

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS

MODELO DE DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E STATUS DE CONSERVAÇÃO DE
ESPÉCIES DE *Manihot* Mill. (EUPHORBIACEAE) OCORRENTES NA CHAPADA
DIAMANTINA, BAHIA, BRASIL.

CAROLINA BARRETO TELES
Bacharela em Biologia

CRUZ DAS ALMAS
BAHIA - BRASIL
2016

CAROLINA BARRETO TELES

MODELO DE DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E STATUS DE CONSERVAÇÃO DE
ESPÉCIES DE *Manihot* Mill. (EUPHORBIACEAE) OCORRENTES NA CHAPADA
DIAMANTINA, BAHIA, BRASIL.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia, como parte das
exigências do Curso de Graduação de
Bacharelado em Biologia, para obtenção
do título de Bacharel em Biologia.

CRUZ DAS ALMAS
BAHIA - BRASIL

2016

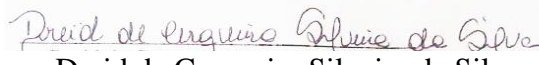
CAROLINA BARRETO TELES

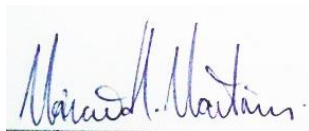
MODELO DE DISTRIBUIÇÃO E STATUS DE CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES
DE *Manihot* Mill. (EUPHORBIACEAE) OCORRENTES NA CHAPADA
DIAMANTINA, BAHIA, BRASIL.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
do Recôncavo da Bahia, como parte
das exigências do Curso de
Graduação de Bacharelado em
Biologia, para obtenção do título de
Bacharel em Biologia.

APROVADO: 28 de Julho de 2016

Simone da Conceição Fiuza Leão
UFRB


Droid de Cerqueira Silveira da Silva
UFRB



Márcio Lacerda Lopes Martins
Orientador
UFRB

AGRADECIMENTOS

Enfim acabou mais uma etapa na minha vida. A concretização de um sonho.

Agradeço primeiramente a Deus e a Nossa Senhora que me concedeu a vida e a oportunidade de conviver e conhecer pessoas maravilhosas.

Agradeço a minha mãe, minha avó, minha irmã, por terem me aguentado nesse período tão louco da minha vida, pelos carinhos, risos, cafunés, conselhos, broncas, principalmente pelas orações.... Ao meu pai pelos livros e documentários sobre vida animal na infância e as minhas tias pela atenção comigo.

Agradeço ao professor Fabiano Martins pelos primeiros anos de orientação na Universidade e por ter me aberto a esse mundo maravilhoso que é a botânica.

Agradeço aos Meus anjos protetores em forma de orientadores Márcio Martins e Guilherme de Oliveira, pela paciência e compreensão eterna, pela orientação durante tanto tempo, por terem me aguentado. Rsrs. Não seria nada sem vocês, muitíssimo obrigada.

Grata também aos meus irmãos de alma, Jade, Lorena, Igor, Monique, pela amizade de mais de dez anos.

Aos meus amigos Railson e Tulio pela amizade desde o início da jornada , que junto aos amigos que encontrei no meio do caminho se tornaram minha família cruz-almense: Jersei, Laura, Layana, Thais, Vitu, Jorge, Maria Cecilia, Erik, Italo, Jackson, Iago, Willian, Renan, Paulo, Ramon, Bernardo, Wilson, Ruana, Izaura, Humberto. Muito obrigada por estarem sempre do meu lado e por me aturarem tanto tempo.

Ao pessoal do prédio da Biologia; Carolzinha, Dona Lucia, Silvana, Thais, Neia, Fernanda Solange, Grênivel, e professor Marbach muito obrigada por estarem do meu lado sempre, pelos cafezinhos e conversas nos corredores.

Agradeço também á Banca examinadora, Simone Fiuza e Dreid Silveira por terem aceitado o convite.

Muito obrigada a todos.

RESUMO

BARRETO TELES, CAROLINA, Bacharel em Biologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, julho de 2016. DISTRIBUIÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DE *Manihot* Mill. (EUPHORBIACEAE) OCORRENTES NA CHAPADA DIAMANTINA, BAHIA, BRASIL. . Orientador: Márcio Lacerda Lopes Martins. Co-Orientador: Guilherme de Oliveira.

O gênero *Manihot* está entre os mais representativos das Euphorbiaceae. A Chapada Diamantina é a parte norte da Cadeia do Espinhaço, no Estado da Bahia, incluindo 38 municípios e estendendo-se por 330 km, no sentido Norte-Sul. Pelo menos 20 espécies de *Manihot* são citadas como ameaçadas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição e o status de conservação das espécies de *Manihot* ocorrentes na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Esse trabalho registrou 11 espécies distribuídas nas diversas fitofisionomias da região, sendo sete espécies endêmicas a Chapada Diamantina. Foi feito um levantamento de dados usando programas de busca, a fim de gerar uma tabela com dados de ocorrência da espécie. Esses dados foram colocados sobre um grid da região Neotropical. Para fazer os modelos climáticos foram utilizados cinco modelos climáticos mais o modelo de Ph da FAO e cinco variáveis climáticas. Os modelos de nicho ecológicos foram obtidos usando métodos estatísticos, incluindo métodos somente de presença que são integrados na plataforma computacional BIOENSEMBLES. Para o status de conservação foi usado o programa GEOCAT disponível no site www.kew.org.com. Com esses dados foram gerados mapas com distribuição atual e em seguida mapas com previsões para o ano de 2080. Das 11 espécies de *Manihot* presentes na Chapada Diamantina apenas sete tiveram registros de ocorrência que permitissem sua análise segundo os métodos de modelagem utilizados. Dentre as espécies trabalhadas foi possível observar a predominância de todas na região Nordeste, principalmente para a Caatinga. *Manihot caerulea* e *M. tripartita* têm ampla distribuição, chegando na região Centro-Oeste, Norte e Sudeste do Brasil. Com base nos dados atuais foi feita uma previsão do potencial de ocorrência das sete espécies analisadas para o ano de 2080. Para análise de conservação nota-se que todas as espécies são consideradas “em perigo” conforme sua distribuição. A partir destes resultados percebe-se que a distribuição dessas espécies será afetada pelo panorama previsto de mudanças climáticas.

Palavras-chave: Cadeia do espinhaço, Previsão, BIOENSEMBLES.

ABSTRACT

BARRETO TELES, CAROLINA, Bacharel em Biologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, julho de 2016. DISTRIBUTION AND *Manihot* Mill SPECIES CONSERVATION. (EUPHORBIACEAE) OCCURRING IN THE CHAPADA DIAMANTINA, BAHIA, BRAZIL. Advisor: Márcio Lacerda Lopes Martins. Co-Advisor: Guilherme de Oliveira.

