

Registro da ocorrência de *Hypochoeris chillensis* (Asteraceae) e uma análise do potencial invasivo da espécie na Chapada Diamantina, Bahia

Cristiane Freitas de Azevêdo-Gonçalves¹ & Cezar Neubert Gonçalves²

Recebido em 13/06/2013 – Aceito em 10/10/2013

RESUMO – O presente trabalho identifica a presença de *Hypochoeris chillensis* na região da Chapada Diamantina – Estado da Bahia (Brasil), sendo o primeiro registro desta espécie para este Estado. Utilizando os dados desta coleta e informações sobre a ocorrência e a distribuição de *H. chillensis* na América do Sul, foi construído um modelo de distribuição desta espécie, utilizando o programa Maxent. O modelo apresentou área sob a curva (*Area under the Receiver-Operator Curve* – AUC) = 0,965 e adequabilidade (*suitability*) = 0,221. Para a região da Chapada Diamantina, incluindo o Parque Nacional homônimo, os valores de adequabilidade variaram de 0,24 a 0,37. Os resultados ampliam a distribuição conhecida da espécie no Brasil em cerca de 580 km ao norte dos registros anteriores. A adequabilidade ambiental encontrada mostra que *H. chillensis* tem potencial para agir como espécie invasora na região, embora a área do Parque Nacional da Chapada Diamantina fique em uma posição geográfica que não favorece a dispersão de suas sementes anemocóricas e possua solos litólicos que não são favoráveis à sua ocorrência.

Palavras-chave: Chapada Diamantina; *Hypochoeris*; Maxent; espécies invasoras.

ABSTRACT – This study identifies the presence of *Hypochoeris chillensis* in the Chapada Diamantina region – Bahia state (Brazil), being the first record of this species in this state. Using the data of this collection and information on the occurrence and distribution of *H. chillensis* in South America, a species distribution model was built using the software Maxent. The model presented AUC = 0.965 and suitability = 0.221. For Chapada Diamantina, including the homonymous National Park, suitability values ranged from 0.24 to 0.37. The results extend the distribution of the species in Brazil about 580 km north of previous records. The environmental suitability found shows that *H. chillensis* has potential to act as an invasive species in the region, although the area of the Chapada Diamantina National Park lies in a geographical position that does not favor the dispersal of its anemochoric seeds and has litholic soils that do not favor its occurrence.

Key words: Chapada Diamantina; *Hypochoeris*; Maxent; invasive species.

RESÚMEN – Este estudio identifica la presencia de *Hypochoeris chillensis* en la Chapada Diamantina – Estado de Bahía (Brasil), siendo el primer registro de esta especie en este estado. Con los datos recogidos y información sobre la presencia y distribución de *H. chillensis* en Sudamérica, se construyó un modelo de la

Afiliação

¹ Pesquisadora, Consultora autônoma, Chácara das Conquistas, Palmeiras, Bahia, 46.930-000, Brasil.

² Parque Nacional da Chapada Diamantina, ICMBio, Palmeiras, Bahia, 46.930-000, Brasil.

E-mails

krisfreitas15@gmail.com, cezarngoncalves@gmail.com



distribución de esta especie, mediante el programa Maxent. El modelo tenía $AUC = 0,965$ e adecuación (*suitability*) = 0.221. En el Parque Nacional Chapada Diamantina incluyendo los valores de adecuación del mismo nombre varió 0,24 hasta 0,37. Los resultados amplían la distribución de las especies en Brasil alrededor de 580 km al norte de registros anteriores. La adecuación del medio ambiente encontrado muestra que *H. chillensis* tiene el potencial de actuar como una especie invasora en la región, aunque la zona del Parque Nacional de la Chapada Diamantina permanecer en una posición geográfica que no favorece la dispersión de sus semillas anemocóricas y tienen suelos litosoles que no son propicios para su ocurrencia.

Palabras clave: Chapada Diamantina; *Hypochaeris*; las especies invasoras; Maxent.

Introdução

A presença de espécies exóticas e invasoras é um dos problemas mais sérios para a conservação da biodiversidade. É comum que plantas sejam introduzidas para fins ornamentais, alimentícios ou mesmo acidentalmente (Lockwood & Hoopes 2007) e algumas delas, eventualmente, podem se naturalizar nas áreas onde foram introduzidas. Entretanto, uma espécie pode permanecer por muito tempo restrita à área onde foi introduzida, sem se dispersar, até que fatores ambientais favoreçam sua expansão (Kowarik 1995). Neste sentido, plantas que ocupam ambientes degradados podem representar um risco maior do que aquelas mais exigentes (D'Antonio & Meyerson 2002).

Entre as ferramentas que podem ser utilizadas para avaliar os riscos de espécies exóticas se tornarem invasoras, os modelos de distribuição podem auxiliar ao indicar áreas mais favoráveis à ocorrência dos táxons com base em dados climáticos e ambientais (Broennimann *et al.* 2007, Rödder *et al.* 2009, Almeida *et al.* 2010).

Das plantas oriundas do Brasil e de regiões vizinhas que se comportam como invasoras, podem ser citadas algumas espécies de *Hypochaeris* L., da família Asteraceae (Azevêdo-Gonçalves & Matzenbacher 2007), com destaque para *Hypochaeris chillensis* (Kunth) Britton, que tem sido citada como adventícia em diversas regiões do mundo, como nos Estados Unidos (Diamond Jr. 2011) e em Taiwan (Jung *et al.* 2010). No Brasil, sua ocorrência está centrada na região Sul, sendo também comum na região Sudeste (Azevêdo-Gonçalves & Matzenbacher 2007). Em todas as áreas onde é encontrada, *H. chillensis* se destaca por ser capaz de colonizar ambientes antropizados (Azevêdo-Gonçalves & Matzenbacher 2007, Diamond Jr. 2011, Jung *et al.* 2010), sendo tratada como invasora de culturas em diversas regiões (Kissmann & Groth 1992).

