



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 8

Agroecologia e resiliência  
socioecológica às mudanças  
climáticas e outros estresses



## **Impacto da mudança do clima no extrativismo do baru – uma análise sobre o modelo do nicho climático da espécie.**

*El impacto del cambio climático en extractiva baru - un análisis del modelo de nicho climático de la especie.*

BERTE<sup>1</sup>, Marccella Lopes; FRANÇOSO, Renata Dias<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Brasília – IFB, <sup>2</sup> Instituto Federal de Brasília – IFB

**Tema Gerador:** Agroecologia e resiliência socioecológica às mudanças climáticas e outros estresses.

### **Resumo**

Partindo do entendimento que o aquecimento global afeta a biodiversidade e a população mais pobre do planeta destacaremos a compreensão da resiliência socioecológica da extração do baru (*D. alata*), por agricultores(as) familiares no bioma Cerrado. Para tanto utilizamos o método da modelagem do nicho climático por meio do algoritmo Maxent. A espécie analisada segue a mesma tendência do bioma no qual o status de distribuição potencial (2050) mais aumenta que diminui. Por fim, concluímos que o baru é resistente e pode integrar a estratégia da agroecologia como um dos meios para a adaptação da agricultura à mudança climática.

**Palavras-Chave:** mudança climática; agricultura familiar; Cerrado; agroecologia.

### **Resumen**

Con base en el entendimiento de que el calentamiento global afecta a la biodiversidad y la a personas más pobres del mundo, resaltamos la comprensión de la resiliencia socioecológica de la extracción de baru (*D. alata*), por los(as) agricultores(as) familiares en el bioma Cerrado. Para ello utilizamos el método de modelar el nicho climático a través del algoritmo Maxent. La especie analizada, siguiendo la misma tendencia del bioma que el estado de distribución de potencial (2050) más aumenta, que disminuye. Por último, llegamos a la conclusión de que el baru es resistente y que se puede integrarlo la estrategia de la agroecología como medio de adaptación de la agricultura al cambio climático.

**Palabras-Clave:** cambio climático; agricultura familiar; Cerrado; agroecologia.

### **Introdução**

Cientistas de várias partes do mundo afirmam que está ocorrendo uma mudança no clima. Segundo a Organização das Nações Unidas – ONU, mudança climática é qualquer alteração no clima que tenha, direta ou indiretamente, interferência da atividade humana, modificando a composição da atmosfera global, e que seja adicional à variabilidade climática natural observada em períodos de tempos comparáveis (UNCCC, 1992).

Sabemos que a agricultura provoca algumas das principais discussões no âmbito da mudança do clima. O aquecimento global está afetando a biodiversidade, com base na limitada capacidade de dispersão das plantas frente às aceleradas mudanças climáticas, a perpetuação das espécies é uma questão preocupante (FRANÇOSO, 2016).



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 8

Agroecologia e resiliência  
socioecológica às mudanças  
climáticas e outros estresses



Sabemos também que a mudança do clima afeta negativamente a população mundial, em especial, as populações mais pobres, pois provoca ações em proporção maior que suas capacidades de responder a essas mudanças (PETTENGEELL, 2010). Alguns autores, afirmam que as pequenas explorações agrícolas são mais resistentes à mudança climática, pois muitas comunidades rurais apesar das flutuações do clima parecem capazes de enfrentar os extremos climáticos (ALTIERI, 2010).

O Brasil instituiu o seu Plano Nacional de Adaptação à Mudança Climática (PNA), em 2016, para promover a redução da vulnerabilidade nacional à mudança do clima e realizar uma gestão do risco associada a esse fenômeno (BRASIL, 2016). Um dos objetivos do PNA engloba orientar a ampliação e disseminação do conhecimento científico, técnico e tradicional. Nessa direção, podemos considerar a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, e seu respectivo Plano – PLANAPO, como um importante instrumento na contribuição da estratégia brasileira de adaptação à mudança climática (BRASIL, 2012).