The *Manihot* genus is among the most representative of the Euphorbiaceae. The Chapada Diamantina is the northern part of the Espinhaço, in the State of Bahia, including 38 municipalities and extending for 330 km in North-South direction. At least 20 species of *Manihot* are cited as threatened. This study aimed to evaluate the distribution and conservation status of the species *Manihot* occurring in the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. This work recorded 11 species distributed in the different vegetation types in the region, seven endemic species Chapada Diamantina. A survey data using search programs has been done in order to generate a table of data occurring species. These data were placed on a grid of the Neotropics. To do climate models were used five climate models plus Ph model of FAO and five climatic variables. The ecological niche models were obtained using statistical methods, including methods of presence only which are integrated into the computing platform BIOENSEMBLES. For the conservation status was used GEOCAT program available on the site www.kew.org.com. Com these data were generated maps with current distribution and then maps with forecasts for the year 2080. Of the 11 species of *Manihot* present in Chapada Diamantina only seven had occurrence records that allow their analysis according to the modeling methods used. Among the worked species was observed the predominance of all in the Northeast, mainly for the Caatinga. *Manihot caerulescens* and *M. tripartita* have a wide distribution, arriving in the Midwest, North and Southeast of Brazil. Based on current data was made a prediction of the potential occurrence of seven species analyzed for the year 2080. For conservation analysis we note that all persons are considered "endangered" as its distribution. From these results it is clear that the distribution of these species will be affected by the expected overview of climate change.

Key-words: Cadeia do Espinhaço, forecast, BIOENSEMBLES.

SUMÁRIO

Introdução.....	1
Objetivo.....	3
Metodologia.....	4
Resultados.....	7
Discussão.....	17
Conclusão.....	19
Referências.....	20

INTRODUÇÃO

A família Euphorbiaceae é uma das mais numerosas dentre as eudicotiledôneas, sendo composta de ervas, lianas áfilas, árvores e arbustos. Apresentam folhas alternas, raramente compostas ou opostas, flores pouco vistosas, unissexuadas, quase sempre aclamídeas ou monoclamídeas, com prefloração valvar ou imbricada, frutos secos, deiscentes e tricocas (SOUZA e LORENZI, 2012).

O gênero *Manihot* está entre os mais representativos das Euphorbiaceae, com cerca de 100 espécies (ROGERS e APPAN, 1973) tendo como espécie mais conhecida a mandioca (*M. esculenta* Crantz). Essa espécie é difundida e cultivada pelo seu valor nutricional e econômico, principalmente na região nordeste do Brasil (CERQUEIRA, 1992; NASSAR, 2010). No Brasil são reconhecidas cerca de 80 espécies, sendo 20 para o estado da Bahia (CORDEIRO *et al.* 2015), e dessas 20 espécies, 11 ocorrem na Chapada Diamantina (LEDO *et al.*, dados não publicados).

A Chapada Diamantina é a parte norte da Cadeia do Espinhaço, no Estado da Bahia, incluindo 38 municípios e estendendo-se por 330 km, no sentido Norte-Sul. Sua porção sul está na região de Ituaçu e Livramento do Brumado, chegando ao norte até Santo Inácio, no Município de Xique-Xique (CARNEIRO-TORRES *et al.* 2003). Abriga várias fitofisionomias, de florestas a campos, distribuídas em áreas de cerrado, caatinga e floresta estacional, e com vários endemismos (AZEVEDO & VAN DEN BERG 2007).

Pelo menos 20 espécies de *Manihot* são citadas como ameaçadas (ALLEM 2002; NASSAR *et al.* 2008, MARTINS 2013), enquanto mais de 60 táxons, entre espécies, subespécies e variedades, foram incluídos na Lista de Espécies Ameaçadas da *International Union of Conservation Nature* (IUCN 1997). Apesar disso, apenas *M. procumbens* Müll. Arg. está no Livro Vermelho da Flora Brasileira (MARTINELLI & MORAES 2013).

Para a Chapada Diamantina recentemente foram descritas duas novas espécies de *Manihot*, ambas consideradas ameaçadas (MARTINS *et al.* 2014). Segundo Giannini *et al.* (2012), a perda, a fragmentação de habitats e as mudanças climáticas são exemplos de alterações ambientais causadas por fatores antropogênicos, com consequências diretas sobre a distribuição das espécies. Essas ameaças crescentes demandam novas tecnologias e ferramentas de análise, para que se possa adquirir, ou aprofundar, o conhecimento existente sobre as espécies e auxiliar em sua proteção e conservação. Para Giannini *et al.*

(2012) alguns métodos estatísticos têm sido aplicados para criar modelos que representam essas condições e que podem ser projetados sobre um mapa que exhibe as áreas potenciais de ocorrência dessas espécies.

Martins (2011) acredita que o entendimento da biologia e da distribuição destas espécies pode fornecer informações importantes para o melhoramento da mandioca (*M. esculenta* Crantz) ao mesmo tempo em que pode apontar para a necessidade de medidas que atentem para sua preservação. O autor alerta também para a carência de estudos sobre taxonomia, biogeografia e conservação do gênero *Manihot* Mill. O que ressalta ainda mais a importância de trabalho com finalidades conservacionistas sobre o gênero.

OBJETIVO

Objetivo geral:

Avaliar a distribuição e o status de conservação das espécies de *Manihot* ocorrentes na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.

Objetivo específico:

Prever a distribuição geográfica das espécies de *Manihot* presentes na Chapada Diamantina perante as mudanças climáticas.

Aplicar o conhecimento de novas ferramentas de análise de distribuição e conservação.

METODOLOGIA

Material vegetal e levantamento dos dados

Desde 2010 são feitas coletas regulares na região da Chapada Diamantina com finalidade taxonômica para o acervo do herbário e conservação de material em bancos de germoplasma (Ledo et al., dados não publicados). Esse trabalho registrou 11 espécies distribuídas nas diversas fitofisionomias da região, sendo sete espécies endêmicas a Chapada Diamantina (TABELA 1).

Tabela 1: Lista de espécies de *Manihot* ocorrentes na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil, e sua distribuição (CAA: Caatinga, CRu: Campo Rupestre, CER: Cerrado s. s., FES: Floresta Estacional Semidecidual. CO: Centro-Oeste; N: Norte; NE: Nordeste; SE: Sudeste).

Espécie	Ambiente	Distribuição/Brasil
<i>M. bellidifolia</i> P. Carvalho & M. Martins	CRu	NE
<i>M. brachyandra</i> Pax & K.Hoffm.	CER	NE, SE
<i>M. caerulescens</i> Pohl	CAA, CER, CRu	CO, N, NE, SE
<i>M. diamantinensis</i> Allem	CAA	NE
<i>M. dichotoma</i> Ule	CAA	NE
<i>M. jacobinensis</i> Müll. Arg.	CAA, CRu	NE
<i>M. longiracemosa</i> P. Carvalho & M. Martins	CRu	NE
<i>M. maracasensis</i> Ule	FES	NE
<i>M. reflexifolia</i> P. Carvalho & M. Martins	CRu	NE
<i>M. reniformis</i> Pohl	CRu	NE
<i>M. tripartita</i> (Spreng) Müll. Arg.	CER	CO, N, NE, SE

A fim de ampliar os dados sobre a ocorrência das espécies foram feitas buscas em duas fontes:

1.Exsicatas depositadas nos seguintes herbários: ALCB, ASE, CEN, CEPEC, CPAP, CVRD, EAC, ESA, F, FLOR, FURB, HAS, HB, HPBR, HPUC, HRB, HST, HUEFS, HUFU, HURB, HVASF, IAN, IBGE, ICN, IMA, IPA, K, JPB, K, MBML, MG,

MS, NY, PEUFR, R, RB, SP, SPF, UEC, UFMT, UFP, UFRN, UNB, US, UTPR, VIC e VIES.

