



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

MAPEAMENTO ESPACIAL E
MODELAGEM DA DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL
DO GÊNERO *ARACHIS* (FABACEAE) NO BRASIL
E ANÁLISE DA OCORRÊNCIA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

CAROLINA CÁTIA SCHÄFFER

BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL

AGOSTO DE 2012

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

MAPEAMENTO ESPACIAL E
MODELAGEM DA DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL
DO GÊNERO *ARACHIS* (FABACEAE) NO BRASIL
E ANÁLISE DA OCORRÊNCIA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

CAROLINA CÁTIA SCHÄFFER

BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL

AGOSTO DE 2012

**Mapeamento Espacial e
Modelagem da Distribuição Potencial do gênero *Arachis*
(Fabaceae) no Brasil e análise da ocorrência
em Unidades de Conservação**

Dissertação de mestrado apresentada à
Coordenação do Programa de Pós-
Graduação em Botânica da Universidade de
Brasília, como parte dos requisitos
necessários para obtenção do título de
Mestre em Botânica.

Aluna

CAROLINA CÁTIA SCHÄFFER

Orientador

Dr. JOSÉ FRANCISCO MONTENEGRO VALLS

Brasília, Distrito Federal

Agosto de 2012

**Mapeamento Espacial e Modelagem da Distribuição Potencial do
gênero *Arachis* (Fabaceae) no Brasil e análise da ocorrência
em Unidades de Conservação**

Carolina Cátia Schäffer

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Botânica e aprovada em sua forma final pelo programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade de Brasília.

Dr. José Francisco Montenegro Valls (Orientador)
Universidade de Brasília / UnB

Dr. Arnildo Pott (Examinador Externo)
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul / UFMS

Dr. Arnaldo Carneiro Filho (Examinador Externo)
Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República

Dr. José Felipe Ribeiro (Suplente)
Universidade de Brasília / UnB

Sê

*Se não puderes ser um pinheiro, no topo de uma colina,
Sê um arbusto no vale, mas sê
O melhor arbusto à margem do regato.
Sê um ramo, se não puderes ser uma árvore.
Se não puderes ser um ramo, sê um pouco de relva
E dá alegria a algum caminho.*

*Se não puderes ser uma estrada,
Sê apenas uma senda.
Se não puderes ser o Sol, sê uma estrela.
Não é pelo tamanho que terás êxito ou fracasso.
Mas sê o melhor no que quer que sejas!*

(Pablo Neruda)

AGRADECIMENTOS

A minha irmã, Gabriela L. Schäffer, pela amizade e pelo amor incondicional até o fim da vida.

Aos meus pais, Miriam Prochnow e Wigold B. Schäffer, pelos ensinamentos que transcendem os livros, pelos anos de convivência e estímulo, e, por agregar valores, acrescentar carinho e somar amor.

Aos meus gatos, Blue e Mimi, pela fidelidade, pelos momentos de descontração e muitas brincadeiras.

Ao meu amigo e companheiro, André Moura, por estar ao meu lado mesmo nas nossas ausências.

Ao orientador, José Valls, que com seu vasto conhecimento transcendeu todos os níveis de ensinamentos; que com a sua memória infalível me incentivou a recordar inclusive dos pequenos detalhes; que com sua paixão pelo trabalho e pela profissão que exerce energizou a minha vida como bióloga.

Aos professores do departamento de Pós-graduação em Botânica, pelas lições e ensinamentos compartilhados em sala de aula e fora dela.

Aos especialistas Marcos Reis Rosa, Samantha Gianni e Sergio Noronha, pelo coração generoso, pela alma boa e por literalmente me salvarem nos momentos de “pânico-total” quando os softwares de SIG não colaboravam comigo.

As amigas Desirée Ramos, porque sem ela eu não teria conhecido o meu orientador; Daniele Wondracek, por sempre ter um “artigo na manga”; Leila Carvalho, pelas histórias compartilhadas; e, Rafaella Rocha, por ser a pessoa de energia contagiante que ela é e por sorrir, mesmo nas dificuldades.

Aos amigos botânicos, Ana Gabriela Duarte, Ana Paula Zotta, Estevão Souza, Juliana Silvestre, Priscila Rosa, Renato Gama, Thiago Mello, por terem compartilhado experiências, felicidades e sonhos, muitos sonhos.

Aos amigos biólogos - todos que tenho encontrado e que me encontraram ao longo dessa caminhada, por se aventurarem em conversas e discussões de cunho científico e por me ajudarem a manter o espírito conservacionista dentro de mim.

Aos amigos de estrada por inúmeras vezes terem me enxergado melhor do que eu sou.

Ao Programa de Pós-graduação em Botânica, pela oportunidade. A Embrapa e a UnB, pelo espaço físico e apoio à pesquisa. A CAPES, pelo financiamento.

Aos membros da banca, por cada contribuição feita e por ajudarem a tornar este um trabalho melhor.

À todos vocês, em diferentes formas, eu sou grata.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
INTRODUÇÃO GERAL	14
OBJETIVOS	16
CAPÍTULO 1 - Mapeamento da ocorrência do gênero <i>Arachis</i> (Fabaceae) no Brasil e Modelagem de Distribuição Potencial	17
RESUMO	18
ABSTRACT	19
1. INTRODUÇÃO	20
1.1 Gênero <i>Arachis</i>	20
1.2 Mapeamentos Espaciais	25
2. MATERIAIS E MÉTODOS	29
2.1 Obtenção dos Dados.....	29
2.2 Preparação dos dados	29
2.3 Mapas de Distribuição Pontual	30
2.4 Áreas de ocorrência.....	31
2.5 Modelos de Distribuição Potencial	31
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
3.1 Dados gerados	34
3.2 Mapas de Distribuição Pontual	34
3.3 Áreas de ocorrência.....	42
3.4 Modelos de Distribuição Potencial	50
4. CONCLUSÕES.....	60
CAPÍTULO 2 - Conservação do gênero <i>Arachis</i> (Fabaceae): análise de ocorrência atual e potencial em Unidades de Conservação de Proteção Integral.....	61
RESUMO	62
ABSTRACT	63
1. INTRODUÇÃO.....	64
1.1 Conservação das espécies	64
2. MATERIAIS E MÉTODOS	67
2.1 Proximidade com Unidades de Conservação	67
2.2 Ocorrência potencial em Unidades de Conservação.....	68
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	69

3.1 Proximidade com Unidades de Conservação	69
3.2 Ocorrência potencial em Unidades de Conservação	106
4. CONCLUSÕES.....	117
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	118
APÊNDICES.....	126
1. Dados da secção <i>Arachis</i>	126
2. Dados da secção <i>Caulorrhizae</i>	133
3. Dados da secção <i>Erectoides</i>	137
4. Dados da secção <i>Extranervosae</i>	141
5. Dados da secção <i>Heteranthae</i>	148
6. Dados da secção <i>Procumbentes</i>	153
7. Dados da secção <i>Rhizomatosae</i>	155
8. Dados da secção <i>Triirectoides</i>	159
9. Dados da secção <i>Triseminatae</i>	160

