaladas 100 parcelas de 50m<sup>2</sup> organizadas em cinco transectos de vinte parcelas, separados por um corredor de 3m. Foram mensurados a altura e o diâmetro dos indivíduos de *C. blanchetianus* com diâmetro ao nível do solo (DNS)  $\geq$  3cm e registrado o número de indivíduos presentes nas parcelas. Os indivíduos foram separados em classes de tamanho pela fórmula de Spiegel e regra de Sturges. Em 2008 registrou-se um total de 242 indivíduos, em 2013 foram registrados 218. Em 2018, a abundância aumentou para 319 indivíduos. Não houve diferença significativa na densidade média e no diâmetro médio. A altura média foi 3,1 m em 2008, caiu para 2,9 m em 2013 e aumentou para 3,6 m em 2018. Conclui-se que houve um aumento na abundância da população de *C. blanchetianus*, porém, este aumento não foi suficiente para promover diferença significativa na densidade média. Com os resultados obtidos neste artigo, concluímos que a população permanece regenerando-se lentamente.

**Palavras-chave:** Caatinga; Ecologia Vegetal; Demografia; Padrões de Estrutura Vertical.

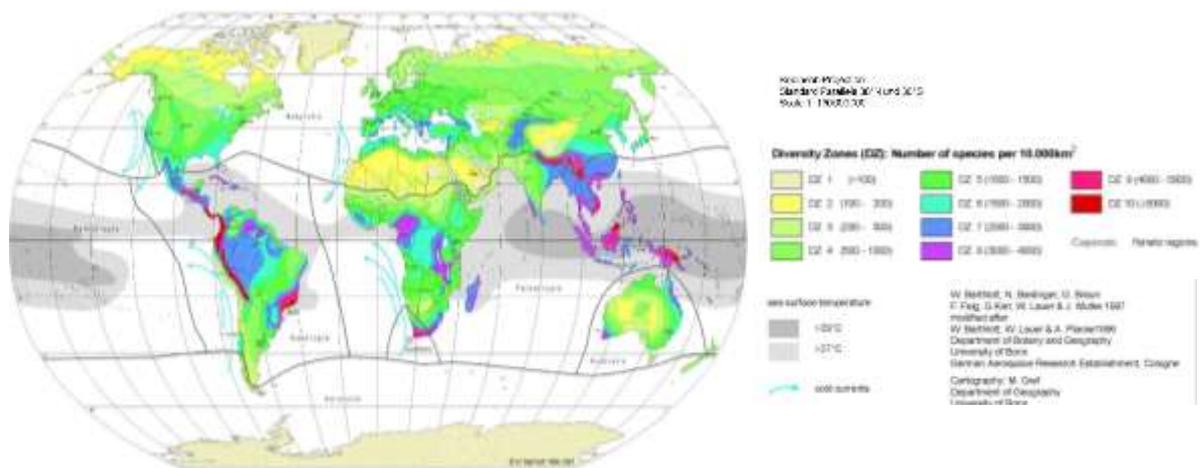
## **INTRODUÇÃO**

### **Florestas Tropicais Sazonalmente Secas**

As florestas tropicais sazonalmente secas (FTSS) estão amplamente distribuídas na Terra (RICKLEFS, 2010) e apresentam índice de precipitação relativamente baixo, uma média de 650mm ao ano (CASTRO, 2010; MELO, 2004), embora tenham um elevado grau de radiação solar (FERNANDES, 1992). Sua composição florística rica em espécies vegetais (FILHO; CARVALHO, 1997; MONTEIRO *et al.*, 2015) pode chegar a uma densidade de 2.000 espécies de plantas lenhosas a cada 10.000 km<sup>2</sup> (Figura 1), evidenciando uma alta biodiversidade e grande importância na manutenção dos serviços ecossistêmicos (RICKLEFS, 2010).