2. Pesquisas nas coleções de museus indexadas no SpeciesLink (<http://splink.cria.org.br>) do Centro de Referência Informação Ambiental CRIA (<http://www.cria.org.br/>).

Os dados de ocorrência dessas espécies foram armazenados em planilhas digitais no Excel, contendo nome científico, coordenadas geográficas e fonte de dados.

Modelo de Nicho Ecológico (MNE):

A região Neotropical foi dividida em uma grid com 6818 células, cada célula contendo resolução espacial de 0,5° de longitude por 0,5° de latitude. Sobre essa grid foram dispostos os dados de ocorrência das espécies e os dados ambientais (ver nas próximas seções). Os dados de ocorrência geraram pontos sobre a grid (TABELA 2).

Os MNEs foram obtidos usando métodos estatísticos, incluindo métodos somente de presença de espécies e métodos de presença e ausência de espécies, que são integrados na plataforma computacional BIOENSEMBLES. Os métodos utilizados foram: BIOCLIM, , Euclidian Distance (ED), Gower Distances (GD), Mahalanobis Distances (MD), Generalized Linear Models, Maximum Entropy (Maxent), Generalized additive models (GAM), Flexible Discriminant Analysis (FDA), Multivariate adaptive regression splines (MARS), , Neural Networks (ANN) and Random Forest (RNDFOR). Para os modelos climáticos foram utilizados cinco modelos - CCSM, CNMR, GISS, MIROC, MRI. Para análise de Ph como restrição afim de melhorar os modelos de nicho foi usado o modelo da FAO Foram selecionadas cinco variáveis climáticas: temperatura média anual, temperatura intervalo anual, precipitação do mês mais chuvoso, precipitação de mais seco mês, e mais quente de precipitação trimestral. (TERRIBILE, et al , 2012). Desses modelos climáticos foi feita uma média entre os cinco modelos gerando também, mapas de desvio padrão, demonstrando a confiabilidade dos mapas de adequabilidade formados.

Para cada método estatístico, os modelos foram construídos utilizando um subconjunto de calibração com 75% das presenças, selecionadas aleatoriamente, e depois avaliadas com os 25% restantes, repetindo-se este procedimento 50 vezes. Para avaliar o desempenho preditivo dos modelos foi utilizado um método da curva ROC (Receiver Operating Characteristic), finalmente, as frequências de ocorrência em cada célula da

grade sobre a região Neotropical, em cada período de tempo, de espécies foram obtidas com base nos 50 mapas de ocorrência. Modelos que não apresentaram bom desempenho foram eliminados desses conjuntos de frequência baseadas na True Skill Statistics (TSS) (ou seja, modelos com TSS <0,5 foram eliminados). Em seguida, usando os mesmos métodos estatísticos e climáticos com simulações para o futuro, foram gerados mapas de previsão das espécies para o ano de 2080.

Análise de status de conservação:

Para análise de conservação os dados foram salvos em planilhas salvas em CSV, separados por vírgulas, e processados do programa GEOCAT, disponível em: www.kew.org.com.

Tabela 2: Lista de ocorrência de espécies de *Manihot* na literatura e na região Neotropical.

Nome científico	Ocorrência de Literatura	Ocorrência na grid Neotropical
<i>Manihot brachyandra</i> P.Carvalho & M. Martins	19	11
<i>Manihot belidifolia</i> Pax & K.Hoffm	9	1
<i>Manihot caerulensces</i> Pohl	647	239
<i>Manihot diamantinensis</i> Allem	27	2
<i>Manihot dichotoma</i> Ule	100	29
<i>Manihot jacobinensis</i> Müll. Arg	273	15
<i>Manihot longiracemosa</i> P.Carvalho & M. Martins	10	2
<i>Manihot maracasensis</i> Ule	44	10
<i>Manihot reflexifolia</i> P.Carvalho & M. Martins	9	2

RESULTADOS

Das 11 espécies de *Manihot* presentes na Chapada Diamantina apenas sete tiveram registros de ocorrência que permitissem sua análise segundo os métodos de modelagem utilizados. Espécies com menos de quatro registros de ocorrência foram desconsideradas do estudo, devido a impossibilidade estatística de realizar os MNEs. Essa carência de dados de ocorrência das espécies é devido principalmente a uma distribuição naturalmente restrita ou à escassez de coletas, gerando falta de informações científicas referentes à sua distribuição.

Dentre as sete espécies trabalhadas foi possível observar a predominância de todas na região Nordeste (figura 1), principalmente para a Caatinga. No entanto, *Manihot caerulescens* e *M. tripartita* têm ampla distribuição, chegando na região Centro-Oeste, Norte e Sudeste do Brasil, mostrando a preferência não só para ambientes característicos de Caatinga, mas também para ambientes de Cerrado e Mata Atlântica.

Com base nos dados atuais foi feita uma previsão do potencial de ocorrência das sete espécies analisadas para o ano de 2080 (Figura 2). A partir destes resultados percebe-se que a distribuição dessas espécies será afetada pelo panorama previsto de mudanças climáticas.

Os resultados evidenciaram que *Manihot reniformis*, *M. maracasensis* e *M. jacobinensis* correm risco de extinção ou tenderão a diminuir consideravelmente suas distribuições geográficas. A maioria das espécies irá ter ambientes adequados na região Sul do país.

Provavelmente o aumento da temperatura global fará com que o clima da região Sudeste seja mais propício para essas espécies.

Pelo programa do GeoCat foram gerados mapas de distribuição das espécies (FIGURAS 3-13) em seguida analisados conforme o status de conservação (TABELA 4).