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Valores de curva ROC obtidos no processo de validação dos modelos gerados com os algoritmo GARP With Best subsets e SVM (<i>Support Vector Machine</i>).	50
Tabela 2. Número de pontos de ocorrência das espécies da secção <i>Arachis</i> encontrados dentro e/ou próximos das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.	70
Tabela 3. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Caulorrhizae</i> encontrados dentro e/ou próximos das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.	79
Tabela 4. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Erectoides</i> encontrados dentro e/ou próximos das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.	81
Tabela 5. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Extranervosae</i> encontrados dentro e/ou próximos das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.	88
Tabela 6. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Heteranthae</i> encontrados dentro e/ou próximas das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.	93
Tabela 7. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Procumbentes</i> encontrados dentro e/ou próximos das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.	96
Tabela 8. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Rhizomatosae</i> encontrados ao longo das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.	99
Tabela 9. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Trirectoides</i> encontrados dentro e/ou próximos das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.	101
Tabela 10. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Triseminatae</i> encontrados dentro e/ou próximas das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelagem de Distribuição Potencial (adaptado de: http://www.effinghamcounty.org/DepartmentsGP/GIS/GISHome.aspx)	27
Figura 2. Manutenção do acesso de menor número de coleta.	30
Figura 3. Amplitude da distribuição pontual das espécies do gênero <i>Arachis</i> de acordo com as secções taxonômicas formais.	34
Figura 4. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção <i>Arachis</i> ao longo dos Estados brasileiros.	35
Figura 5. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção <i>Caulorrhizae</i> ao longo dos Estados brasileiros.	36
Figura 6. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção <i>Erectoides</i> ao longo dos Estados brasileiros.	37
Figura 7. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção <i>Extranervosae</i> ao longo dos Estados brasileiros.	38
Figura 8. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção <i>Heteranthae</i> ao longo dos Estados brasileiros.	38
Figura 9. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção <i>Procumbentes</i> ao longo dos Estados brasileiros.	39
Figura 10. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção <i>Rhizomatosae</i> ao longo dos Estados brasileiros.	40
Figura 11. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção <i>Trirectoides</i> ao longo dos Estados brasileiros.	41
Figura 12. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção <i>Triseminatae</i> ao longo dos Estados brasileiros.	42
Figura 13. Mapa de ocorrência das espécies ao longo dos biomas brasileiros: A. secção <i>Caulorrhizae</i> ; B. secção <i>Rhizomatosae</i> ; C. secção <i>Erectoides</i> ; D. secção <i>Extranervosae</i>	43
Figura 14. Mapa de ocorrência das espécies ao longo dos biomas brasileiros: A. secção <i>Heteranthae</i> ; B. secção <i>Triseminatae</i> ; C. secção <i>Procumbentes</i> ; D. secção <i>Arachis</i>	44
Figura 15. Mapa de ocorrência das espécies da secção <i>Trirectoides</i> ao longo dos biomas brasileiros. ..	45
Figura 16. Mapa de ocorrência das espécies ao longo de rodovias e estradas: A. secção <i>Arachis</i> ; B. secção <i>Caulorrhizae</i> ; C. secção <i>Extranervosae</i> ; D. secção <i>Rhizomatosae</i>	46
Figura 17. Mapa de ocorrência das espécies ao longo de rodovias e estradas: A. secção <i>Erectoides</i> ; B. secção <i>Procumbentes</i> ; C. secção <i>Trirectoides</i> ; D. secção <i>Triseminatae</i>	47
Figura 18. Mapa de ocorrência das espécies da secção <i>Heteranthae</i> ao longo de rodovias e estradas. ..	48
Figura 19. Distribuição das espécies do gênero <i>Arachis</i> ao longo das bacias hidrográficas brasileiras.	49
Figura 20. Modelos de distribuição potencial gerados com o algoritmo SVM para as espécies das secções taxonômicas que compõe o gênero <i>Arachis</i>	51
Figura 21. Modelo de distribuição potencial gerado com o algoritmo SVM para as espécies da secção <i>Triseminatae</i>	52
Figura 22. Modelos de distribuição potencial gerados com o algoritmo GARP para as espécies das secções taxonômicas que compõe o gênero <i>Arachis</i>	53
Figura 23. Modelo de distribuição potencial gerado com o algoritmo GARP para as espécies da secção <i>Triseminatae</i>	54
Figura 24. Limite de corte de 80% nos modelos de distribuição potencial gerados com o algoritmo GARP para as espécies das secções taxonômicas que compõe o gênero <i>Arachis</i>	55
Figura 25. Limite de corte de 80% no modelo de distribuição potencial gerado com o algoritmo GARP para as espécies que compõe a secção <i>Triseminatae</i>	56

Figura 26. Área de ocorrência potencial das espécies do gênero <i>Arachis</i> , num raio de 100 km em volta dos pontos de coleta, levando-se em conta o limite de corte de 80% para o modelo gerado com o algoritmo GARP.	58
Figura 27. Área de ocorrência potencial das espécies da secção <i>Triseminatae</i> , num raio de 100 km em volta dos pontos de coleta, levando-se em conta o limite de corte de 80% para o modelo gerado com o algoritmo GARP.	59
Figura 28. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies do gênero <i>Arachis</i> ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.....	69
Figura 29. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção <i>Arachis</i> ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.....	70
Figura 30. Pontos de <i>Arachis diogeni</i> próximos ao PN do Pantanal Matogrossense, MT.....	71
Figura 31. Pontos de <i>Arachis gregoryi</i> próximos ao PE Serra Santa Bárbara, MT.....	72
Figura 32. Pontos de <i>Arachis helodes</i> próximos ao PE da Saúde, MT.	72
Figura 33. Pontos de <i>Arachis kemff-mercadoi</i> próximos ao PE Utinga, PA.	73
Figura 34. Pontos de <i>Arachis kuhlmannii</i> próximos ao PNM Córrego do Lucas (MT), a ESEC Serra das Araras (MT) e ao MONA Serra de Maracaju/Corguinho (MS).	74
Figura 35. Pontos de <i>Arachis magna</i> próximos ao PE Serra Santa Bárbara, MT.....	74
Figura 36. Pontos de <i>Arachis palustris</i> próximos ao PN Chapada das Mesas (MA) e ao MONA das Árvores Fossilizadas (PI).....	75
Figura 37. Pontos de <i>Arachis praecox</i> próximos a ESEC Serra das Araras, MT.	76
Figura 38. Pontos de <i>Arachis simpsonii</i> próximos ao PE Serra Ricardo Franco, MT.....	76
Figura 39. Pontos de <i>Arachis stenosperma</i> próximos às Unidades de Conservação de Proteção Integral.	77
Figura 40. Pontos de <i>Arachis valida</i> próximos ao PNM de Piraputangas, MS.	78
Figura 41. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção <i>Caulorrhizae</i> ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.	79
Figura 42. Pontos de <i>Arachis pintoii</i> próximos às Unidades de Conservação de Proteção Integral.	80
Figura 43. Pontos de <i>Arachis repens</i> próximos às Unidades de Conservação de Proteção Integral.....	80
Figura 44. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção <i>Erectoides</i> ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.	81
Figura 45. Pontos de <i>Arachis archeri</i> próximos ao MONA Serra de Terenos (MS) e ao PE do Prosa (MS).82	
Figura 46. Pontos de <i>Arachis cryptopotamica</i> dentro do MONA Ponte de Pedra do Rio Correntes (MS) e próximos ao PE Serra de Sonora (MS).	83
Figura 47. Imagem de satélite com os pontos de <i>Arachis cryptopotamica</i> encontrados dentro dos limites do Monumento Natural Ponte de Pedra do Rio Correntes (MS).	84
Figura 48. Pontos de <i>Arachis douradiana</i> próximos ao PNM Poragem (MS).	85
Figura 49. Pontos de <i>Arachis hermannii</i> próximos ao PNM da Lagoa Comprida (MS).	85
Figura 50. Pontos de <i>Arachis major</i> próximos ao PNM Lagoa Comprida (MS) e ao MONA Morraria de Anastácio (MS).	86
Figura 51. Pontos de <i>Arachis oteroi</i> próximos ao PE Matas do Segredo (MS).	87
Figura 52. Pontos de <i>Arachis paraguariensis</i> dentro e próximos ao PN da Serra da Bodoquena (MS).	87
Figura 53. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção <i>Extranervosae</i> ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.	88
Figura 54. Pontos de <i>Arachis burchelli</i> próximos ao MONA das Árvores Fossilizadas (TO), ao PN do Araguaia (TO), e ao PN Chapada das Mesas (MA).	89
Figura 55. Pontos de <i>Arachis lutescens</i> próximos à ESEC da Serra das Araras (MT), ao PE do Araguaia (TO), e ao PE Serra Azul (MT).	90
Figura 56. Pontos de <i>Arachis macedoi</i> próximos ao PE Terra Ronca (GO) e ao MONA Árvores Fossilizadas (TO).	90
Figura 57. Pontos de <i>Arachis marginata</i> próximos à ESEC Serra Geral do Tocantins (TO).	91