A sazonalidade climática destes ambientes afeta o padrão de distribuição das espécies vegetais ocasionando modificações em seus atributos morfoanatômicos, em sua fisiologia e

influenciando a densidade e o porte das plantas (BARROS, 2013; RODAL *et al.*, 2008). As FTSS apresentam estratégias para escapar e/ou tolerar a escassez hídrica, como a senescência foliar no início da estação seca (espécies caducifólias), rápida recuperação das copas no início da época de chuvas (AMORIM *et al.*, 2009; FILHO; CARVALHO, 1997.) bem como a antecipação e/ou retardo de seus eventos fenológicos.



**Figura 1:** Número de espécies de plantas vasculares no globo Terra. Fonte: NetNature Wordpress.com (Adaptado)

### Ações Antrópicas nas FTSS

As perturbações resultantes das intensas explorações nas FTSS em busca dos recursos ecossistêmicos oferecidos têm modificado a cobertura vegetal influenciando a forma como se estruturam os organismos e como eles interagem, além de exercerem pressão sobre a distribuição e abundância dos mesmo (EMBRAPA, 2007; LIBERMAN; DOCK, 1982; ROSSI; HUGUCHI, 1998; MYERS; GILLER, 1988; DEBINISKI *et al.*, 2001). Além disso, propiciam a chegada de espécies pioneiras, com indivíduos que não necessitam de muitos recursos para se desenvolverem e acabam dominando o ambiente alterado que se encontra pouco ou não habitado (ANTONINI; FREITAS, 2004; GUREVITH *et al.*, 2009) favorecendo a entrada de novas espécies devido as alterações locais que elas causam (GUREVITCH *et al.*, 2009; HIGUCHI, 1985; RODRIGUES; MARTINS, 2004; RONDON NETO, *et al.*, 2002).

### *Croton blanchetianus* Baill

A totalidade benéfica do *C. blanchetianus* é de longe uma das maiores da caatinga. Segundo Barros (2013), os conhecimentos acerca desta espécie ajudam a entender a estrutura de áreas que foram desconstruídas, sendo estes, vistos como indicadores de áreas perturbadas em regeneração.

Sabe-se ainda que *C. blanchetianus* possui grande importância na apicultura, tendo suas propriedades vastamente exploradas nestas áreas. Em regiões com grande distribuição de *C. blanchetianus* pode haver uma facilitação na criação de abelhas, pois o mel produzido a partir do néctar das flores de marmeleiro possui grande valor econômico pelos seus sabores diferenciados (ALMEIDA et al., 2003; REIS et al., 2017). Em levantamentos etnobotânicos a espécie *C. blanchetianus* aparece com importantes usos medicinais populares, sendo utilizados como medicamentos para gripe e coagulação sanguínea por exemplo (REIS et al, 2017; BARRERA, C. A. C.; GÓMEZ, D. C.; CASTIBLACO, F. A., 2016).

Quanto as suas características morfoanatômicas e fenológicas, a espécie é um arbusto que chega a alcançar cerca de 6 m de altura com diversos perfilhos (BARROS e SOARES, 2013; GRANJA, 2013). As folhas são simples e apresentam indumento denso e as paredes das células na parte basal dos tricomas repletas de lipídios e compostos fenólicos, possuem ainda espículas grandes, mais abundantes nos ramos jovens, as folhas são perdidas logo após o período chuvoso (BARROS e SOARES, 2013; GRANJA, 2013). O fruto é de dispersão do tipo deiscência explosiva, já o tronco apresenta uma densidade de madeira relativamente alta,  $0,673 \text{ g/cm}^3$  (VITORIO, 2013; GRANJA, 2013).

O presente trabalho objetivou verificar as mudanças na estrutura populacional de *Croton blanchetianus* Baill, uma espécie pioneira, em uma área de FTSS ao longo de 10 anos e assim somar informações aos estudos de manejo florestal e/ou conservação.