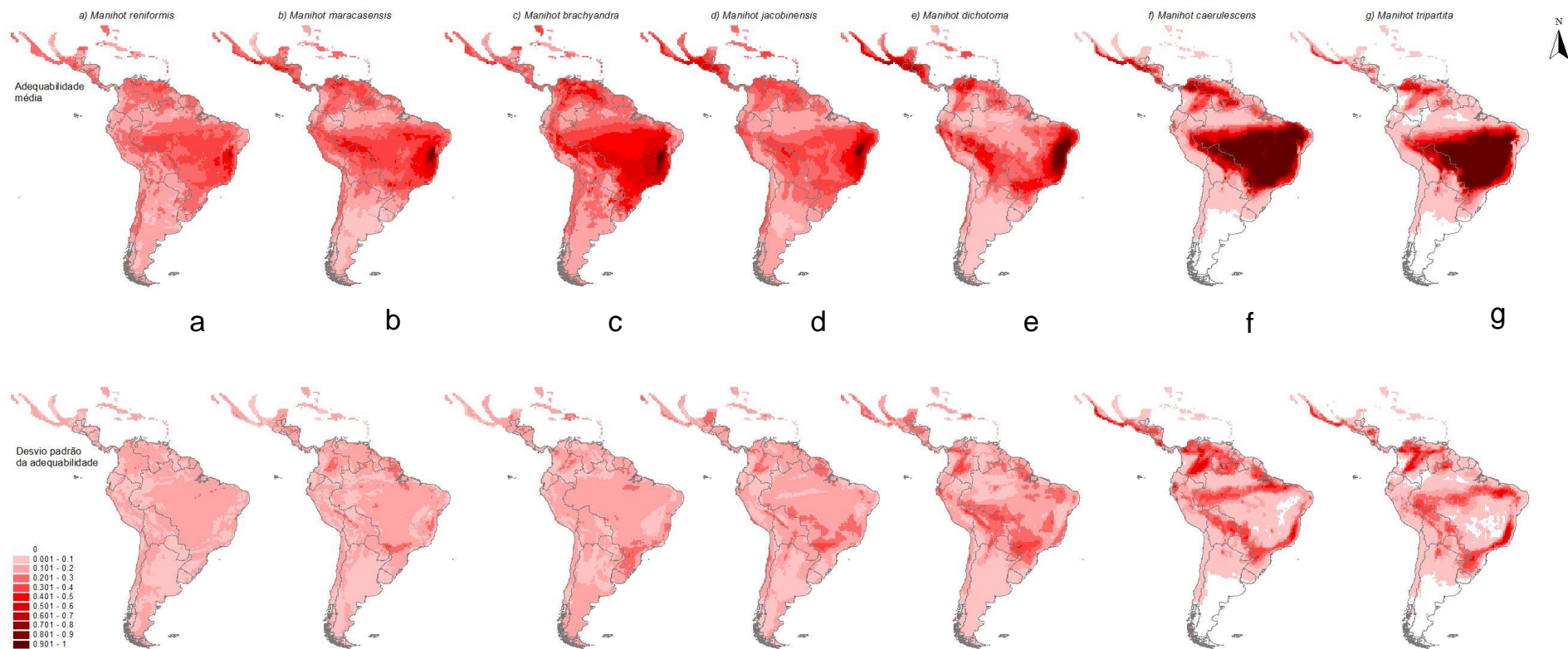


Figura 1: Distribuição de ocorrência potencial das espécies de *Manihot* registradas para a Chapada Diamantina, Bahia, Brasil, segundo dados e condições atuais: a) *M. reniformis*, b) *M. maracasensis*, c) *M. brachyandra*, d) *M. jacobinensis*, f) *M. caerulescens*, g) *M. tripartita*.

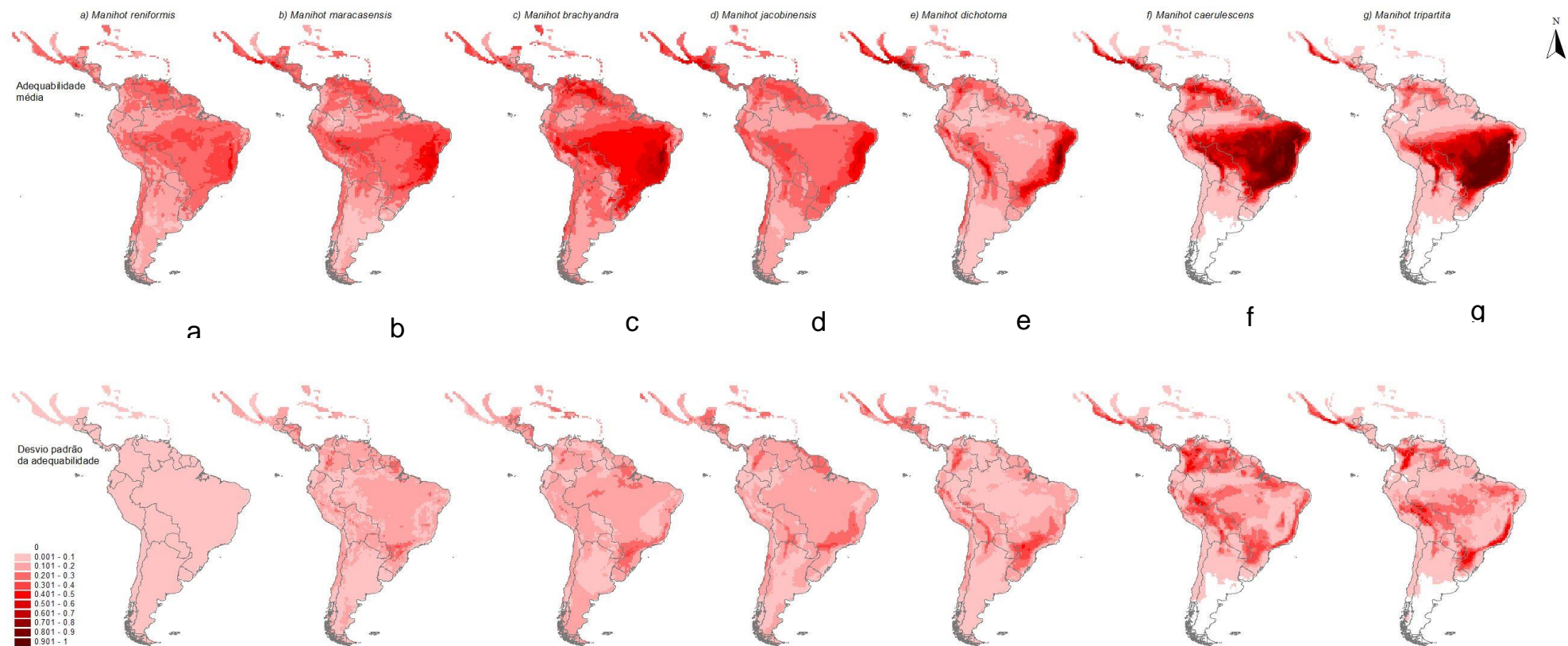


Figura 2: Distribuição de ocorrência potencial das espécies de *Manihot* registradas para a Chapada Diamantina, Bahia, Brasil, segundo dados previstos para 2080: a) *M. reniformis*, b) *M. maracasensis*, c) *M. brachyandra*, d) *M. jacobinensis*, f) *M. caerulescens*, g) *M. tripartita*..

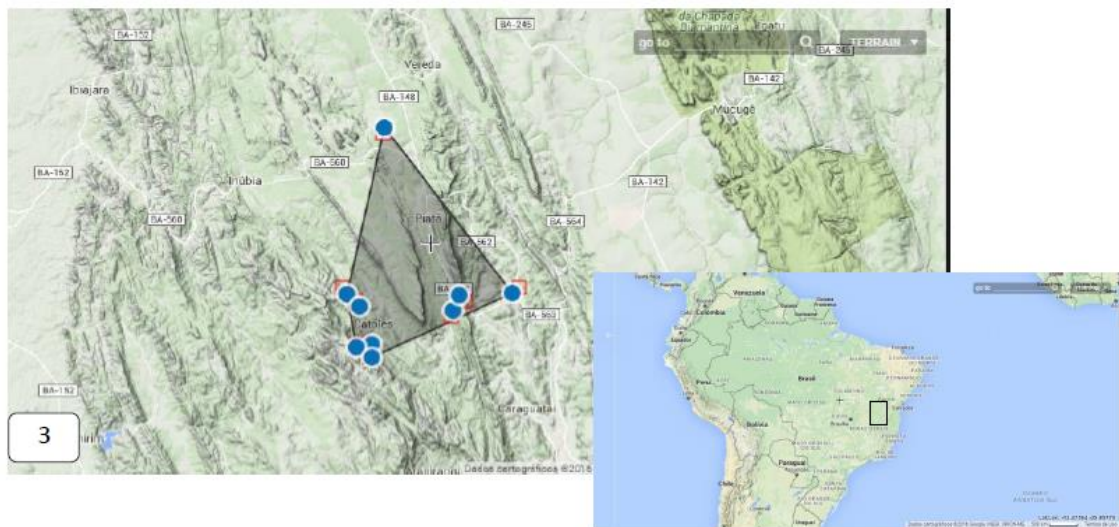


Figura 3: Distribuição de *Manihot bellidifolia* P. Carvalho & M. Martins.