Figura 58. Pontos de <i>Arachis pietrarellii</i> próximos ao PN Araguaia (TO).	91
Figura 59. Pontos de <i>Arachis prostrata</i> próximos ao PE Serra Dourada (GO), PE Serra Azul (MT), a ESEC Sagarana (MG).	92
Figura 60. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção <i>Heteranthae</i> ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.	93
Figura 61. Pontos de <i>Arachis dardani</i> próximos ao PN Ubajara (CE), ao PN Nascentes do Rio Parnaíba (PI) e ao MONA Vale dos Dinossauros (PB).	94
Figura 62. Pontos de <i>Arachis pusilla</i> próximos às Unidade de Conservação de Proteção Integral.	95
Figura 63. Pontos de <i>Arachis sylvestris</i> próximos às Unidade de Conservação de Proteção Integral.	95
Figura 64. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção <i>Procumbentes</i> ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.	96
Figura 65. Pontos de <i>Arachis appressipila</i> próximos ao PNM Piraputangas, MS.	97
Figura 66. Pontos de <i>Arachis kretschmeri</i> próximos ao PN Serra da Bodoquena, MS.	97
Figura 67. Ponto de <i>Arachis matiensis</i> próximos ao PE Saúde (MT) e ao PE Masairo Okamura (MT).	98
Figura 68. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção <i>Rhizomatosae</i> ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.	99
Figura 69. Pontos de <i>Arachis burkartii</i> próximos ao PE Itapeva, PE Espinilho e REBIO São Donato (RS).	100
Figura 70. Pontos de <i>Arachis glabrata</i> próximos as Unidades de Conservação de Proteção Integral.	100
Figura 71. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção <i>Trierectoides</i> ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.	101
Figura 72. Pontos de <i>Arachis tuberosa</i> próximos ao PE Prosa, PE Matas do Segredo, MS.	102
Figura 73. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção <i>Triseminatae</i> ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.	103
Figura 74. Ponto de <i>Arachis triseminata</i> dentro do PE Morro do Chapéu, BA.	104
Figura 75. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Arachis</i> , com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.	106
Figura 76. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção <i>Arachis</i> num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.	107
Figura 77. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Caulorrhizae</i> , com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.	107
Figura 78. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção <i>Caulorrhizae</i> num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.	108
Figura 79. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Erectoides</i> , com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.	108
Figura 80. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção <i>Erectoides</i> num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.	109
Figura 81. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Extranervosae</i> , com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.	109
Figura 82. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção <i>Extranervosae</i> num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.	110
Figura 83. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Heteranthae</i> , com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.	110
Figura 84. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção <i>Heteranthae</i> num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.	111
Figura 85. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Procumbentes</i> , com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.	111
Figura 86. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção <i>Procumbentes</i> num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.	112
Figura 87. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Rhizomatosae</i> , com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.	112

Figura 88. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção <i>Rhizomatosae</i> num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.	113
Figura 89. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Trierectoides</i> , com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.	113
Figura 90. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção <i>Trierectoides</i> num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.	114
Figura 91. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção <i>Triseminatae</i> , com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.	114
Figura 92. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção <i>Triseminatae</i> num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.	115

INTRODUÇÃO GERAL

Importante componente da biodiversidade neotropical, o gênero *Arachis* possui espécies de grande valor econômico (Brücher, 1989) que vem sendo utilizadas para diversos fins. Por exemplo, *Arachis glabrata* Benth. e *Arachis pintoii* Krapov. & W.C. Greg. auxiliam no processo de cobertura do solo e na produção de forragem (Valls & Simpson, 1994; French *et al.*, 1994; Paganella & Valls, 2002); *Arachis repens* Handro tem sido utilizado para o paisagismo urbano (Veiga *et al.*, 2003); e, como componente importante na agricultura familiar e na indústria alimentar, por apresentar alto valor nutritivo (Prous, 1992), se dá destaque para o amendoim comum, *Arachis hypogaea* L.

Embora o amendoim comum seja atualmente bastante cultivado na Ásia, África e América do Norte (Allen & Allen, 1991), *Arachis* é um gênero de plantas originário da América do Sul (Gregory & Gregory, 1976; Wynne & Haward, 1989; Hammons, 1994), cujas espécies mais primitivas encontram-se distribuídas no Brasil Central (Krapovickas & Gregory, 1994).

O gênero, que pode ser encontrado habitando desde florestas descontínuas até vegetações abertas de gramíneas, em terrenos arenosos, argilosos e até mesmo com pedregulhos (Singh & Simpson, 1994), é dividido em nove seções taxonômicas formais e encontra-se distribuído pela Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai (Krapovickas & Gregory, 1994; Valls & Simpson, 2005).

No Brasil, único país que abriga representantes das nove seções taxonômicas, ocorrem 65 das 80 espécies descritas (Krapovickas & Gregory, 1994; Valls & Simpson, 2005) e 47 delas são consideradas endêmicas da flora brasileira (Krapovickas & Gregory, 1994; Peñaloza *et al.*, 2001). Essas espécies concentram-se na região Centro-Oeste, sendo que os estados do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso registram o maior número de espécies conhecidas. Em ambos os estados quase todas as espécies estão distribuídas em áreas com forte impacto antrópico, sujeitas a intensa ameaça de depauperamento de suas populações ou mesmo de desaparecimento, pela rápida ampliação da fronteira agrícola desde a década de 1960 e os avanços na ocupação de áreas urbanas (Valls, 1994).

A velocidade de modificação dos ecossistemas brasileiros por interferências antrópicas associada à baixa capacidade de dispersão natural das espécies de *Arachis* (Silva, 2007) e a sua dificuldade de conservação por sementes (Valls, comunicação pessoal 2011) sugerem maior conhecimento sobre o atual estágio de conservação *in situ* das populações e ainda a implementação de processos eficazes de preservação em ambientes naturais.

A importância mundial do gênero *Arachis* como componente da alimentação humana e o grande interesse despertado pelas espécies silvestres têm sido abordados em trabalhos resultantes de esforços de coleta realizados nas últimas décadas, entre eles os trabalhos de Nigam, 1992; Krapovickas & Gregory, 1994; Smartt, 1994; Valls & Simpson, 1994; Valls & Pizarro, 1994; Valls *et al.*, 1995; Valls, 1996; Peñaloza *et al.*, 2001; Jarvis *et al.*, 2003; Custódio, 2005 e, Valls & Simpson, 2005.