Para refletirmos sobre a resiliência socioecológica é preciso outro entendimento, o de resiliência social, entendida aqui como a capacidade das comunidades de gerarem uma infraestrutura social capaz de superar choques extremos. Portanto, a resiliência socioecológica, no contexto da mudança climática é a capacidade de influenciar e responder à mudança climática com acesso aos bens naturais, à biodiversidade, articulação política e a geração de infraestrutura social necessárias para superar os Desafios futuros (ESTRADA *et al*, 2013).

Nesse trabalho abordaremos o bioma Cerrado que possui diversas espécies de plantas com potencial econômico. Espécies como o pequi, o baru, a mangaba, a cagaita, o buriti, o jatobá, dentre outras, podem ser comercializadas *in natura* ou industrializadas. Como coleta de produtos espontaneamente produzidos na natureza por um ciclo biológico sem intervenção humana, a atividade extrativista no Cerrado contribui para a manutenção da biodiversidade. Ao mesmo tempo também contribui com a atividade econômica familiar (AFONSO, 2008).

O baru (*Dipteryx alata* Vogel) é uma espécie procurada principalmente pela sua amêndoa, conhecida como castanha de baru. A coleta de sementes (amêndoa) é entre os meses de julho a outubro, dependendo da localidade. Um estudo apontou que, na comunidade de Caxambu, em Pirinópolis-GO, algumas árvores de baru chegam a produzir de 7.000 a 8.500 frutos em anos produtivos. Para tanto, as populações extrativistas



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 8

Agroecologia e resiliência  
socioecológica às mudanças  
climáticas e outros estresses



vão até fazendas coletar o baru no regime de mutirão e ganham pelo dia de trabalho. As famílias recebem em média entre um e dois salários mínimos por mês e possuem um baixo nível de escolaridade (NEPOMUCENO, 2006).

Além de boa produtividade, o baru tem várias utilidades, entre elas: alimentícia, forrageira, medicinal, industrial, recuperação de áreas degradadas, paisagismo e madeireira. O baru está ameaçado devido à qualidade e reconhecido de sua madeira. A árvore também possui uma função ecológica relevante, pois seus frutos são consumidos por animais (pastagem) e suas flores visitadas por abelhas sem ferrão e *Apis mellifera* (NEPOMUCENO, 2006).

Dada a relevância do assunto esse estudo tem como objetivo contribuir para a compreensão da resiliência socioecológica da extração do baru (*D. alata*), por agricultores(as) familiares, no bioma Cerrado. Para isso avaliamos sua distribuição geográfica potencial no futuro, destacando possíveis contribuições da agroecologia nesse contexto.

## Metodologia

A Metodologia utilizada neste trabalho foi o desenvolvimento de modelagem de nicho climático para a espécie *D. alata*, conhecida como barueiro. O algoritmo utilizado para a modelagem foi o Maxent versão 3.3.3k (PHILLIPS *et al*; 2006). O Maxent é um algoritmo de inteligência artificial que combina diversas variáveis ambientais, e usando as coordenadas de registros conhecidos estima a distribuição de uma dada espécie para o presente (ano 2000), retratando seu nicho climático. O nicho climático é então extrapolado para o clima modelado para uma data futura, no caso 2050, de acordo com modelos climáticos desenvolvidos.

Foi realizada uma busca por coordenadas conhecidas para o barueiro (*D. alata*). No site SpeciesLink. Foram recuperados 772 registros encontrados para essa espécie.

As variáveis bioclimáticas utilizadas foram baseadas em temperatura e precipitação. Esses dados, em formato raster com resolução 5Km (disponíveis em <http://www.worldclim.org>) são gerados, por meio da interpolação da média dos dados climáticos mensais de estações climáticas no período de 30 (1960-1990) a 50 anos (1950-2000), de acordo com sua disponibilidade. As projeções das variáveis climáticas futuras (2050) foram baseadas nos modelos HadGEM2, no cenário de projeções de trajetórias de concentrações de gases de efeito estufa de 8,5, considerado tendencial.