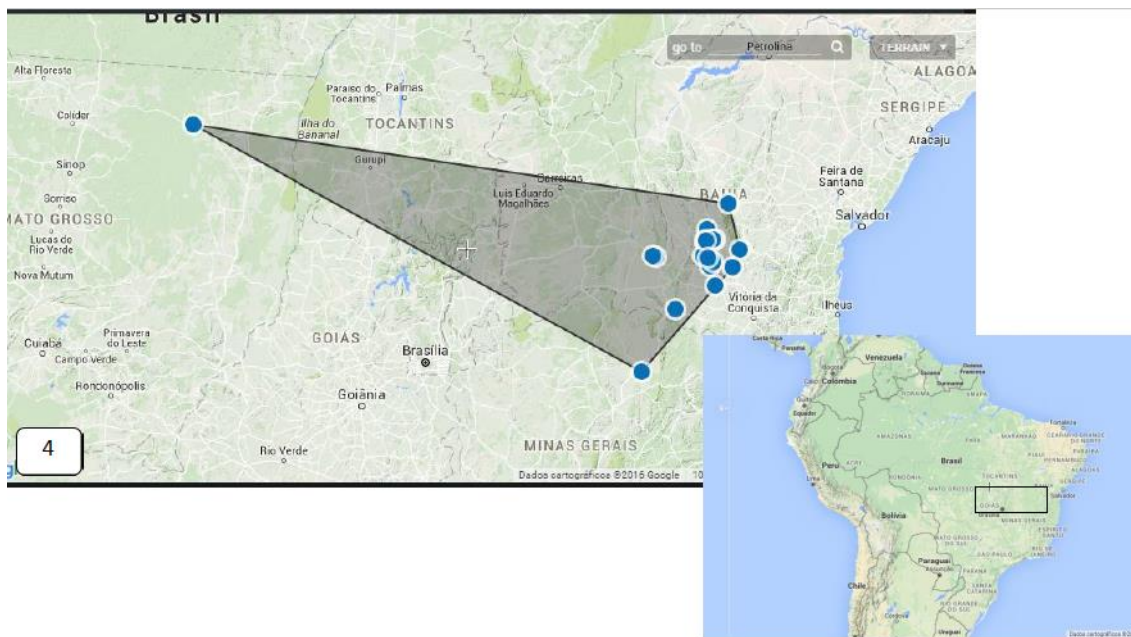


Figura 4: Distribuição de *Manihot brachyandra* Pax & K.Hoffm.



Figura 5: Distribuição de *Manihot caerulescens* Pohl.

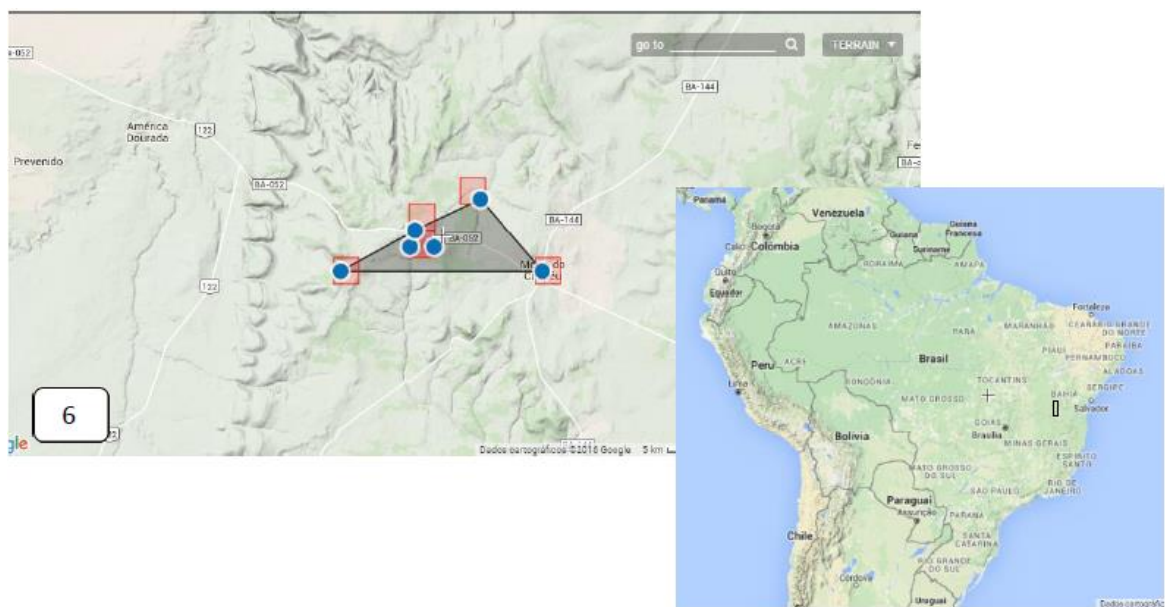


Figura 6: Distribuição de *Manihot diamantinensis* Allem.

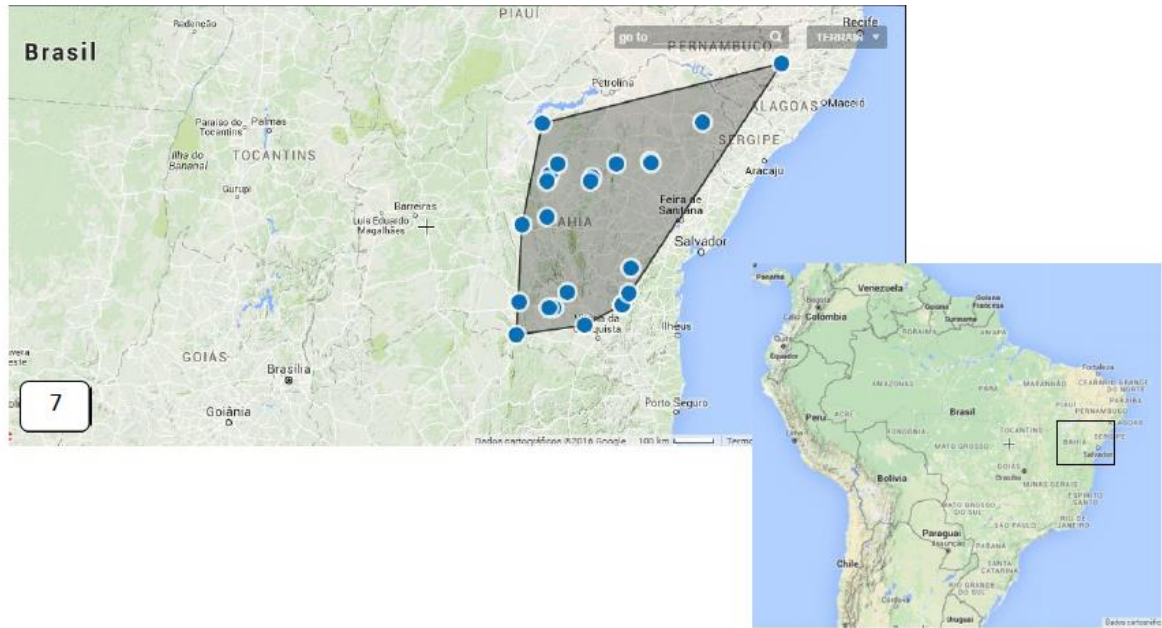


Figura 7: Distribuição de *Manihot dichotoma* Ule.