No entanto, acredita-se que devido à efemeridade de floração diária e ao fato de os frutos serem produzidos embaixo da terra (Krapovickas & Gregory, 1994), cientistas que não tem conhecimento específico sobre o gênero não percebem a presença das espécies de *Arachis* nos ecossistemas por eles

amostrados, o que diminui a amplitude das coletas e faz com que os dados até hoje coletados não sejam considerados suficientemente abrangentes para garantir que toda a diversidade brasileira do gênero esteja bem conhecida e mapeada, informação importante para sua conservação.

Vale mencionar também que diante da impossibilidade de cobertura, até hoje, de muitas áreas do país este fato é intensificado. Um exemplo disso são as áreas componentes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que por terem regime especial de administração (Brasil, 2000), agregam áreas que até recentemente tendiam a ser evitadas por terem acesso restrito para coletas. Contudo, a lei nº 9.985 assegura que nas áreas das Unidades de Conservação devem ser incentivadas atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental o que é fundamental para o cumprimento da diretriz do SNUC que estabelece que sejam representadas amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional, salvaguardando o patrimônio biológico existente (Brasil, 2000).

A utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) vem agregando informações valiosas sobre as condições de ocorrência de espécies silvestres de *Arachis*, permitindo a projeção de locais de ocorrência, bem como a vinculação a matrizes relacionadas ao avanço da agricultura e à previsão de mudanças climáticas globais (Jarvis *et al.*, 2003).

Acredita-se que o aumento na precisão das informações acerca da localização dos acessos incrementa o status de conservação dos recursos genéticos devido principalmente ao uso de SIG (Guarino *et al.*, 2002). Além disso, o desenvolvimento de métodos estatísticos aguçados e a disponibilidade de dados ambientais ampliaram também os estudos de Modelagem de Distribuição Potencial (MDP) (De Marco Junior & Siqueira, 2009). Esses modelos ganharam importância como uma ferramenta para direcionar estudos em biogeografia, evolução e em biologia da conservação (Guisan & Thuiller, 2005).

Portanto, se espera que a utilização dessas ferramentas auxilie no mapeamento espacial e na modelagem da distribuição potencial do gênero *Arachis* (Fabaceae) no Brasil contribuindo para a análise da ocorrência de espécies em Unidades de Conservação de Proteção Integral e para o incremento dos roteiros de coleta e descobrimento de novas populações do gênero.

A presente dissertação está dividida em dois capítulos e espera-se que os resultados obtidos tenham aplicações valiosas para desenvolver estratégias para conservação dessas espécies e estimular novos estudos acerca do tema no Brasil.

OBJETIVOS

Organização e compilação dos dados de ocorrência do gênero *Arachis* no Brasil extraídos do *Catalog of Arachis Germplasm Collection* e de coletas recentes da Embrapa;

Mapeamento da ocorrência atual do gênero no Brasil com apoio de Sistemas de Informação Geográfica para análise de distribuição dessas espécies;

Modelagem de Distribuição Potencial das espécies de *Arachis* com apoio dos algoritmos SVM e GARP, para expandir os roteiros de coletas futuras e descobrir novas populações;

Análise da ocorrência de espécies silvestres de *Arachis* em áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral abrangidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação e entorno, para ampliação da possibilidade de preservação *in situ* dessas espécies.

**CAPÍTULO 1 - Mapeamento da ocorrência do gênero *Arachis*
(Fabaceae) no Brasil e Modelagem de Distribuição Potencial**

RESUMO

O gênero *Arachis* tem atualmente 80 espécies descritas, sendo 47 delas consideradas endêmicas da flora brasileira. Diante da velocidade de modificação dos ecossistemas, associada à baixa capacidade de dispersão natural das sementes, é relevante mapear a ocorrência das espécies para ampliar o conhecimento do espaço ecológico adequado para estabelecimento e permanência das populações, e aprimorar os estudos de conservação *in situ* dessas espécies. Os Sistemas de Informação Geográfica e os modelos de distribuição potencial ao associar dados de ocorrência em campo com variáveis ambientais indicam os locais de ocorrência de espécies e auxiliam no mapeamento de áreas potenciais. Foram utilizados 1.541 pontos de ocorrência extraídos do Catalog of *Arachis* Germplasm Collection e de coletas recentes da Embrapa. A distribuição das espécies abrange todo o território brasileiro, a exceção dos estados do Amapá, Amazonas, e Roraima, com pontos distribuídos ao longo das rodovias e estradas o que caracteriza a presença do homem na dispersão dessas espécies. Cerca de 56% das espécies estão localizadas no Planalto Central Brasileiro, área de predomínio do bioma Cerrado e de influência das bacias hidrográficas do Paraguai, Paraná, Tocantins-Araguaia e São Francisco. Os mapas com as projeções das áreas com potencial de ocorrência gerados a partir da modelagem com os algoritmos GARP e SVM, foram avaliados conforme os valores de curva ROC e apresentaram valores AUC > 0.85 indicando modelos fiéis com adequabilidade de ocorrência das espécies de *Arachis*. Independente das incertezas dos modelos, trabalhos com modelagem auxiliam na aproximação da extensão das áreas potenciais de ocorrência. O uso de sistemas de informação geográfica se mostrou útil para delimitação da amplitude de ocorrência biogeográfica do gênero e para o estabelecimento de novas áreas de coletas.

Palavras-chave: Amendoim silvestre, biogeografia, modelos de distribuição.

ABSTRACT

The genus *Arachis* has currently 80 described species, 47 of them endemic to the Brazilian flora. Given the speed of change of ecosystems, associated with low natural dispersal ability of seeds, it is important to map the occurring areas of species to understand the ecological space suitable for establishment and persistence of populations, and enhance the studies of in situ conservation of these species. Geographic Information Systems and models of potential distribution by associating occurrence data with environmental variables indicate the locations of species occurrence and assist in the mapping of potential areas. We used 1.541 occurrence points extracted from the "Catalog of *Arachis* Germplasm Collection" and recent collections from Embrapa. The species distribution covers the entire Brazilian territory, except the states of Amapá, Amazonas and Roraima, with points distributed along the highways which characterizes the presence of man in the dispersion of these species. About 56% of the species are located in the Brazilian central plateau, an area of the predominantly savannah and influence of Paraguay, Paraná, Tocantins-Araguaia and São Francisco rivers basins. The maps with projections of potential areas of occurrence generated from the model with GARP and SVM algorithms were evaluated according to the values of ROC curve, showed $AUC > 0.85$ indicating faithful models of *Arachis* species occurrence. Regardless model uncertainties, studies with modeling help approximation the extent of potential occurrence areas. The use of geographic information systems proved useful for defining the genus range of biogeographical occurrence and to establishment of new collection areas.

Keywords: Biogeography, distribution models, wild peanut.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Gênero *Arachis*

1.1.1 Aspectos Gerais

Atualmente o gênero *Arachis* L. é composto por 80 espécies com ocorrência natural na América do Sul, estendendo-se ao leste dos Andes, sul da Amazônia, norte da Planície Platina e noroeste da Argentina (Krapovickas & Gregory, 1994; Valls & Simpson, 2005).