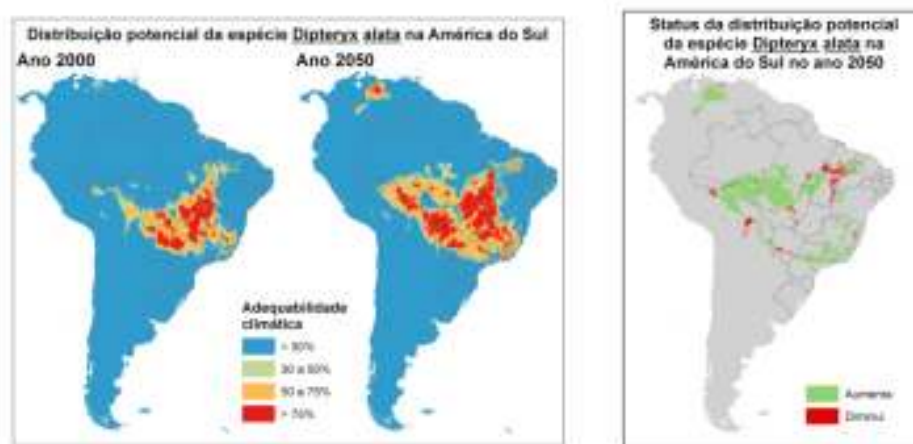


## Resultados e discussões

Conforme o mapa (Figura 1c) gerado pelo Maxent, o status da distribuição potencial do *D. alata* (baru) aumenta 1.471.635 km<sup>2</sup> enquanto a diminuição das áreas é de 183.428 km<sup>2</sup>. O resultado da modelagem sobre a distribuição potencial do baru no ano de 2050 foi um aumento de 1.288.206 km<sup>2</sup> de área potencial para o seu desenvolvimento, com destaque para os estados de Rondônia, Mato Grosso, Pará, São Paulo e Minas Gerais no Brasil.

A adequabilidade climática da espécie na proporção maior que 75%, ou seja, com alta adaptação ao clima, pode ser vista na cor vermelha nos dois primeiros mapas da distribuição potencial da espécie (Figuras 1a e 1b). Nota-se que em alguns estados ela é estável, como em Goiás e no Mato Grosso do Sul. Observando os mapas, nota-se também que essa alta adequabilidade é ampliada em 2050 para diversos outros estados. Mas há diversos locais onde ela também é reduzida. No mapa (Figura 1c) que mostra o status da distribuição potencial da espécie fica nítido que ela mais aumenta que diminui.

O deslocamento do nicho climático do baru segue o esperado para o deslocamento do nicho climático do Cerrado como um todo, que têm previsão de acréscimo de cerca de 2,8 milhões de km<sup>2</sup> para cerca de 4,0 milhões de Km<sup>2</sup> (FRANÇOZO, 2016).



**Figura 1** –a) Mapas gerados pelo Maxent com a distribuição potencial da espécie *D. alata* na América do Sul; b) Distribuição potencial do *D. alata*, no ano de 2050; c) Áreas de acréscimo (verde) e diminuição (vermelho) da distribuição do nicho climático de *D. alata*.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 8

Agroecologia e resiliência  
socioecológica às mudanças  
climáticas e outros estresses



Inicialmente podemos perceber algumas conseqüências desse deslocamento da distribuição do baru para as populações locais. Como os locais que em 2050 o clima será mais ou menos favorável para o desenvolvimento do baru. Por exemplo, na região Nordeste (Figura 1b), poderá ocorrer a inviabilização da extração do baru, pois nesta região há mais lugares em que o status da distribuição potencial da espécie mais diminui do que aumenta. Entretanto nos estados de Rondônia e no norte do Mato Grosso, onde o status da distribuição mais aumenta do que diminuí as populações locais que ainda não vivem dessa atividade econômica poderão desenvolvê-la.