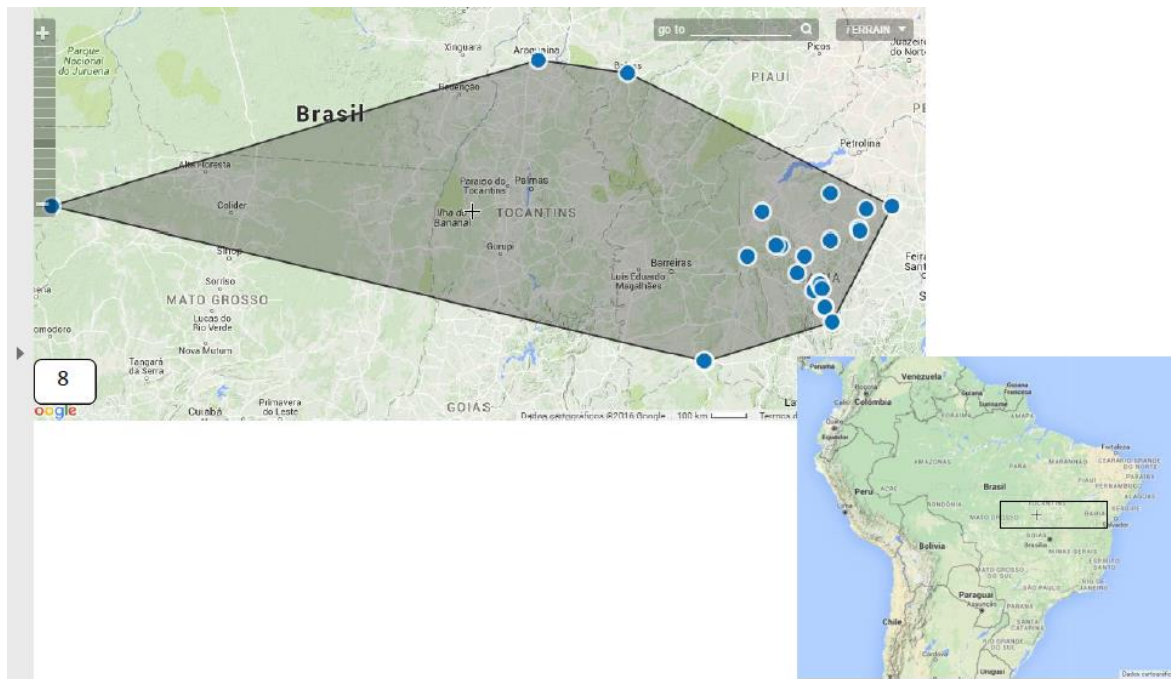


Figura 8: Distribuição de *Manihot jacobinensis* Müll. Arg.

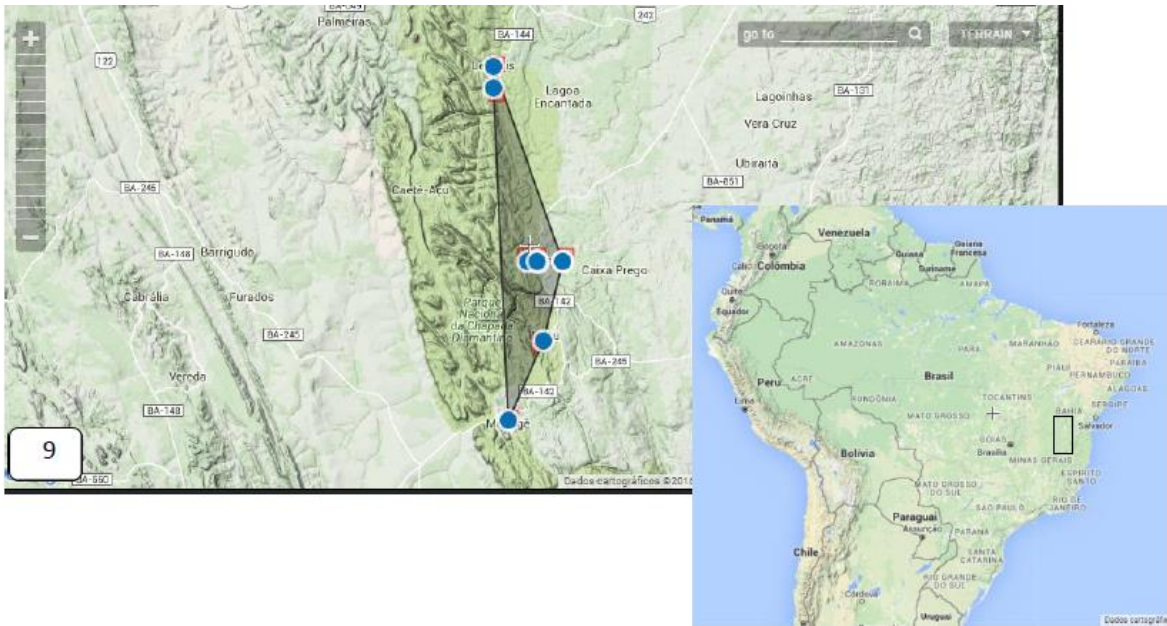


Figura 9: Distribuição de *Manihot longiracemosa* P. Carvalho & M. Martins.

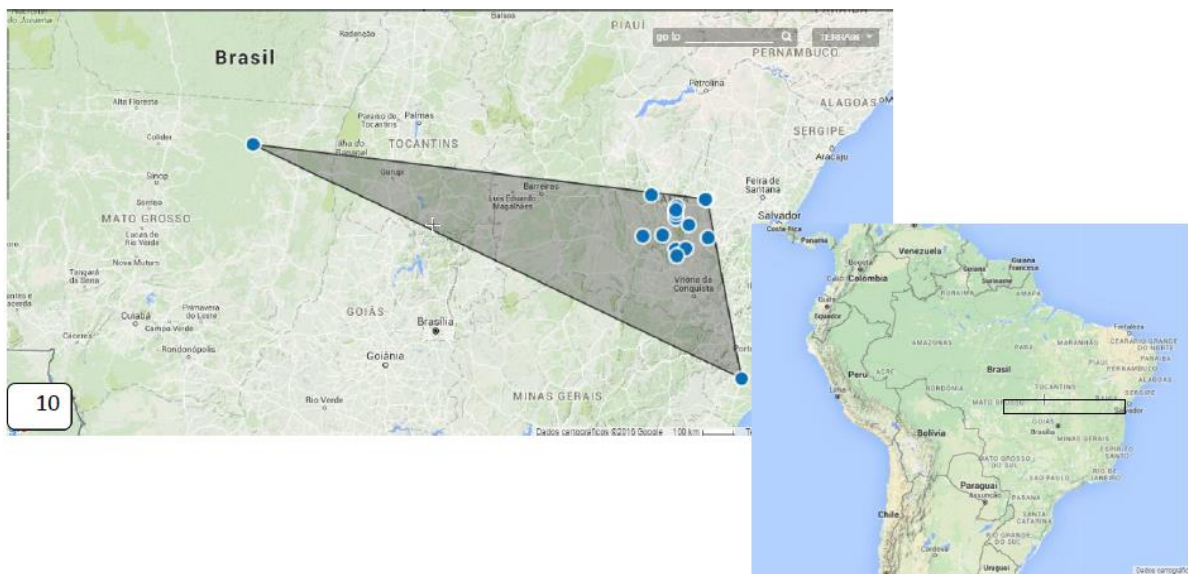


Figura 10: Distribuição de *Manihot maracasensis* Ule.