O presente trabalho cita, pela primeira vez, a ocorrência de *Hypochaeris chillensis* no Estado da Bahia. É apresentada uma modelagem de nicho desta espécie, com dados de sua ocorrência na América do Sul, visando avaliar seu potencial invasivo para o Parque Nacional da Chapada Diamantina e regiões vizinhas.

Material e métodos

Indivíduos de *Hypochaeris chillensis*, conhecida popularmente como almeirão ou serralha, foram identificados no município de Mucugê. Uma das plantas foi coletada e depositada no herbário HUEFS, da Universidade Estadual de Feira de Santana. Também foram obtidos no banco de dados do Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA; Species Link; <http://slink.cria.org.br/>) outros dois registros atribuíveis a *Hypochaeris chillensis* no Estado da Bahia, um também no município de Mucugê (13°4' S, 41°28' W, datum WGS84 – , todas as coordenadas citadas neste trabalho utilizarão este datum) e outro para o município de Cocos (14°34' S, 44°97' W). Ambos os registros estavam identificados como *Hypochaeris brasiliensis* (Less.) Griseb., nome que é um sinônimo de *H. chillensis* (Cabrera 1976, Azevêdo-Gonçalves & Matzenbacher 2007).

A Chapada Diamantina é a porção setentrional da Cadeia do Espinhaço, localizada na região central do estado da Bahia, e se caracteriza por um conjunto de serras com mais de 1.000 m s.n.m. e planaltos com altitudes entre 800 e 1000 m (ICMBIO 2007; Conceição & Pivello 2011).

A Serra do Sincorá é uma destas formações, caracterizada pelo predomínio de solos litólicos e pelo relevo acidentado, estendendo-se por cerca de 200 km no sentido norte-sul, na vertente leste da Chapada, sendo que o Parque Nacional da Chapada Diamantina se insere na sua área central, entre os municípios de Ibicoara, ao sul, e Palmeiras e Lençóis, ao norte. No entanto, o local onde foram encontrados os exemplares de *H. chillensis* fica no planalto a oeste da Serra do Sincorá, conhecido como Gerais de Mucugê (ICMBIO 2007), fora dos limites do parque nacional, e apresenta relevo plano a suavemente ondulado, com solos predominantemente do tipo Latossolo (CPRM 1994). O clima da região é tropical subúmido, com variações locais em função de aspectos topográficos (CPRM 1994).

O banco de dados “Species Link” fornece planilhas com dados sobre as distribuições das espécies (CRIA; Species Link; <http://splink.cria.org.br/>) formatados para uso no programa Maxent (Philips *et al.* 2006). Foram copiados os arquivos relativos a *H. chillensis* e a *H. brasiliensis*, que foram unidos em um único conjunto de dados, tendo sido removidos os registros relativos a prováveis híbridos e dúbios (“cf.”). No total, foram utilizados 149 registros de ocorrência desta espécie para o Brasil, incluindo os dados da coleta referida no primeiro parágrafo. Dados adicionais sobre a ocorrência de *H. chillensis* em outros países da América do Sul foram obtidos a partir da literatura (como Bortiri 1999, Cabrera 1937, 1974, 1976, Cabrera *et al.* 2000, entre outros), tendo sido possível identificar e georreferenciar 24 registros em seis países (Argentina, Uruguai, Bolívia, Paraguai, Peru e Equador), totalizando 173 registros.

O programa Maxent (Philips *et al.* 2006) foi utilizado para elaborar um modelo de distribuição da espécie. Este programa realiza a estimativa das probabilidades de distribuição das espécies com base em informações incompletas que são uniformizadas sob a assunção de que as variáveis ambientais utilizadas estão relacionadas com a ocorrência das espécies, fornecendo um espectro de adequabilidade (*suitability*) ambiental que varia de 0 a 1,0 (Almeida *et al.* 2010). As variáveis ambientais utilizadas para a análise (Tabela 1) foram obtidas no banco de dados WORLDCLIM ([HTTP://www.worldclim.org](http://www.worldclim.org)), em um total de 19 variáveis, juntamente com informações sobre altitude e relevo, obtidas do modelo de elevação digital global Hydro-1K ([HTTP://eros.usgs.gov](http://eros.usgs.gov)). Todas as variáveis foram reescaladas para uma resolução de 2,5 min (0,0417°, ~ 5 km), conforme Almeida *et al.* (2010).

Tabela 1 – Variáveis ambientais utilizadas na elaboração do modelo de adequabilidade ambiental para *Hypochaeris chillensis* utilizando o programa Maxent. As variáveis 1 a 19 foram obtidas do banco de dados WORLDCLIM e as variáveis 20 e 21 foram obtidas do modelo de elevação digital global Hydro-1K (ver detalhes no texto). Média (período max-min) = média (máxima e mínima do período); coef. de variação = coeficiente de variação. * - Isotermalidade: razão da temperatura diurna média (2) pela Faixa de temperatura anual (7); ** - Faixa de temperatura anual: diferença entre a temperatura máxima do período mais quente (5) e a temperatura mínima no período mais frio (6).