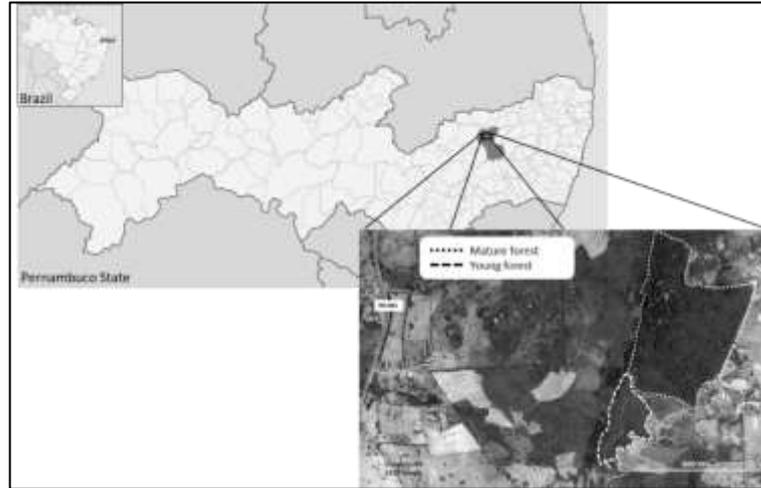
## **METODOLOGIA**

### **Área de Estudo**

Estudou-se uma área de FTSS localizada no Instituto de Pesquisa em Agronomia-IPA de Pernambuco, no Município de Caruaru ( $8^{\circ}14'18'' \text{ S}$  e  $35^{\circ}55'20'' \text{ W}$ , 535 m de altitude) (**Figura 2**). O clima da região é do tipo semiárido do tipo Bsh de Köppen (KÖPPEN, 1948), com precipitações concentradas entre os meses de março e agosto, estabelecendo temperatura mínima média  $11^{\circ}\text{C}$  e máxima de  $38^{\circ}\text{C}$  (LOPES et al, 2011).

O solo é classificado como Podzólico Amarelo tb eutrófico, abrupto, a moderado, textura franco-arenosa (ALCOFORADO-FILHO et al., 2003). O pH do solo é de 5,2, os valores médios de areia grossa, areia fina, silte e argila é de: 41, 26, 22 e 11%, respectivamente e umidade a 0,3 e 15 atm é de 22,37 e 13,29%. Os nutrientes P, Na e K foram de 6,78, 23,6, 104, ppm e o Ca, Mg, H e Al foram de 1,02, 0,37, 3,17, 0,34 cmolc  $\text{dm}^{-3}$ , respectivamente.

A vegetação da área é de fisionomia arbustivo arbórea e representante do bioma de FTSS, regionalmente conhecida “Caatinga”.



*Figura 2 Área de floresta tropical sazonalmente seca do estudo.*

### **Histórico de Uso**

A fundação existe desde 1959, quando possuía 190 ha de vegetação natural que após implantação de pesquisas agropecuárias foi reduzida a um fragmento de 30 ha. Em 1994, 3 ha da área sofreu corte raso para o cultivo de palma gigante (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill) sem uso de fogo ou pesticidas para o preparo da terra. O fragmento antrópico é paralelo a área de vegetação nativa, separado por uma estrada de terra de cerca de três metros. Após seis meses o cultivo foi abandonado, não sofrendo mais intervenção antrópica. Estes 3 ha vêm se regenerando desde seu abandono.

### **Coleta dos Dados**

Foram realizados estudos em três momentos: T<sub>0</sub>) 2008 (LOPES *et al.*, 2011); T<sub>1</sub>) 2013 (ANDRADE, 2017); e T<sub>2</sub>) 2018, este trabalho. O local de coleta compreendeu uma área de 0,5 ha plotada em 100 parcelas de 50 m<sup>2</sup>, com medidas de 5x10m. As parcelas foram organizadas em cinco transectos, com 20 parcelas cada. Os transectos, cada um com 5 m de largura, foram separados um do outro por um corredor de 3 m. As parcelas de cada transecto não foram separadas, implicando dizer que a área foi dividida em cinco transectos de cinco metros de largura e 200 m de comprimento.