Dividido em nove seções taxonômicas formais (*Arachis*, *Caulorrhizae* Krapov. & W.C.Greg., *Erectoides* Krapov. & W.C.Greg., *Extranervosae* Krapov. & W.C.Greg., *Heteranthae* Krapov. & W.C.Greg., *Procumbentes* Krapov. & W.C.Greg., *Rhizomatosae* Krapov. & W.C.Greg., *Triectoides* Krapov. & W.C.Greg., e *Triseminatae* Krapov. & W.C.Greg.), o gênero teve seu centro de origem localizado no Planalto Central Brasileiro (Gregory *et al.*, 1980; Hammons, 1994) e atualmente encontra-se distribuído em cinco países: Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai, sendo que somente a seção *Arachis* ocorre em todos os países (Valls & Simpson, 1994; Valls, 2000).

Antiga fonte relevante de proteína na América pré-colombiana (Valls, 1996), o cultivo do amendoim perdeu espaço em muitas áreas, pela adoção da carne bovina (Krapovickas, 1994). Contudo, suas sementes ainda constituem relevante fonte de proteína, especialmente na agricultura familiar de comunidades remotas e seu óleo tem potencial para inclusão na matriz energética nacional (Macedo & Nogueira, 2004), sendo assim, é considerado produto de grande valor econômico.

Ao menos duas espécies do gênero, *A. villosulicarpa* Hoehne e *A. stenosperma* Krapov. & W.C. Greg., são cultivadas para a produção de grãos por indígenas brasileiros, sendo a primeira cultivada no Mato Grosso e a segunda localizada, em condições de cultivo, em uma reserva indígena da costa atlântica do Paraná (Stalker & Simpson, 1995; Valls, 1996; Monçato, 2000; Custódio, 2005). Algumas espécies, entre elas *A. glabrata* Benth. e *A. pintoii* Krapov. & W.C. Greg., têm-se adaptado ao uso forrageiro, paisagístico e para cobertura do solo (Prine *et al.*, 1986; Argel & Villarreal, 1998; Paganella & Valls, 2002; Veiga *et al.*, 2003; Valls, 2005). Várias espécies silvestres, com destaque para *A. monticola* Krapov. & Rigoni, *A. cardenasii* Krapov. & W.C. Greg., *A. diogoi* Hoehne, *A. batizocoi* Krapov. & W.C. Greg., *A. duranensis* Krapov. & W.C.Greg., *A. stenosperma*, *A. villosa* Benth., *A. ipaënsis* e *A. magna* (Stalker & Simpson, 1995), também mostram potencial de fornecimento de genes úteis para o melhoramento do amendoim cultivado (Stalker & Moss, 1987; Stalker, 1992). Além disso, acredita-se que as espécies de *Arachis* prestam serviços ambientais relevantes em suas áreas de ocorrência, agregando nitrogênio e contribuindo para a redução da erosão dos solos (Kerridge & Hardy, 1994).

Desde a publicação da Monografia do gênero *Arachis* (Krapovickas & Gregory, 1994), seguida de outros trabalhos resultantes de esforços de coleta a partir da década de 90 (Smartt, 1994; Valls & Simpson, 1994; Valls & Pizarro, 1994; Valls *et al.*, 1995; Valls, 1996; Stalker *et al.*, 2000; Peñaloza *et al.*, 2001; Jarvis *et al.*, 2003; Custódio, 2005; Valls & Simpson, 2005), nota-se que houve grande avanço no conhecimento do gênero no Brasil, tendo a base de dados sido aprimorada.

Entretanto, ainda que existam novos estudos e que a base de dados tenha se aprimorado nos últimos anos, a área de ocorrência de *Arachis* no Brasil ainda é mal representada. Acredita-se que este fato se deve, principalmente, às peculiaridades morfológicas da planta, que ao produzir suas sementes embaixo da terra dificulta a visualização de exemplares férteis; à existência de áreas com potencial de ocorrência de espécies ainda não percorridas no país e de roteiros percorridos de forma incompleta devido à dificuldade de acesso às áreas (Valls, 2004); e ainda, de áreas onde as coletas são restritas, como é o caso das áreas componentes do SNUC, que por terem regime especial de administração (Brasil, 2000), tem sido evitadas pelos pesquisadores.

1.1.2 Secções taxonômicas

O gênero *Arachis* é diferenciado de outros gêneros afins devido a geocarpia. Esta característica tem um efeito importante na dispersão de sementes e afeta diretamente nos mecanismos de dispersão e na distribuição das espécies (Krapovickas & Gregory, 1994). Acredita-se que um dos principais agentes de dispersão sejam os rios, capazes de deslocar o solo e com ele os frutos, pois a distribuição geográfica do gênero está intimamente associado com as bacias hidrográficas (Gregory *et al.*, 1973; Smartt & Stalker, 1982).

O Brasil é o único país que abriga representantes das nove secções taxonômicas, sendo a maioria das espécies com ciclo de vida perene, à exceção da secção *Heteranthae*, exclusiva do quadrante nordeste do Brasil, que só apresenta espécies de ciclo anual (Valls, 1996), e, algumas das espécies da secção *Arachis* que apresentam ciclo de vida perene de curta duração, ou seja, quando estas espécies são encontradas na natureza algum fator ambiental interrompe o ciclo, podendo ser a variação da temperatura e/ou os níveis de precipitação. Krapovickas & Gregory (1994) afirmam que é possível que o caráter anual representa uma vantagem adaptativa que permite evitar épocas adversas, como a estiagem no nordeste do Brasil, e os períodos de seca do rio Paraguai.

As secções *Erectoides*, *Triectoides* e *Triseminatae* tem espécies de hábito ereto ou decumbente. As outras secções apresentam espécies com hábito prostrado.

a) *Arachis*

Representada neste trabalho por 23 espécies: *Arachis decora* Krapov., W.C.Greg. & Valls; *A. diogoï* Hoehne; *A. glandulifera* Stalker; *A. gregory* C.E.Simpson, Krapov. & Valls; *A. helodes* Mart. ex Krapov. & Rigoni; *A. hoehnei* Krapov. & W.C.Greg.; *A. kempff-mercadói* Krapov. & W.C.Greg.; *A. kuhlmannii* Krapov. & W.C.Greg.; *A. linearifolia* Valls, Krapov. & C.E.Simpson; *A. magna* Krapov., W.C.Greg. & C.E.Simpson; *A. microsperma* Krapov., W.C.Greg. & Valls; *A. palustris* Krapov., W.C.Greg. & Valls; *A. praecox* Krapov., W.C.Greg. & Valls; *A. simpsonii* Krapov. & W.C.Greg.; *A. stenosperma* Krapov. & W.C.Greg.; *A. valida* Krapov. & W.C.Greg.; *A. vallsii* Krapov. & W.C.Greg.; *A. villosa* Benth.; e cinco

espécies com características semelhantes às descritas acima mas ainda não definidas: *Arachis aff. Diogoi*, *Arachis cf. diogoi*, *Arachis cf. helodes*; *Arachis cf. kuhlmannii*; e *Arachis cf. magna*.

Esta secção apresenta nove espécies com ciclo de vida anual, 10 espécies com ciclo de vida perene, e quatro espécies com ciclo de vida perene de curta duração. A distribuição geográfica destas espécies está descrita para áreas que compreendem as bacias dos rios Araguaia-Tocantins, Paraguai e Uruguai (Krapovickas & Gregory, 1994).

b) *Caulorrhizae* Krapov. & W.C.Greg.

Representada neste trabalho por suas duas espécies: *Arachis pintoii* Krapov. & W.C.Greg. e, *A. repens* Handro, esta secção tem ciclo de vida perene. Ambas as espécies desta secção ocupam uma grande variedade altitudinal - nível do mar até 1.098 m, podendo ser encontradas em situações daninhas e cultivadas, bem como no estado selvagem (Krapovickas & Gregory, 1994).