Table 1 – Environmental variables used in the models of environmental suitability for *Hypochaeris chillensis* using the program Maxent. Variables 1-19 were obtained from the database WORLDCLIM and variables 20-21 were obtained from the global digital elevation model Hydro-1K (see details in the text). Média (período max-min) = Mean (period maximum and minimum); coef. de variação = coefficient of variation. * - Isotermalidade: ratio of the average daytime temperature (2) by the annual temperature range (7); ** - Faixa de temperatura anual: difference between the maximum temperature of the warmest period (5) and the minimum temperature in the coldest period (6).

N	Variável
1	Temperatura média anual
2	Temperatura diurna média (média (período max-min))
3	Isotermalidade (2/7) *

4	Sazonalidade da temperatura (coef. de variação)
5	Temperatura máxima do período mais quente
6	Temperatura mínima do período frio
7	Faixa de temperatura anual (5-6)**
8	Temperatura do quadrimestre mais úmido
9	Temperatura do quadrimestre mais seco
10	Temperatura do quadrimestre mais quente
11	Temperatura do quadrimestre mais frio
12	Precipitação anual
13	Precipitação do período mais úmido
14	Precipitação do período mais seco
15	Sazonalidade Precipitação (Coeficiente de Variação)
16	Precipitação do quadrimestre mais úmido
17	Precipitação do quadrimestre mais seco
18	Precipitação do quadrimestre mais quente
19	Precipitação do quadrimestre mais frio
20	Altitude
21	Relevo

A maioria dos trabalhos utilizando adequabilidade ambiental procura transformar os valores de contínuos em variáveis binárias de presença e ausência através de um limiar (*threshold*) que seleciona áreas onde a espécie pode ocorrer e áreas onde sua presença é pouco provável (Jimenez-Valverde & Lobo 2007, Pearson *et al.* 2007, Almeida *et al.* 2010). No presente estudo, *H. chillensis* é uma espécie amplamente distribuída, que ocorre áreas antropizadas e é citada como invasora em outras regiões fora de sua área de ocorrência original (Jung *et al.* 2010). Como sua ocorrência na região da Chapada Diamantina pode representar um risco de invasão biológica do Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD), optou-se por considerar como limiar para uma eventual expansão os valores de adequabilidade apresentados pelo modelo. Almeida *et al.* (2010) indicam, como meio para avaliar o modelo obtido utilizando Maxent, o uso da “área sob a curva” (Area under the Receiver-Operator Curve, AUC), onde uma predição aleatória produz valores de AUC de 0,5. Valores acima de 0,75 indicam modelos bem ajustados (Elith *et al.* 2006).

Resultados e discussão

Hypochaeris chillensis (Kunth) Britton, Bull. Torrey Bot. Club., v. 19, p. 371, 1892 (Figura 1).

Basônimo: *Apargia chillensis* Kunth, Nov. Gen. et Sp. Plant., v. 4, p.3. 1820.

Principais sinônimos: *Hypochaeris brasiliensis* (Less.) Griseb., *Hypochaeris tweediei* (Hook. & Arn.) Cab. Para lista completa de sinônimos, ver Azevêdo-Gonçalves & Matzenbacher (2007).

Descrição da espécie, segundo Azevêdo-Gonçalves & Matzenbacher (2007): Erva perene, 9,0 – 100,0 (38) cm de altura. Planta glabra, hirta, hispida ou hirsuta. Raiz pivotante profunda.

Haste floral delgada ou espessa, maciça, ereta, glabra ou com tricomas hirsutos. Ramificação podendo ser desde a base ou do ápice, variando de 1-9 ramos na base e de 1-40 no ápice, podendo chegar entre 2,0-57,0 cm de comprimento em cada ramo. Pedúnculos com ramos de primeira ordem, variando de 2,0-17,5 cm de comprimento e os ramos de segunda ordem variando de 18,0-45,0 cm de comprimento, glabros ou hirsutos. Folhas caulinares situadas nas bifurcações da haste floral, alternas, sésseis, oblongo-lanceoladas, agudas e atenuadas na base, com margens inteiras ou denteadas ou pinatisectas, de 2,0-22,0 cm comprimento por 0,2-2,0 cm de largura no ápice 0,4-5,0 cm na porção mediana e 0,1-2,7 cm na base. Capítulos em corimbos laxos. Invólucro campanulado a cilíndrico-campanulado, variando de 9,6-18,0mm comprimento por 4,3-18,2mm de diâmetro no ápice e 2,2-9,3mm na base, durante a floração, e variando de 11,8-25,8mm de comprimento por 7,8-39,7mm de diâmetro na floração, e variando de 11,8-25,8mm de comprimento por 7,8-39,7mm de diâmetro ápice e 3,4-31,0mm na base durante a frutificação. Brácteas involucrais imbricadas de 5-6 séries desiguais, verde ou verde-energrecidas no centro, linear-lanceoladas, arredondada no ápice, aracnóides ou lanuginosas nas margens, hirsutas ou glabras no dorso; as externas variando de 1,7-7,4mm de comprimento na floração e de 1,4-9,5mm de comprimento na frutificação; as intermediárias variando de 4,4-12,3mm de comprimento na floração e de 7,0 -15,7mm de comprimento na frutificação; e as internas variando de 8,8-15,0mm de comprimento na floração e de 12,3-18,8mm de comprimento na frutificação. Flores liguladas maiores ou iguais as brácteas involucrais, variando de 5,3-10,0mm de comprimento; lígulas amarelas de 2,0-5,4mm de comprimento. Páleas de receptáculos hialinas, lineares, variando de 9,0-18,0mm de comprimento, com cirro de 2,0-5,0mm de comprimento. Cipselas fusiformes, glabras, enrugadas transversalmente; quando imaturas, de coloração castanho-escuro e, maduras de cor preta, variando de 6,1-13,0mm de comprimento. Rosto filiforme, presente nas flores do disco e do raio, variando de 2,3-8,0mm de comprimento. Pápus unisseriado, de coloração castanho a branco, 5,0-9,0mm de comprimento.