Para que entrasse no inventário, os representantes da espécie *Croton blanchetianus* precisavam atender aos critérios de estudos de florística em matas secas usualmente utilizados

em pesquisas nestes ambientes (RODAL et al., 1992). Tal critério, proposto por Rodal *et al.* (1992) exige que cada indivíduo tenha no mínimo um diâmetro ao nível do solo (DNS) de 3 cm. Os indivíduos que atenderam ao critério de inclusão foram etiquetados. Aqueles com vários perfis tiveram seus DNS medidos e, se houvesse no mínimo um com medida igual ou maior que 3 cm realizou-se os devidos procedimentos matemáticos para que o cálculo e resultado final representasse o seu correto diâmetro. A altura foi tomada com o auxílio de trena e vara graduada.

Com base no tamanho os indivíduos foram separados em classes de tamanho usando a fórmula de Spiegel e regra de Sturges (FELFILI; REZENDE, 2003 apud FONTENELE, 2014), que separando assim toda a população em nove classes de tamanho.

### **Organização e Tratamento dos Dados**

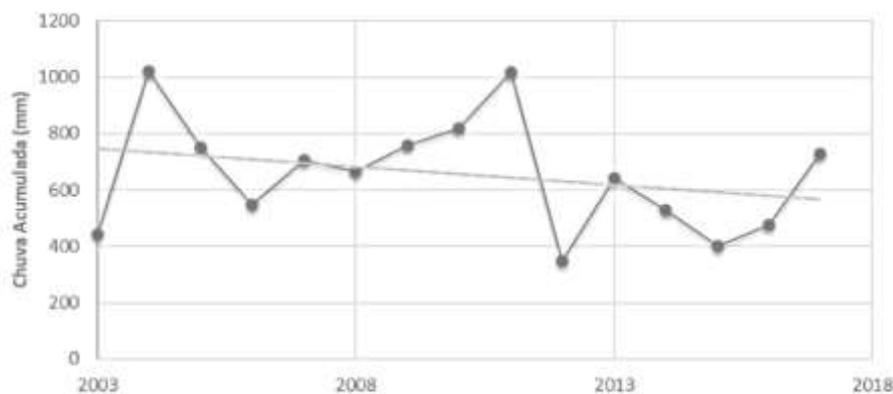
Para verificar o efeito do tempo sobre a densidade, altura e diâmetro foi realizado um **Modelo Linear Generalizado** (GLM) com teste *a posteriori* de Tukey. Os resultados obtidos foram comparados com os dados obtidos por Lopes (2012) e os dados de Andrade (2013), de forma a estabelecer relação entre os dados obtidos na mesma parcela em anos diferentes afim de observar mudanças na dinâmica ao longo do tempo.

A frequência de indivíduos em cada classe de altura foi realizada mediante a fórmula de Spiegel e regra de Sturges afim de observar se a frequência de indivíduos nestas classes veio se alterando, e assim saber se a população vem investindo mais em crescimento ou reprodução.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foi registrada uma abundância de 319 indivíduos neste trabalho, mostrando uma diferença superior ao que foi registrado nos trabalhos em 2008 e 2013 que apresentaram, respectivamente, uma abundância de 242 e 218 indivíduos. Tais diferenças podem ser justificadas pelas estações chuvosas que antecederam cada um dos inventários (figura 3).