Sua distribuição geográfica está descrita para áreas do estado de Goiás, Minas Gerais e Bahia (Krapovickas & Gregory, 1994).

c) *Erectoides* Krapov. & W.C.Greg.

Secção na qual todas as espécies tem ciclo de vida perene, *Erectoides* está representada neste trabalho por 17 espécies: *Arachis archeri* Krapov. & W.C.Greg.; *A. benthamii* Handro; *A. brevipedunculata* Krapov. & W.C.Greg.; *A. cryptopotamica* Krapov., W.C.Greg.; *A. douradiana* Krapov. & W.C.Greg.; *A. gracilis* Krapov. & W.C.Greg.; *A. hermannii* Krapov. & W.C.Greg.; *A. major* Krapov. & W.C.Greg.; *A. martii* Handro; *A. oteroi* Krapov. & W.C.Greg.; *A. paraguariensis* Chodat & Hassl; *A. porphyrocalyx* Valls & C.E.Simpson; *A. stenophylla* Krapov. & W.C.Greg.; e quatro espécies com características semelhantes às descritas acima mas ainda não definidas: *Arachis [spiralifolia]*; *Arachis cf. benthamii*; *Arachis cf. cryptopotamica*; *Arachis cf. major*.

Sua distribuição geográfica está descrita para áreas do estado de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás (Krapovickas & Gregory, 1994).

d) *Extranervosae* Krapov. & W.C.Greg.

Uma secção na qual todas as espécies tem ciclo de vida perene, *Extranervosae* está representada neste trabalho por 10 espécies: *Arachis burchellii* Krapov. & W.C.Greg.; *A. lutescens* Krapov. & Rigoni; *A. macedoi* Krapov. & W.C.Greg.; *A. marginata* Gardner; *A. pietrarellii* Krapov. & W.C.Greg.; *A. prostrata* Benth; *A. retusa* Krapov., W.C.Greg. & Valls; *A. setinervosa* Krapov. & W.C.Greg.; *A. submarginata* Valls, Krapov. & C.E.Simpson; *A. villosulicarpa* Hoehne.

Sua distribuição geográfica está descrita para áreas amplas do estado de Goiás, Tocantins, Mato Grosso e Minas Gerais, sendo algumas espécies encontradas também no oeste da Bahia, sul do Maranhão, sudeste do Pará e no Piauí (Krapovickas & Gregory, 1994).

e) *Heteranthes* Krapov. & W.C.Greg.

Uma secção com todas as espécies de ciclo de vida anual, *Heteranthes* está representada neste trabalho por seis espécies: *Arachis dardani* Krapov. & W.C.Greg.; *A. giacomettii* Krapov., W.C.Greg, Valls & C.E.Simpson; *A. interrupta* Valls & C.E.Simpson; *A. pusilla* Benth; *A. seridoënsis* Valls, C.E.Simpson, Krapov. & R.Veiga; *A. sylvestris* A.Chev.

É uma secção tipicamente encontrada na região nordeste do país, onde predomina o bioma Caatinga, sendo que algumas espécies avançam pontualmente nas regiões do oeste de Goiás e sul de Minas Gerais (Krapovickas & Gregory, 1994).

f) *Procumbentes* Krapov. & W.C.Greg.

Secção na qual todas as espécies tem ciclo de vida perene, *Procumbentes* está representada neste trabalho por oito espécies: *Arachis appressipila* Krapov. & W.C.Greg.; *A. kretschmeri* Krapov. & W.C.Greg.; *A. lignosa* (Chodat & Hassl.) Krapov. & W.C.Greg.; *A. matiensis* Krapov. & W.C.Greg.; *A. pflugeae* C.E.Simpson, Krapov. & Valls; *A. subcoriacea* Krapov. & W.C.Greg.; e duas espécies com características semelhantes às descritas acima mas ainda não definidas: *Arachis cf.matiensis*; e *Arachis cf. subdigitata*.

É uma secção tipicamente encontrada no Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, acompanhando as áreas do bioma Pantanal no norte e no sul do estado (Krapovickas & Gregory, 1994).

g) *Rhizomatosae* Krapov. & W.C.Greg.

Com espécies de ciclo de vida perene, a secção *Rhizomatosae* está representada neste trabalho por quatro espécies: *Arachis burkartii* Handro; *A. glabrata* Benth.; *A. nitida* Valls, Krapov. & C.E.Simpson; *A. pseudovillosa* (Chodat & Hassl.) Krapov. & W.C.Greg.

É uma secção tipicamente encontrada no Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Rio Grande do Sul (Krapovickas & Gregory, 1994).

h) *Trierectoides* Krapov. & W.C.Greg.

Uma secção na qual todas as espécies tem ciclo de vida perene, *Trierectoides* está representada neste trabalho por quatro espécies: *Arachis guaranitica* Chodat & Hassl.; *A. tuberosa* Bong. ex Benth.; e duas espécies com características semelhantes às descritas acima mas ainda não definidas: *Arachis aff. tuberosa*; e, *Arachis cf. tuberosa*.

É uma secção tipicamente encontrada ao longo dos divisores de águas dos rios Paraguai e Paraná, e Araguaia e Parnaíba e ao norte do Estado de Goiás (Krapovickas & Gregory, 1994).

i) *Triseminatae* Krapov. & W.C.Greg.

A secção *Triseiminatae* está representada neste trabalho por sua única espécie: *Arachis triseminata* Krapov. & W.C.Greg. É uma espécie perene tipicamente encontrada na Bahia, no sul do Estado de Pernambuco e no norte de Minas Gerais (Krapovickas & Gregory, 1994).

1.1.3 Histórico de Coletas

O histórico de coletas das espécies silvestres de *Arachis* no Brasil foi iniciado em 1819 por Pohl, que na época, contando apenas com as informações extraídas de mapas cartográficos grosseiros, percorria regiões de acesso possível por trilhas ligadas ao garimpo e ao transporte de mercadorias em caravanas de mulas. Só mais de um século mais tarde, em 1959, os professores Antonio Krapovickas e Walton C. Gregory, ainda sem GPS (Global Positioning System) - um sistema de posicionamento geodésico capaz de fornecer posições na superfície terrestre com acurácia de poucos centímetros (Loch, 2006), realizaram a primeira de muitas expedições diretamente voltadas à busca de informações sobre as espécies de *Arachis* no Brasil. As expedições para busca de germoplasma e documentação de herbário das espécies de *Arachis* foram continuadas, a partir de 1980, pelo professor José F. M. Valls e colaboradores, que, assim como Krapovickas e Gregory, buscavam as coordenadas geográficas dos locais de coleta de espécies nos mapas então disponíveis. Em 1992, as expedições passaram a dispor de localizadores GPS e, a partir daí, as coordenadas passaram a ser obtidas nos próprios sítios de ocorrência (Krapovickas & Gregory, 1994).

A situação começou a ser alterada após a publicação da Monografia do gênero *Arachis* (Krapovickas & Gregory, 1994), quando os responsáveis pelas principais coleções mundiais de herbário e de germoplasma - Antonio Krapovickas (Instituto de Botánica del Nordeste/Ibone, Argentina), José F. M. Valls (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/CENARGEN, Brasil), Charles E. Simpson (Texas Agricultural Experiment Station/TAES, Estados Unidos) - compilaram, em trabalho colaborativo, as localizações de todos os sítios de ocorrência das espécies silvestres de *Arachis* até então conhecidos. Para sítios cuja localização não havia sido obtida com GPS foi realizada a busca das coordenadas mais prováveis, conforme os dados dos rótulos de herbário transcritos na Monografia, com apoio do Projeto Internacional "Preservation of Wild *Arachis* in South America", liderado pelo professor Valls e financiado pelo Fundo Comum para Produtos Primários das Nações Unidas (Common Fund for Commodities/CFC). As coordenadas foram compiladas em uma base de dados e disponibilizadas na Internet pelo International Crops Research Institute for the Semi Arid Tropics/ICRISAT (Stalker *et al.*, 2000).