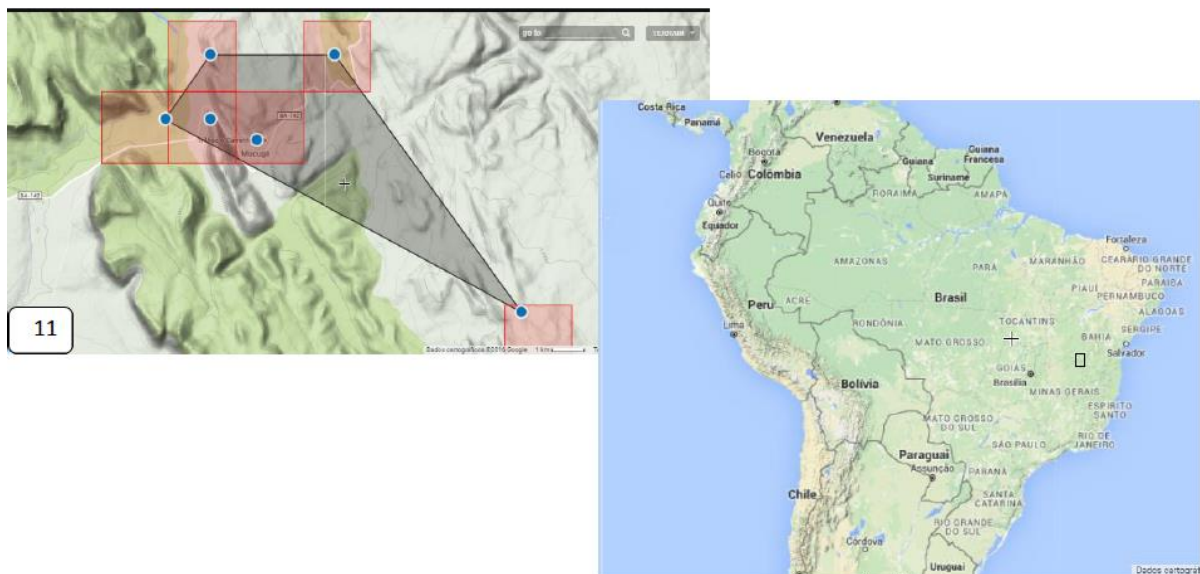


Figura 11: Distribuição de *Manihot reflexifolia* P. Carvalho & M. Martins.

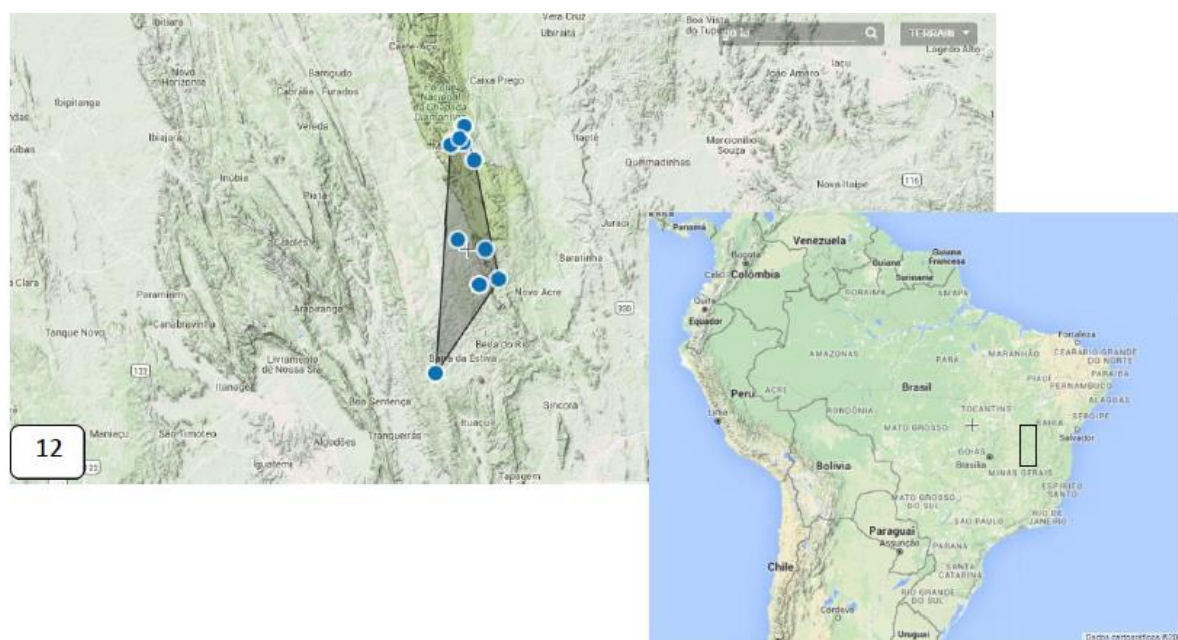


Figura 12: Distribuição de *Manihot reniformis* Pohl.



Figura 13: Distribuição de *Manihot tripartita* (Spreng) Müll. Arg.

Tabela 4: Resultados do estado de conservação das espécies, segundo GeoCat. EN (Em perigo), LC (Pouco preocupante), CR (Criticamente em perigo).

Nome da espécie	Área de ocupação	Status de conservação	Extensão de ocorrência	Status de conservação
<i>M. bellidifolia</i>	36.000km ²	EN	405.159 km ²	EN
<i>M.brachyandra</i>	92.000km ²	EN	278.121.650km ²	LC
<i>M.caerulescens</i>	288.000km ²	EN	4.297.555.465km ²	LC
<i>M.diamantinensis</i>	20.000km ²	EN	44.568km ²	CR
<i>M. dichotoma</i>	88.000km ²	EN	223.254.579km ²	LC
<i>M.jacobinensis</i>	104.000km ²	EN	933.356.830km ²	LC
<i>M.longiracemosa</i>	28.000km ²	EN	226.605km ²	EN
<i>M.maracasensis</i>	68.000km ²	EN	352.696.874km ²	LC
<i>M.reflexifolia</i>	24.000km ²	EN	26.633km ²	CR
<i>M. reniformis</i>	40.000km ²	EN	841.933km ²	EN

<i>M.tripartita</i>	300.000km ²	EN	3.993.141.081km ²	LC
---------------------	------------------------	----	------------------------------	----

DISCUSSÃO:

A maior probabilidade de ocorrência das espécies nas regiões de Cerrado e Caatinga demonstra uma maior adequabilidade ambiental para as espécies do gênero *Manihot* nesses locais. Segundo Oliveira (2011) a região Neotropical é o berço da diversidade do gênero *Manihot*, sendo que, no Brasil, os Biomas Caatinga e Cerrado possuem a maior porcentagem de espécies desse gênero.