Mesmo com o aumento da abundância dos indivíduos não foi registrado uma diferença significativa na densidade média, que teve uma variação de 2,4 ind/50m<sup>2</sup> em 2008, 2,2 ind/50m<sup>2</sup> em 2013 e chegou a 3,2 ind/50 m<sup>2</sup> em 2018. Também não foi registrada diferença significativa no diâmetro médio dos indivíduos, que em 2008 foi 5,8cm, em 2013 foi 6,8cm e em 2018 foi

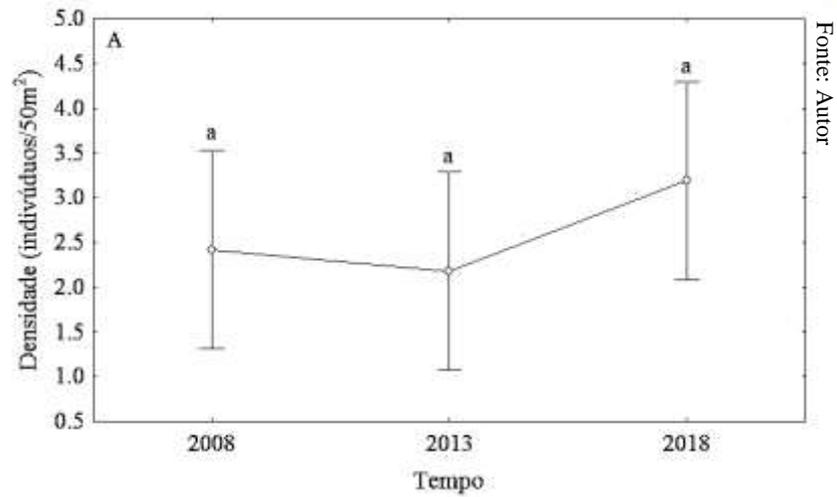


**Figura 3:** Índice pluviométrico dos cinco anos anteriores a cada inventário.  
Fonte: Agência Pernambucana de Águas e Clima.

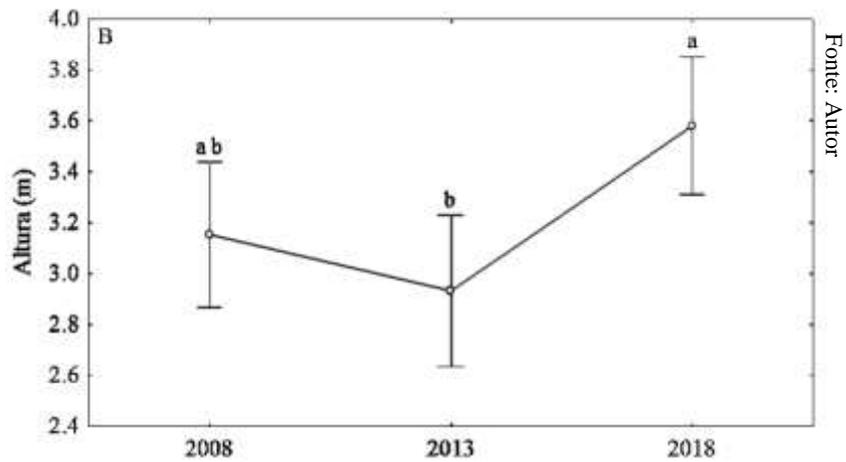
6,1cm. Esses valores podem ser observados na figura 4 (A, B e C) . Com os dados obtidos observou-se ainda que altura média apresentou variação, indo de 3,1 m em 2008, reduzindo para 2,9 m em 2013 e alcançando 3,6 m em 2018 ( $F_{(6, 208)}=2.4250$ ;  $p=0,005438$ ). As classes de tamanho obtidas pela fórmula de Spiegel e regra de Sturges, separou os indivíduos em 9 grupos distintos, evidenciados na figura 7.

As características morfoanatômicas, fisiológicas e fenológicas do *C. blanchetianus* somadas as alterações no índice pluviométrico durante a período de que se trata esta pesquisa pode ter influenciado nos resultados obtidos. Sua morfologia foliar ajuda a reduzir o aquecimento e transpiração foliar durante os períodos quentes. As folhas apresentam ainda compostos fenólicos, substâncias adstringentes, que evitam a herbívora (BARROS; SOARES, 2013). A densidade da madeira permite que a planta permaneça de pé, mesmo em tempos de longa estiagem, e dão resistência contra a cavitação. Estas características evitam o gasto hídrico, a herbívora e fazem dela uma espécie importante na recuperação de áreas antrópicas, auxiliando no processo de regeneração (LUCHI, 2014).