A partir desta base, os mesmos pesquisadores, com o apoio de novos especialistas, aceleraram os estudos fitogeográficos do gênero pelo emprego de ferramentas de SIG (ArcGis, DivaGis, Google Earth, GPS), o que resultou no mapeamento da distribuição das espécies de *Arachis* e em uma interpretação de suas perspectivas de conservação perante os efeitos do avanço da agricultura e das mudanças climáticas (Jarvis *et al.*, 2003) e em uma abordagem voltada à caracterização de seus ecossistemas preferenciais de ocorrência (Ferguson *et al.*, 2005). Desde então, foram realizadas novas expedições aos

locais já antes percorridos, com o intuito de aferir as coordenadas geográficas das espécies ali encontradas. Expedições para locais inéditos também foram realizadas, mas com menor frequência. Todos os registros dessas coletas estão armazenados no Cenargen e no Ibone.

Jarvis *et al.* (2003) constataram ainda que, através da análise acurada da distribuição natural das espécies de *Arachis* nos cinco países da América do Sul onde o gênero é encontrado, das 2.175 coordenadas geográficas mapeadas representando os pontos de localização das espécies, somente 48 ficavam situadas em torno ou faziam interseção com Unidades de Conservação oficiais. Além disso, há evidências de que as espécies deste gênero, cuja maioria das populações conhecidas encontra-se em áreas com forte impacto antrópico, podem estar sujeitas a ameaça de redução no número e extensão de suas populações naturais e, eventualmente, até de desaparecimento, devido ao avanço intensivo da fronteira agrícola a partir da década de 60, a destruição em massa de habitats inclusive nos arredores das áreas de conservação protegidas por lei, aos efeitos das mudanças climáticas, e à ocupação desordenada dos ecossistemas terrestres adjacentes a regiões urbanas, levando à progressiva construção de residências em terrenos baldios e pavimentação de ruas onde as espécies anteriormente vegetavam (Valls, comunicação pessoal 2011).

Este cenário de distribuição gerado pelo histórico de coletas, da rápida devastação dos ambientes naturais, da dificuldade de dispersão natural das espécies, do potencial de adoção de muitas delas como novas alternativas agrícolas, ou como fornecedoras de genes úteis para melhoramento do amendoim, desperta a preocupação com as espécies ainda mal representadas nos esforços de conservação *ex situ*, com a necessidade de coleta para resgate de materiais que não sobreviverão na natureza, com a falta de coleta em algumas áreas do país onde se espera encontrar espécies de *Arachis*, ou mais espécies que o esperado, ou ainda mais populações que as conhecidas até hoje.

1.2 Mapeamentos Espaciais

A abrangência de metodologias para o estudo e a conservação da diversidade biológica está intimamente ligada aos estudos biogeográficos (Prance, 2000). A biogeografia, quando analisada no contexto de conservação, descreve padrões de distribuição de espécies, identificando áreas com riqueza e endemismos, comparando a composição biológica nas diferentes áreas, e identificando bases genéticas e evolutivas para a manutenção da diversidade (Crisci *et al.*, 2003).

Geotecnologias, como os Sistemas de Informação Geográfica, são instrumentais expressivos para se estabelecer análises biogeográficas, auxiliando na descoberta de áreas potenciais de ocorrência de espécies (Paim *et al.*, 2005), sobretudo estudos envolvendo a biogeografia das espécies silvestres do gênero *Arachis* (Jarvis *et al.*, 2003; Ferguson *et al.*, 2005).

1.2.1 Sistemas de Informação Geográfica

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações com base na localização espacial dos dados e nas suas características alfanuméricas. É uma ferramenta que oferece a possibilidade de integrar dados de diferentes fontes e tipos, pois incorpora princípios de bancos de dados, algoritmos gráficos, análise de redes e interpolações de zoneamento (Loch, 2006).

De acordo com a sua ampla gama de aplicações, há pelo menos três grandes maneiras de utilizar um SIG (Câmara Neto, 1995):

- a) como tecnologia de gerenciamento de uma base de dados geográficos;
- b) como suporte para análise espacial;
- c) como ferramenta para produção cartográfica.

Para que isto seja possível, a geometria e os atributos dos dados num SIG devem estar georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e representados numa projeção cartográfica (Câmara *et al.*, 2001).

1.2.2 Modelagem de Distribuição Potencial

A Modelagem de Distribuição Potencial (MDP) se tornou um procedimento comum para determinar a amplitude da distribuição geográfica das espécies, devido ao aumento de métodos estatísticos e da disponibilidade de dados ambientais em diferentes níveis de resolução (De Marco Junior & Siqueira, 2009).

Nas duas últimas décadas, a MDP ganhou importância como uma ferramenta para direcionar estudos de biogeografia (Siqueira & Durigan, 2007), análise do potencial invasivo de espécies exóticas (Peterson, 2003), análise da evolução geográfica de espécies (Guisan & Thuiller, 2005) e, mais recentemente, em trabalhos de análise de riscos de extinção devido às mudanças climáticas (Thomas *et al.*, 2004).

A MDP é também uma ferramenta importante nos estudos de biologia da conservação (Chen & Peterson, 2002; Guisan & Zimmermann, 2000; Guisan & Thuiller, 2005), que, sustentada no conceito de nicho fundamental da espécie, descreve com base em variáveis ambientais/ecológicas (temperatura, precipitação, altitude e índices de vegetação) a aproximação do espaço ecológico adequado para o estabelecimento e permanência das populações de uma dada espécie (Guisan & Zimmermann, 2000), (figura 1). As variáveis ambientais/ecológicas são utilizadas para estimar a provável área de ocorrência da espécie, quando relacionadas aos pontos de ocorrência e/ou ausência conhecidos (Phillips *et al.*, 2006).

Sabendo que os modelos de distribuição potencial visam representar a aproximação do nicho ecológico fundamental da espécie, o conceito adotado neste trabalho é o definido por Hutchinson (1957), fundamentado em um espaço de hipervolume n-dimensional em que cada dimensão

representaria o intervalo de condições ambientais (recursos) necessários à sobrevivência e reprodução das espécies, não sendo consideradas as interações bióticas.

Tanto os trabalhos de modelagem para espécies de ampla distribuição, como para espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas, indicam que os resultados podem direcionar os trabalhos de campo às regiões pouco exploradas e mesmo desconhecidas, evitando coletas em áreas bem amostradas ou com baixo potencial de ocorrência da espécie, racionalizando assim o uso do tempo e dos recursos financeiros (Kamino, 2009).