O que pode ser feito nos próximos anos nesses locais com alteração positiva de status, é o plantio de mudas da *D. alata*, de forma integrada a estratégias produtivas consorciadas, segundo preceitos da agroecologia. Por exemplo, sua sombra pode fazer sombra para proteger as plantas contra as flutuações extremas do microclima e conservar umidade do solo apoiando a produção de alimentos; se houver a falta de alimentos, o baru pode servir de alimento, inclusive para os animais; sua florada pode apoiar a produção de mel na ausência da florada de outras espécies. Já onde há uma alteração negativa de status, há uma ameaça de extinção da espécie e conseqüentemente do extrativismo do baru e são necessárias ações que visem à adaptação às mudanças do clima, que levem em consideração que essas populações também estão em situação de vulnerabilidade social.

A espécie *D. alata* mostrou-se resistente às mudanças climáticas. No entanto, a resiliência é um conceito mais amplo, que aborda, por exemplo, acesso aos recursos naturais. Retomando o exemplo da comunidade de Caxambu, embora não seja um local onde a alteração de status é negativa, a população é vulnerável do ponto de vista social, pois os barueiros estão dentro de uma propriedade privada, os extrativistas possuem baixa renda e baixo nível de escolaridade, por isso não podemos afirmar se terão condições de influenciar e responder à mudança climática de forma resiliente. Esses outros fatores devem ser levados em consideração para considerar a resiliência das espécies.

## Conclusão

O baru é um exemplo de uma espécie resistente ao aquecimento global. Há regiões no Brasil em que sua adequabilidade climática aumentará levando a uma favorável análise sobre o futuro do seu extrativismo. No entanto, não é possível concluir que o extrativismo do baru é resiliente à mudança climática devido à complexidade do conjunto de impactos que ela pode causar na vida dos agricultores familiares extrativistas. Na



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 8

Agroecologia e resiliência  
socioecológica às mudanças  
climáticas e outros estresses



perspectiva agroecológica a utilização do baru em consórcios agrosilvopastoris pode ser interessante, pois essa é uma espécie adaptável a mudança do clima e contribui com a resiliência socioecológica de agricultores familiares do Cerrado brasileiro.

### Referências Bibliográficas

ALTIERI, Miguel A. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar, Revista NERA, Núcleo de Estudos, Pesquisas e Projetos de Reforma Agrária. 2010.

AFONSO, Sandra Regina, Análise Sócio-Econômica da Produção de Não-Madereiros no Cerrado brasileiro e o caso da Cooperativa de Pequi em Japonvar, MG. Universidade de Brasília – UNB, 2008.

Françoso Renata D. Identificação dos parâmetros de exposição e sensibilidade da biodiversidade à mudança do clima em 2050, em recorte de regiões biogeográficas (biomas). MMA: Brasília, DF, 2016. Disponível em [acessado em 20/06/2017](#).

NEPOMUCENO, D. L. M. G. O extrativismo de baru (*Dipteryx alata* Vog) em Pirinópolis (GO) e sua sustentabilidade. 82f. Dissertação de Mestrado – Universidade Católica de Goiás, Goiânia: 2006.

PETTENGELL, Catherine. *Introduction Climate Change Adaptation Enabling people living in poverty to adapt*. Oxfam International Research Report, 2010. Disponível em: <https://www.oxfam.org/en/research/climate-change-adaptation> >. Acesso em: 26 Mar. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria Nº 150 de 10 de maio de 2016. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/Portaria%20PNA%20\\_150\\_10052016.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/Portaria%20PNA%20_150_10052016.pdf)>. Acesso em 19 Jun. 2017.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 7.794 de 20 de agosto de 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm). Acesso em 19 Jun. 2017.

ESTRADA, Clara Inés Nicholls, OSORIO, Leonardo Alberto Ríos, ALTIERI Miguel Ángel. *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático*. SOCLA: Medelim, 2013.

PHILLIPS, Steven J., DUDÍK, Miroslav, SCHAPIRE, Robert E. *Maxent software for modeling species niches and distributions (Version 3.4.0)*. Available from url: [http://biodiversityinformatics.amnh.org/open\\_source/maxent/](http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/). Acessado em 23/03/2017.

UNFCCC. United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992. Disponível em: [https://unfccc.int/files/essential\\_background/background\\_publications\\_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf](https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf) . Acessado em 19.03.2017> Acessado em 20/03/2017.