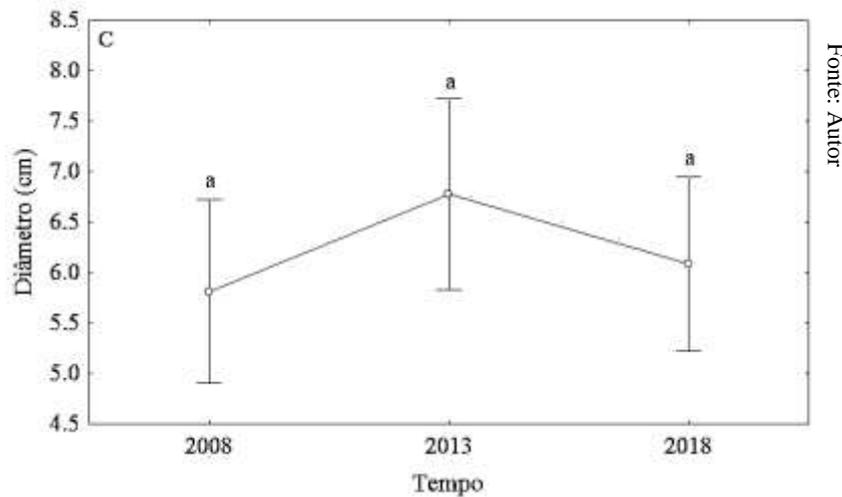
Com estes resultados podemos perceber que as primeiras classes de tamanho, alcançando até cerca de 2,0 m, tiveram frequência de aproximadamente 11% da população, independentemente do tempo de regeneração. Em T0 e T1 aproximadamente 50% da população estava nas classes de altura entre 3,2 e 4,6 m. Este mesmo intervalo de altura correspondeu a pouco mais de 30% em T2, contudo, T2 foi o único período que apresentou indivíduos acima dos 6 m, mostrando que os indivíduos seguem crescendo.



Fonte: Autor



Fonte: Autor



Fonte: Autor

Corrigir no texto a numeração das figuras

Fon

**Figura 4:** Respectivamente Variação na densidade (A), altura (B) e diâmetro (C) médios da população de *Croton blanchetianus* Baill, ao longo do tempo em uma região semiárida no Nordeste do Brasil. Letras diferentes denotam diferença significativa pelo teste de Tukey. Barras verticais denotam o intervalo de confiança a 0,95.