Material examinado: Fazenda Ibicoara, Mucugê, Coordenadas 13° 16' S; 41° 19,8' W, 14/IX/2010, C. N. Gonçalves 850 (HUEFS).

Hypochaeris chillensis é uma espécie que ocorre em áreas campestres, principalmente em campos limpos e sujos, em ambientes úmidos e, raramente, em terrenos pedregosos (Azevêdo-Gonçalves & Matzenbacher 2007). Ritter & Baptista (2005), ao analisarem a distribuição de espécies de Asteraceae na região conhecida como Casa de Pedra, no estado do Rio Grande do Sul, identificaram a ocorrência de *H. chillensis* na borda de formações florestais. No entanto, ainda faltam estudos sobre a ecologia desta espécie. A única exceção encontrada foi Pereira-Colavite & Urso-Guimarães (2013), que descreveram uma espécie de díptera (*Dasineura occulta* Pereira-colavite & Urso-Guimarães, 2013) que se desenvolve no interior dos capítulos desta espécie e apresentaram comentários sobre a relação entre estes táxons.

Mesmo na sua área de ocorrência original, *H. chillensis* ocorre principalmente em áreas antrópicas como cultivos, terrenos baldios, beiras de estradas, gramados, trilhas e jardins, apresentando grande plasticidade morfológica (Azevêdo-Gonçalves & Matzenbacher 2007). Além disto, frequentemente hibridiza com espécies congêneres que ocorram na mesma área (Azevêdo-Gonçalves & Matzenbacher 2005). A análise filogenética de espécies sul-americanas de *Hypochaeris*, realizada por Tremetsberger *et al.* (2006), identificou que as populações de *H. chillensis* oriundas das províncias argentinas de Jujuy e Córdoba formam um grupo geneticamente coeso, enquanto as populações amostradas no Brasil são de origem híbrida, provavelmente fruto de um processo de introgressão com *H. microcephala*, cujas populações geneticamente “puras” ocorrem nas províncias argentinas de Buenos Aires e Corrientes. A origem híbrida das populações brasileiras talvez possa explicar a grande plasticidade ecológica e a variabilidade morfológica de *H. chillensis*, aspectos que devem facilitar a colonização de ambientes antropizados.