A Caatinga foi o bioma que apresentou maior diversidade das espécies analisadas nesse estudo. Costa (2009) afirma no seu trabalho que algumas regiões do semiárido nordestino estão em processo de desertificação devido à perda de banco de sementes, do horizonte orgânico e ausência de regeneração natural. Podendo causar, futuramente a diminuição do habitat, das espécies de *Manihot*, e conseqüentemente a diminuição da diversidade do gênero no local.

Segundo Neves (2010), a Chapada Diamantina é rica em diversidade de espécies pois possui regiões de Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Campo Rupestre. Porém têm ocorrido práticas inadequadas de turismo, queimadas de origem antrópicas, desmatamento e retirada de espécies vegetais para ornamentação e outros fins, ações que, associadas às mudanças climáticas no planeta, podem influenciar os resultados previstos, mostrando a diminuição das distribuições geográficas ou a migração das espécies estudadas.

Segundo Marengo (2008) previsões climáticas para o período de 2080-2099 mostram o aumento de dias secos consecutivos e a redução dos recursos hídricos para a região nordeste do país e, mais proeminente no norte da região Nordeste, o que pode explicar futuras migrações de espécies de *Manihot* para regiões mais ao sul.

Franco (2013) acredita que as causas da perda de biodiversidade são destruição de habitats, espécies invasoras, poluição e exploração excessiva (caça, pesca e coleta). O autor afirma ainda que a destruição de habitats é, atualmente, a principal causa para o desaparecimento de espécies. No Brasil, são quatro os principais biomas que sofrem pressões de desmatamento: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, sendo que os motivos que

levam o desmatamento dessas áreas apresentam características diferenciadas no que diz respeito a elementos sócio-econômicos, geográfico-ambientais, históricos e institucionais.(NEVES, 2006). Vale ressaltar que desses biomas dois estão presentes na região da Chapada Diamantina: Cerrado e Mata Atlântica.

O status de conservação das espécies reflete a distribuição restrita que estas espécies apresentam com grande endemismo na Chapada Diamantina e, ainda assim, como poucos registros de ocorrência. Dentre as espécies consideradas LC apenas *M. jacobinensis* é endêmica desta cadeia de montanhas, com registros que vão da região Norte à Centro-Sul desta região. As demais possuem distribuição ampla em diversos biomas (Cordeiro et al. 2016).

As espécies consideradas EN são endêmicas da Chapada Diamantina, com ocorrência em pelo menos cinco localidades, enquanto as CR têm apenas um ou dois registros de ocorrência. Estas últimas, *M. diamantinensis* e *M. reflexifolia* são consideradas de forma distinta por Martins (2013) que considera apenas *M. diamantinensis* com CR, enquanto *M. reflexifolia* é considerada como EN pelo autor. A diferença de classificação pode ter sido dada pela diferença na metodologia utilizada para análise.

CONCLUSÃO

As espécies de *Manihot* estudadas apresentam o elevado grau de endemismo com sua distribuição restrita apenas na região da Chapada Diamantina, com exceção de quatro espécies.

O endemismo aliado às restrições ambientais as quais essas espécies estão adaptadas influencia tanto seus status de conservação atuais quanto seu potencial de ocorrência em outras regiões, limitado sobretudo quando projetado para o futuro.

Os resultados mostram-se preocupantes para a conservação das espécies de *Manihot* da Chapada Diamantina, evidenciando a importância do trabalho conservação desses táxons em bancos de germoplasmas, garantindo sua preservação.

REFERÊNCIAS

- ALLEM, A.C. The origins and taxonomy of cassava. 2002 In Cassava: Biology, Production and Utilization, eds Hillocks, R.J., Thresh, J.M. and Bellotti, A.C., CAB International, pp. 1-16
- CARNEIRO TORRES,D.S.,CORDEIRO,I., GIULIETTI, A.M. O gênero *Phyllanthus* l. (Euphorbiaceae) na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Acta Botânica*, ed.17, pg, 265-278. São Paulo, Brasil, 2003.
- CERQUEIRA, M.Y. Efeito da eficiência de água na anatomia foliar de cultivares de mandioca *Manihot sculenta*. Crantz. I. densidade estomática. *Sitientibus*, Feira de Santana ,ed.10 pg.103-115, 1992.
- CORDEIRO, I., SECCO, R., SILVA, M. J. DA, SODRÉ, R. C. & MARTINS, M. L. L. *Manihot*. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB017591>. Accessed 24.01.2015.
- COSTA, T.C.C., OLIVEIRA, M.A.J., ACCIOLY, L.J.O., SILVA, F.H.B.B., Análise da degradação da caatinga no núcleo de desertificação do Seridó (RN/PB). *Rev. Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.13, p. 961-974, Campina Grande. PB, Abril, 2009.
- FRANCO, J.L.A., O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. *Rev. História (São Paulo)*, v. 32, n. 2, p. 21-48, São Paulo, junho/dez 2013.
- GIANNINI, T.C. SIQUEIRA, M.F., ACOSTA, A.L., BARRETO, F.C.C., SARAIVA,A.M., ALVES-DO-SANTOS, I., . Desafios atuais da modelagem preditiva de distribuição de espécies. *Rev. Rodriguésia*, pg, 733- 749. Rio de Janeiro, 2012.
- MARENGO, J.A., Água e mudanças climáticas. *Estudo Avançados* v. 22, Julho , 2008.
- MARTINS, M. L. L. Avanços taxonômicos em *Manihot* Mill. (Euphorbiaceae) do Brasil. Feira de Santana, Bahia, 2013.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (Orgs.). 2013. Livro vermelho da flora do Brasil. 1.ed. Rio de Janeiro: Andrea Jacoksson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100p.
- NASSAR N.M.A., ABREU, L.F.A., TEODORO, D.A.P. Drought tolerant stem anatomy characteristics in *Manihot sculenta* (Euphorbiaceae) and a wild relative. *Genetics and Molecular Research*.ed.9, pg. 1023-1031. 2010.
- NASSAR, N.M.A., HASHIMOTO, D.Y.C. & FERNANDES, S.D.C. 2008. Wild *Manihot* species: botanical aspects, geographic distribution and economic value. *Genetics and Molecular Research*. 7(1): 16-28

NEVES, A.C.M., Determinantes do desmatamento na Mata Atlântica: uma análise econômica. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

NEVES, S.P.S., CONCEIÇÃO, A.A., Campo Rupestre, recém –queimado na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: plantas de rebrota e sementes, com espécies endêmicas na rocha. Rev. Acta Botânica Brasil, v. 24, 3ed, p. 697-707, Maio, 2010.

OLIVEIRA, M.M.M Diversidade genética em espécies silvestres e híbridos interespecíficos de Manihot (Euphorbiaceae- Magnoliophita). Fevereiro, 2011.

ROGERS, D.J., APPAN, S.G., 1973. Manihot and Manihotoides (Euphorbiaceae): A Computer Assisted Study. Flora Neotropica (Monograph No. 13). Hafner Press, New York

SOUZA, V.C, LORENZI, Botânica Sistemática. Plantarum. Nova Odessa, São Paulo, Brasil. 2012.

TERRIBILE, L.C., LIMA-RIBEIRO, M.S., ARAUJO, M.B, et al. Areas of climate stability of species ranges in the brazilian Cerrado: disentangling uncertainties through time. Jornal Natureza e Conservação, v. 10 p. 152-159, Dezembro , 2012