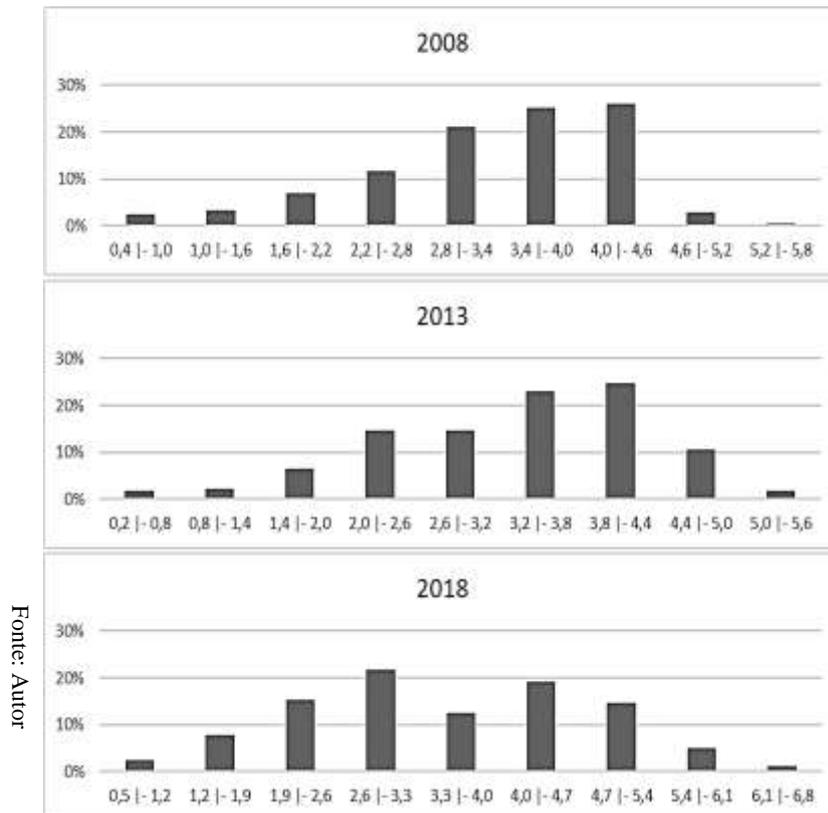


Figura 5: frequência de indivíduos da população em cada classe de altura (m) durante 10 anos

## CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos conclui-se que houve um aumento na abundância da população de *C. blanchetianus*. No entanto, este aumento não foi suficiente para promover diferença significativa na densidade média.

Não foi registrado investimento na ocupação do espaço horizontal. Por outro lado, houve um aumento na ocupação do espaço vertical ao longo do tempo, mas a frequência dos indivíduos nas primeiras classes de altura permanece a mesma. Isto indica um aumento na probabilidade de recrutamento de indivíduos adultos reprodutivos no futuro. Diante dos fatos, este artigo mostra que a população permanece regenerando-se lentamente.

## REFERENCIAS

- ALCOFORADO FILHO, F.G. *et al.* **Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia arbórea em Caruaru, Pernambuco.** Acta Botanica Brasilica, 2003
- ALMEIDA, Daniela de et al. **Plantas visitadas por abelhas e polinização.** Piracicaba: Usp, 2003. 40 p.
- AMORIM, A.M. *et al.* **Angiospermas em remanescentes de floresta montana no sul da Bahia, Brasil.** Biota Neotropica 9: 313-348. 2009.
- ANDRADE, J. R.; SILVA, K. A.; LOPES, C. G. R.; SANTOS, J. A. C.; ARAUJO, E. L. **Curta escala temporal em floresta tropical seca do Brasil. Em Regeneração e dinâmica em florestas de Caatinga jovem e madura.** Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2016.
- ANTONINI, R. D.; FREITAS, A. F. **Estrutura populacional e distribuição espacial de Miconia prasina D.C. (Melastomataceae) em duas áreas de Floresta Atlântica na Ilha Grande, RJ, Sudeste do Brasil.** Acta Botânica, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p.04-08, set. 2004.
- BARRERA, C., C. GÓMEZ, CASTIBLANCO, F. A. **Importancia medicinal del género Croton (euphorbiaceae).** Revista Cubana de Plantas Medicinales, 21(2), 234-247. 2016.
- BARROS, I. O.; SOARES, A. A. **Adaptações anatômicas em folhas de marmeleiro e velame da caatinga brasileira.** Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 44, n. 1, p.192-198, jan. 2013.
- BARROS, O. I; SOARES, A. A. **Adaptações Anatômicas em Folhas de Marmeleiro e Velame da Caatinga Brasileira.** Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 44, n. 1, p. 192-198, 2013.
- BARROS, S. S. **Análise da estrutura vegetacional em uma área de caatinga no município de Bom Jesus, Piauí.** Revista Caatinga, Mossoró, v. 26, n. 4, p. 99-106, 2013
- CASTRO, A. S. **Flores da Caatinga.** Campina Grande : Instituto Nacional do Semiárido, 2010.
- EMBRAPA. **Preservação e Uso da Caatinga / EMBRAPA Informação Tecnológica; EMBRAPA Semiárido.** Brasília, DF : EMBRAPA Informação Tecnológica, 2007.
- FELFILI, J.M.; REZENDE, R.P. **Conceitos e métodos em fitossociologia.** Brasília: Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília: Brasília, 2003. 64p. apud FONTENELE, N. M; LIMA, E. N; NETO, R. M. **Estrutura populacional e distribuição**

espacial de *Qualea gradiflora* Mart., em área de transição no Piauí. VIII Simposio Brasileiro de Pós-Graduação em Ciências Florestais. Recife : UFRPE, 2014.