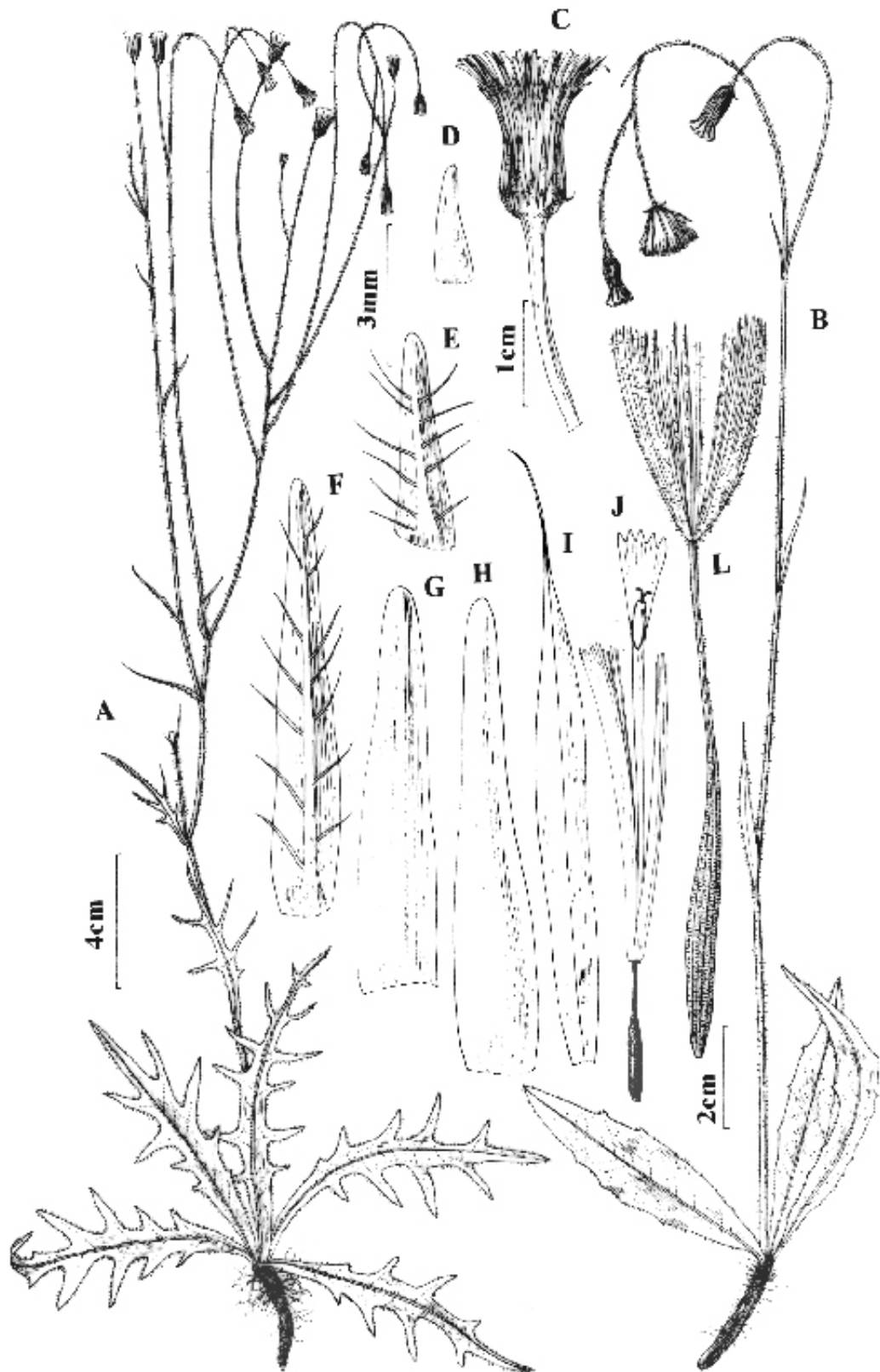


Figura 1 – *Hypochaeris chillensis*. **A-B.** hábitos; **C.** capítulo; **D-H.** brácteas involucrais; **I.** pálea; **J.** flor; **L.** cipsela. Figura reproduzida de Azevêdo-Gonçalves & Matzenbacher (2007).

Figure 1 – *Hypochaeris chillensis*. **A-B.** Habits; **C.** Head; **D-H.** Involucral bracts; **I.** palea; **J.** flower; **L.** cypsel. Figure reproduced from Azevêdo-Gonçalves (2007).

O número de indivíduos de *Hypochoeris chillensis* encontrado foi relativamente pequeno, chegando a um total de quinze. As plantas ocorreram em uma única área antropizada, junto à margem de uma estrada vicinal. Alguns indivíduos foram encontrados no ano seguinte, na mesma área, mas a quantidade não era maior do que na ocasião em que foi coletada a planta que serviu de referência para este trabalho.

O presente registro implica em uma ampliação no limite norte de ocorrência da espécie, no Brasil, em cerca de 580 Km. No entanto, sua ocorrência é referida, para a região andina, até a Colômbia, ao norte da linha do Equador (Azevêdo-Gonçalves & Matzenbacher 2007). Sua presença na região da Chapada Diamantina, assim como na região oeste do Estado da Bahia, pode ser devida a introdução acidental de suas sementes junto com sementes de plantas forrageiras ou de cultivos comerciais. Koehn (1977) encontrou sementes desta espécie como “impurezas” em amostras de sementes de diversas culturas.

O modelo produzido pelo programa Maxent (Figura 2) mostra um elevado valor de AUC (0,965). A adequabilidade ambiental foi de 0,221. As variáveis ambientais que determinaram a distribuição de *H. chillensis* foram, principalmente, temperatura média anual (30 %), precipitação no quadrimestre mais quente e relevo. Estes resultados foram similares aos encontrados por Almeida *et al.* (2010), que avaliaram a distribuição de duas espécies de Odonata. As regiões com maior adequabilidade ambiental, no presente estudo, foram o Sul e o Sudeste do Brasil, partes do Paraguai e Uruguai, as províncias argentinas de Misiones e Entre Rios e a região leste da porção andina da Bolívia e parte do Peru.

Na região da Chapada Diamantina, a maior adequabilidade ambiental, com valores variando de 0,24 a 0,37, fica na Serra do Sincorá, incluindo boa parte do PNCD, e em uma região de planalto a oeste desta Unidade de Conservação (Figura 3). A última área citada é fortemente antropizada (Funch 2008), o que pode favorecer a dispersão de *H. chillensis*. Por outro lado, o fato de suas sementes serem anemocóricas pode representar uma dificuldade na dispersão desta espécie no PNCD, uma vez que as áreas onde ela foi encontrada ficam no sentido contrário ao dos ventos predominantes na região, que são do quadrante sul-sudeste (CPRM 1994, Barreto & Aragão 2002). Este aspecto, no entanto, ainda precisa ser melhor avaliado. Outro fator que pode dificultar a dispersão de *H. chillensis* no PNCD é o fato de que os solos desta Unidade de Conservação são predominantemente litólicos (CPRM 1994). Azevêdo-Gonçalves & Matzenbacher (2007) encontraram esta espécie em áreas com diversos tipos de solo, mas raramente em solos litólicos. Mesmo tendo isto em vista, há um sério risco de *H. chillensis* colonizar áreas do PNCD, especialmente considerando que a distância entre o ponto onde a sua população foi encontrada e o limite da UC é de apenas 1,8 Km.

Modelos elaborados com espécies que foram introduzidas em áreas distantes de suas regiões de ocorrência naturais indicam que estas espécies podem ter uma capacidade de adaptação ecológica maior do que suposto previamente (Rödder *et al.* 2009). No caso de *H. chillensis*, o modelo mostra que os valores da adequabilidade das áreas onde ela tem o potencial de ocorrer, na Chapada Diamantina, ficam contidos dentro do intervalo de valores de adequabilidade das áreas onde esta espécie é encontrada como nativa. Isto implica em assumir que *H. chillensis* tem um grande potencial invasivo nesta região.

Considerações finais

A presença de *Hypochoeris chillensis* na região dos Gerais de Mucugê, na área vizinha ao Parque Nacional da Chapada Diamantina, representa um risco à biota nativa. A região onde a espécie foi encontrada apresenta extensas áreas antropizadas, o que, como discutido acima, representa um fator que favorece o estabelecimento de *H. chillensis*. Como o número de indivíduos encontrado foi pequeno, fatores de estocasticidade ambiental e populacional podem limitar o potencial invasivo desta espécie (Sax & Brown 2000). O risco permanece, no entanto,



devido à possível presença de sementes da espécie como impurezas em embalagens de sementes de plantas comerciais (Koehn 1977) pode levar a reinfestações, criando um ambiente favorável a sua expansão (Fridley *et al.* 2007). É interessante chamar a atenção dos agricultores e das empresas agropecuárias instaladas na área para que tomem medidas de controle desta espécie onde ela for constatada.