FERNANDES, A., 2., 1992, São Paulo. **Biodiversidade do semiárido nordestino**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. 4 p.

FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. **Desenvolvimento sustentado da caatinga**. Sobral, CE: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1997. 19p.

GRANJA, J. A. A. **Adaptações Morfofisiológicas de *Croton blanchetianus* Baill em Condições de Semiárido Pernambucano**. Dissertação - Recife : UFPE, 2013

KÖEPPEN, W. **Climatologia: con um estúdio de los climas de la Tierra**. Fondo de Cultura Economica, México, 1948

LIBERMAN, S.S.; DOCK, C.F. **Analysis of the leaf litter arthropod fauna of a lowland evergreen forest site (La Selva, Costa Rica)**. Revista de Biologia Tropical 30: 27- 34. 1982.

LOPES, C. G. R. et al. **Regeneração natural de uma área de agricultura abandonada em uma floresta tropical seca e a influência da precipitação e do tempo de abandono. Em Regeneração natural em uma área de agricultura abandonada em ambiente semiárido**. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2011.

LUCHI, Agnes E.. **Anatomia do lenho de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae) de solos com diferentes níveis de umidade**. Revista Brasil, São Paulo, v. 27, n. 2, p.271-280, jan. 2004.

MELO, M. L. **Paisagens do Nordeste em Pernambuco e Paraíba**. 2 ed. revista – Recife : Cepe, 2012

MONTEIRO, E. R. *et al.* **Genetic diversity and structure of populations in *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber ex K.Schum.) (Cactaceae) in the Caatinga biome as revealed by heterologous microsatellite primers**. Biochemical Systematics and Ecology, Oxford, v. 58, n. 2, p. 7-12, 2015

MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley e Sons, 1974

MYER, A. A.; GILLER. **Process, pattern and scale in biogeography**. Analytical Biogeography. London. 578p. 1988.

REIS, C. R. M.; PEREIRA, A. F. N; CANSANÇÃO, I. F.. **Levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas por moradores do entorno do parque nacional SERRA DA CAPIVARA – PI.** Biofarm, São Paulo, v. 13, n. 4, p.7-21, out. 2017.

RICKLEFS. **A economia da natureza.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 503 p.

RODAL, M. J. N. *et al.* **Estrutura da vegetação caducifólia espinhosa (Caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco.** Hoehnea, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 209-217, 2008.

RONDON NETO, R. M. *et al.* **Caracterização florística e estrutural de um fragmento de floresta ombrófila mista, em Curitiba, Pr – Brasil.** Revista Floresta, v.1, n.32, p.3-16, 2002.

ROSSI, L.B.M.; HUGUCHI, N. **Comparação entre métodos de análise do padrão espacial de oito espécies arbóreas de uma floresta tropical úmida.** C. Gascon & P. Montinho (eds.). Floresta amazônica: dinâmica, regeneração e manejo. INPA. p. 41-59. 1998.

VICTOR ROSSETTI. **GRANDE BIODIVERSIDADE DOS TRÓPICOS PODE TER EMERGIDO EM GRANDES ALTITUDES.** 2014. Disponível em: <<https://netnature.wordpress.com/2014/02/24/grande-biodiversidade-dos-tropic-os-podem-ter-emergido-em-grandes-altitudes/>>. Acesso em: 24 fev. 2014.

VITORIO, L. A. P. **Densidade da Madeira de Espécies da Caatinga.** Trabalho de Conclusão de Curso. Campina Grande : UEPB, 2013.