A área do Parque Nacional da Chapada Diamantina, embora apresente boa adequabilidade ambiental para *H. chillensis*, está situada a oeste da área de ocorrência constatada e possui predominância de solos que não favorecem esta espécie. O monitoramento de áreas da encosta oeste da Serra do Sincorá, vizinhas aos gerais de Mucugê e das áreas de estradas que cruzam a região, permitirão que se identifiquem eventuais colonizações no Parque por *H. chillensis* e que se tomem medidas cabíveis para sua erradicação.

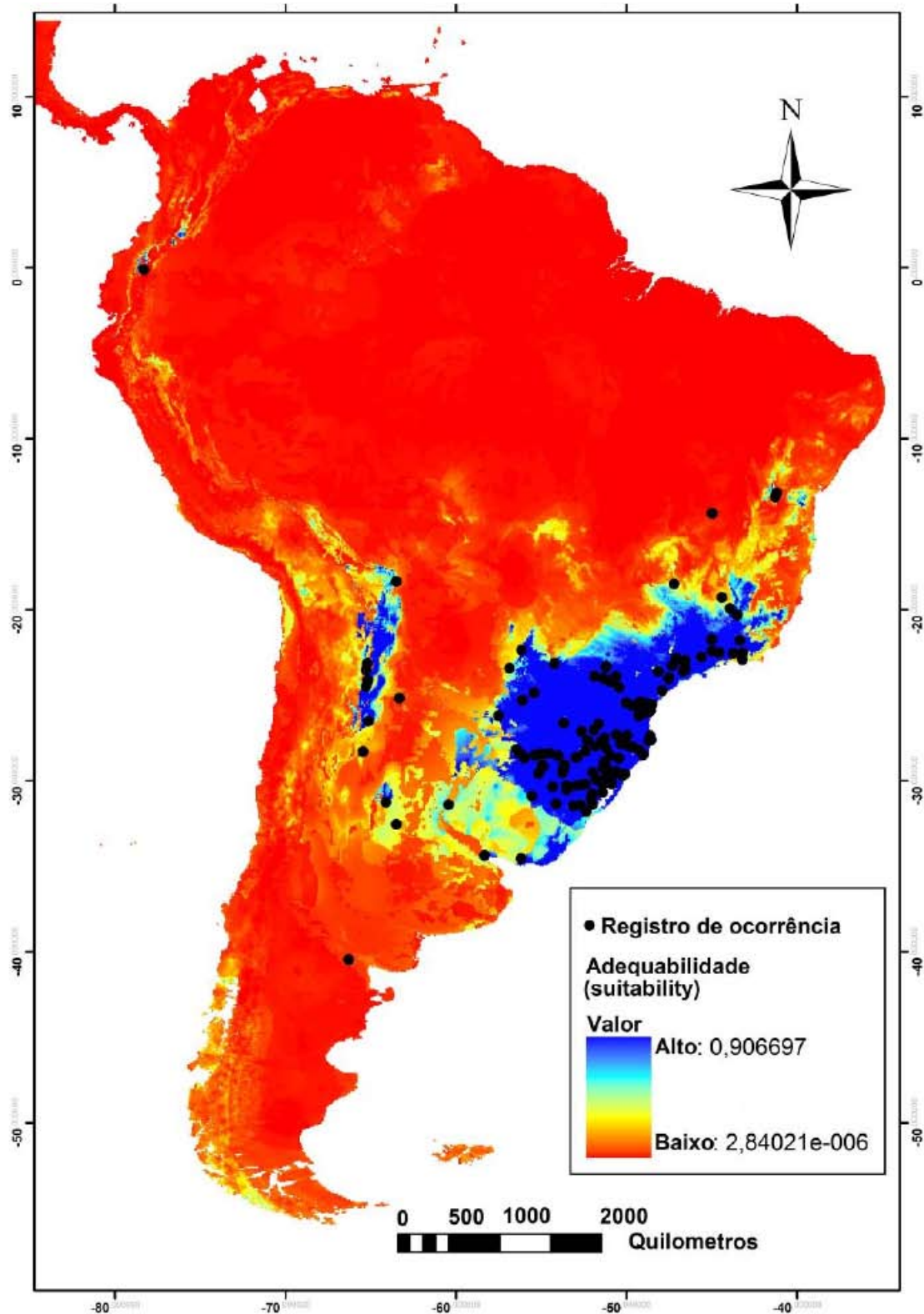


Figura 2 – Modelo de adequabilidade ambiental da América do Sul para *Hypochaeris chillensis*, produzido utilizando o programa Maxent, a partir dos registros disponíveis no sítio Species Link (CRIA; Species Link; <http://splink.cria.org.br/>), de levantamentos bibliográficos e da coleta realizada na região da Chapada Diamantina, estado da Bahia.

Figure 2 – Model of environmental suitability of South America for *Hypochaeris chillensis*, produced using the Maxent program, from records available in the Species Link (CRIA; Species Link; <http://splink.cria.org.br/>) website, bibliographic records, and the collection from Chapada Diamantina region, Bahia state.

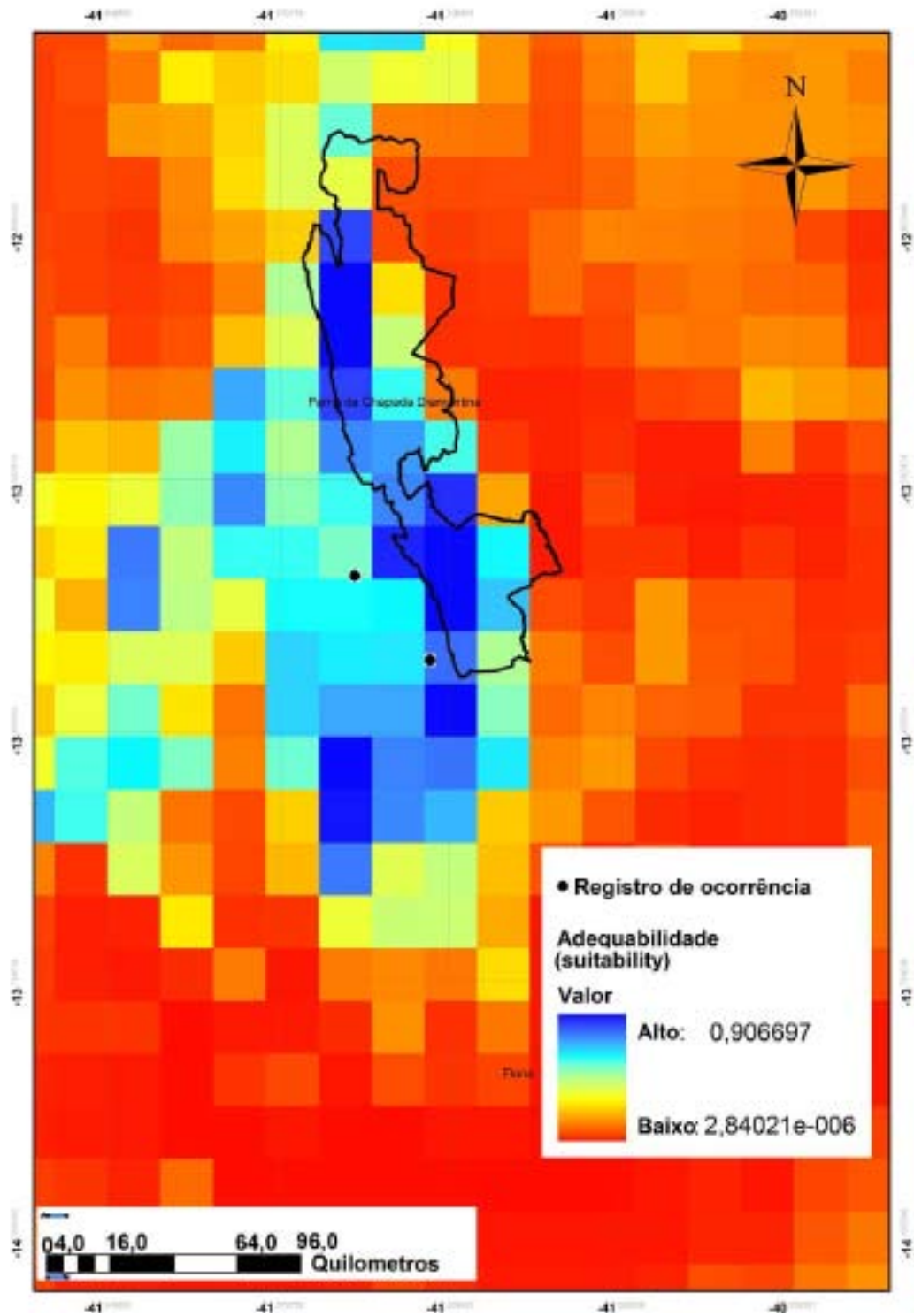


Figura 3 – Detalhe do modelo de adequabilidade ambiental da América do Sul para *Hypochaeris chillensis*, produzido utilizando o programa Maxent, a partir dos registros disponíveis no sítio Species Link (CRIA; Species Link; <http://splink.cria.org.br/>), de levantamentos bibliográficos e da coleta realizada na região da Chapada Diamantina, estado da Bahia, mostrando a região do Parque Nacional da Chapada Dimantina. Limites do Parque Nacional são destacados no centro da figura.

Figure 3 – Detail of the model of environmental suitability of South America for *Hypochaeris chillensis*, produced using the Maxent program, from records available in the Species Link (CRIA; Species Link; <http://splink.cria.org.br/>) website, bibliographic records, and the collection from Chapada Diamantina region, Bahia state, showing the Chapada Diamantina National Parque region. National Park outlines are detached at figure center.

Referências Bibliográficas

- Almeida, M.C.; Côrtes, L.G. & De Marco Jr, P. 2010. New records and a niche model for the distribution of two Neotropical damselflies: *Schistolobos boliviensis* and *Tuberculobasis inversa* (Odonata: Coenagrionidae). **Insect Conservation and Diversity**, 3: 252-256.
- Azevêdo-Gonçalves, C.F. & Matzenbacher, N.I. 2005. Três híbridos naturais no gênero *Hypochaeris* L. (Asteraceae) no Sul do Brasil. **Hoehnea**, 32: 361-368.
- Azevêdo-Gonçalves, C.F. & Matzenbacher, N.I. 2007. O gênero *Hypochaeris* (Asteraceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, 62(1-2): 55-87.
- Barreto, A.B. & Aragão, M.R. 2002. Estudo do ciclo diário do vento à superfície no Nordeste do Brasil. In: **XII Congresso Brasileiro de Meteorologia**, Foz de Iguaçu-PR, 2002, 469-479.
- Bortiri, E. 1999. Asteraceae, Lactuceae: *Hypochaeris*. **Flora Fanerogâmica Argentina, fasc.** 63: 1-25.
- Broennimann, O.; Treier, U.A.; Müller-Schärer, H.; Thuiller, W., Peterson, A.T. & Guisan, A. 2007. Evidence of climatic niche shift during biological invasion. **Ecology Letters**, 10: 701-709.
- Cabrera, A.L. 1937. Compuestas Argentinas nuevas o interesantes. **Notas del Museo de la Plata**, 2: 171-204.
- Cabrera, A.L. 1974. Compuestas. p. 512-525. In: Burkart, A. **Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina)**. I.N.T.A. (Colección Científica del I.N.T.A., 6). 750 p.
- Cabrera, A.L. 1976. Materiales para una revisión, del género *Hypochaeris*. I. *Hypochaeris chillensis* (H.B.K.) Hieron. **Darwiniana**, 20(3-4): 312-322.
- Cabrera, A.L.; Crisci, J.V.; Delucchi, G.; Freire, S.E.; Giuliano, D.A.; Iharlegui, L.; Atinas, L.; Saenz, A.A.; Sancho, G. & Urtubey, E. 2000. **Catálogo ilustrado de las compuestas = Asteraceae) de la provincia de Buenos Aires, Argentina**: Sistemática, Ecología y Usos. CONICET. 136p.
- CPRM. 1994. **Informações Básicas para a Gestão Territorial – Diagnóstico do Meio Físico e da Vegetação**. CPRM. 95 p.
- D'Antonio, C. & Meyerson, L.A. 2002. Exotic Plant Species as Problems and Solutions in Ecological Restoration: A Synthesis. **Restoration Ecology**, 10(4): 703-713.
- Diamond Jr, A.R. 2011. A Checklist of the Vascular Flora of Crenshaw County, Alabama. **Castanea**, 76(1): 64-82.
- Elith, J.; Graham, C.H.; Anderson, R.P.; Dudik, M.; Ferrier, S.; Guisan, A.; Hijman, R.J.; Huetmann, F.; Leathwick, J.R.; Lehmann, A.; Li, J.; Lohmann, L.G.; Loiselle, B.A.; Manion, G.; Moritz, C.; Nakamura, M.; Nakazawa, Y.; Overton, J.M.; Peterson, A.T.; Phillips, S.J.; Richardson, K.; Scachetti-Pereira, R.; Schapire, R.E.; Soberon, J.; Williams, S.; Wisz, M.S. & Zimmermann, N.E. 2006. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. **Ecography**, 29: 129-151.
- Fridley, J.D.; Stachowicz, J.J.; Naeem, S.; Sax, D.F.; Seabloom, E.W.; Smith, M.D.; Stohlgren, T.J.; Tilman, D. & Von Holle, B. 2007. The invasion paradox: reconciling pattern and process in species invasions. **Ecology**, 88: 3-17.
- Funch, R.R. 2008. Preservação e Conservação na Chapada Diamantina. 223-245. In: Funch L.S.; Funch, R.R. & Queiroz L.P. (orgs.) **Serra do Sincorá – Parque Nacional da Chapada Diamantina**. Ed. Radam. 251 p.
- Jimenez-Valverde, A. & Lobo, J.M. 2007. Threshold criteria for conversion of probability of species presence to either-or presence absence. **Acta Oecologica**, 31: 361-369.
- Jung, M.J.; Chen, C.W. & Chung, S.W. 2010. Two newly naturalized plants in Taiwan. **Taiwania**, 55(4): 412-416.
- Kissmann, K.G. & Groth, D. 1992. **Plantas infestantes e nocivas**. Basf do Brasil. 608 p.
- Koehn, D. 1977. Identificação de algumas invasoras encontradas em sementes das principais espécies forrageiras produzidas no Rio Grande do Sul. **Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agronômicas (Porto Alegre)**, 1: 3-96.



- Kowarik, I. 1995. Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of invasive species. p. 15-38. In: Pyšek, P.; Prach, K.; Rejmánek, M. & Wade, M. (Ed.). **Plant Invasions: General Aspects and Special Problems**. SPB Academic Publishing. 300 p.
- Lockwood, J.L. & Hoopes, M.F. 2007. **Invasion Ecology**. Blackwell Publishing. 304 p.
- Pearson, R.G.; Raxworthy, C.J.; Nakamura, M. & Peterson, A.T. 2007. Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. **Journal of Biogeography**, 34: 102-117.
- Pereira-Colavite, A. & Urso-Guimarães, M.V. 2013. Nova espécie de *Dasineura* Rondani, 1840 (Diptera, Cecidomyiidae) em capítulos de *Hypochoeris chillensis* (Kunth) Britton (Asteraceae) para o Brasil. **Papeis Avulsos de Zoologia**, 53: 59-66.
- Phillips, S.J.; Anderson, R.P. & Schapire, R.E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecological Modelling**, 190: 231-259.
- Ritter, M.R. & Baptista, L.R.M. 2005. Levantamento florístico da família Asteraceae na “Casa de Pedra” e áreas adjacentes, Bagé, Rio Grande do Sul. **Iheringia, Série Botânica**, 60: 5-10.
- Rödger, D.; Schmidlein, S.; Veith, M. & Lötters, S. 2009. Alien Invasive Slider Turtle in Unpredicted Habitat: A Matter of Niche Shift or of Predictors Studied? **Plos One**, 4(11): 1-9.
- Sax, D.F. & Brown, J.H. 2000. The paradox of invasion. **Global Ecology & Biogeography**, 9: 363-371.
- Tremetsberger, K.; Stuessy, T.F.; Kadlec, G.; Urtubey, E.; Baeza, C.M.; Beck, S.G.; Valdebenito, H.A.; Ruas, C.F. & Matzenbacher, N.I. 2006. AFLP Phylogeny of South American Species of *Hypochoeris* (Asteraceae, Lactuceae). **Systematic Botany**, 31: 610-626.