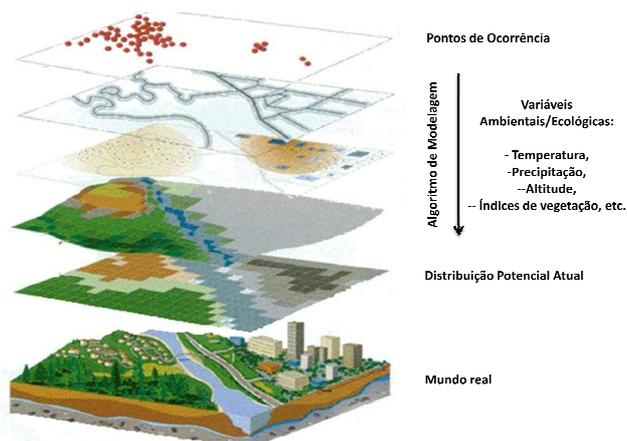


Figura 1. Modelagem de Distribuição Potencial (adaptado de: <http://www.effinghamcounty.org/DepartmentsGP/GIS/GISHome.aspx>)

i. Limites de corte

Para avaliar um modelo, é recomendada a definição de um limite de corte para distinguir áreas ambientalmente “adequadas” de áreas ambientalmente “inadequadas”. Sabendo que o modelo atribui para cada pixel valores que correspondem a uma adequabilidade ambiental para o conjunto de dados em questão, quando estipulado o limite de corte, os pixels que apresentam valores acima do limite de corte são considerados como potenciais áreas de presença das espécies (Pearson *et al.* 2007).

ii. Incertezas

No processo de modelagem também devem ser consideradas as incertezas nas áreas de distribuição geradas por diferentes modelos. Essas incertezas podem surgir de várias fontes (dados biogeográficos, variáveis ambientais/ecológicas, algoritmos) e podem ser reduzidas adotando-se critérios específicos no uso dos diferentes modelos e na seleção de dados geográficos e climáticos (Thuiller, 2004).

Quando projeções de vários modelos variam significativamente para a mesma espécie, mesmo que esses modelos apresentem acurácia elevada, as incertezas derivadas das amplitudes de projeção constituem uma fonte de erros expressivos na análise da distribuição espacial das espécies (Cardoso *et al.*, 2009).

A crítica em relação ao uso de algoritmos genéticos é pela falta de convergência dos resultados, pois cada vez que um modelo é gerado, com o mesmo conjunto de dados, o resultado pode ser diferente (Siqueira & Durigan, 2007).

Incertezas relativas à precisão dos dados estão associadas à forma como os dados são coletados, pois alguns casos as informações da literatura a respeito do local de coleta apresentam apenas o nome do município coletado e o georeferenciamento é feito pela sede do município (De Marco Junior & Siqueira, 2009). A deficiência dos dados de ocorrência coletados é decorrente da tendência que muitos coletores tem em se distribuir ao redor de grandes cidades ou estradas, gerando um modelo mais restrito que a distribuição real da espécie (De Marco Junior & Siqueira, 2009). Espécies de distribuição mais ampla geralmente são mais suscetíveis a apresentar incertezas nos modelos por amostragem deficiente (Luoto *et al.*, 2005; Segurado *et al.*, 2006).

Erros advindos da resolução das variáveis ambientais/ecológicas podem gerar distorção da variação ambiental real, descrevendo assim de forma incorreta a relação dos pontos com os fatores ambientais (Robertson *et al.*, 2003; Elith *et al.*, 2006; Austin, 2007).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Obtenção dos Dados

Os dados de ocorrência e distribuição das espécies silvestres do gênero *Arachis* utilizados neste trabalho foram extraídos das seguintes fontes: o *Catalog of Arachis Germplasm Collection* - uma base de dados publicada por Stalker *et al.* (2000), as cadernetas de campo do Dr. José Francisco Montenegro Valls, e, as etiquetas de exsicatas enviadas pelo Dr. Arnildo Pott.

O *Catalog of Arachis Germplasm Collection* apresenta as coordenadas geográficas publicadas por Stalker *et al.* (2000), disponibilizadas na internet (<http://www.icrisat.org/what-we-do/crops/GroundNut/Arachis/Start.htm>), derivam de uma compilação de dados obtidos das principais coleções de *Arachis* silvestre no mundo e do esforço amostral dos pesquisadores de *Arachis* do Conselho Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR), do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), da Texas A & M University, da North Carolina State University, do Centro Nacional de Recursos Genéticos (Cenargen), da Universidad Nacional del Nordeste da Argentina (UNOBA), do Instituto Nacional de Tecnologia e Agropecuária (INTA), do Centro de Investigación Agrícola Tropic (CIAT) e do International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), tendo sido utilizada anteriormente nos trabalhos de Jarvis *et al.* (2003) e Ferguson *et al.* (2005).

As cadernetas de campo do professor e orientador deste trabalho, José Francisco Montenegro Valls, abrangem todos os dados de coletas para o gênero *Arachis* realizadas por ele nas últimas décadas.

As etiquetas enviadas pelo Dr. Arnildo Pott, que tem coletado espécies do gênero principalmente no Mato Grosso do Sul, foram agrupadas à base de dados, pois representam informações recentes das espécies da região na qual foram coletadas.

A lista final inclui os registros de presença das espécies silvestres do gênero *Arachis* que ocorrem no Brasil, com 2.099 pontos de ocorrência. Deste total de registros foram excluídos os considerados suspeitos (dados cujo ponto de ocorrência não cai no espaço geográfico registrado pela coleção) e repetidos, o que resultou em 1.541 pontos válidos (Apêndice 1).

2.2 Preparação dos dados

Após reunir as bases de dados consultadas, uma nova base foi organizada em forma de planilha no programa Excel (Microsoft, 2007), separada de acordo com as seções taxonômicas, de forma que cada seção foi agrupada em uma planilha de dados diferente a fim de facilitar a projeção dos acessos nos mapas. As planilhas contém as seguintes informações: nome da espécie, nome e número do coletor, nome do estado em que o acesso foi coletado, além da latitude e da longitude do acesso – que correspondem às coordenadas geográficas.

Em seguida foi realizada uma triagem para que fossem verificados quantos acessos encontravam-se georreferenciados. As coordenadas indicando a latitude (Y) e a longitude (X) do ponto foram ajustadas igualmente, adotando para os acessos com coordenadas geográficas incompletas - aquelas

que não apresentavam a informação relativa aos segundos, 30 segundos como base. As coordenadas que apresentavam a informação completa (grau, minuto e segundo), não foram alteradas.

Sabendo que as coordenadas geográficas utilizadas em programas de SIG devem preferencialmente estar em graus decimais (Dutch, 2003) e não em graus sexagesimais (°, ', "), foi realizada a conversão dos dados para o sistema decimal utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{Graus decimais} = [\text{Graus (}^\circ\text{)} + \text{Minutos (')} / 60 + \text{Segundos (')} / 3600] * H$$

Sendo que:

H = 1, quando a coordenada está no hemisfério Leste ou Norte;

H = -1, quando a coordenada está no hemisfério Oeste ou Sul.

A partir daí, para acessos diferentes de mesma espécie que apresentavam coordenadas iguais, foi mantido o acesso com menor número de coleta, sendo assim evitadas situações de sobreposições de pontos nos mapas (Figura 2).

Espécie	Coletor	Nº	UF	Latitude	Longitude
A.burchellii	Sv	3.709	MT	-14,9128	-51,2667
A.burchellii	V	14.089	MT	-14,9123	-51,2664
A.burchellii	Sv	3.718	MT	-14,1425	-51,0100
A.burchellii	Bw	986	GO	-14,1417	-48,0750
A.burchellii	V	15.010	MT	-14,0878	-51,7006
A.burchellii	V	15.011	MT	-14,0878	-51,7006
A.burchellii	V	15.012	MT	-14,0878	-51,7006
A.burchellii	Sv	3.720	MT	-14,0872	-51,7011

Figura 2. Manutenção do acesso de menor número de coleta.

Todos os dados foram projetados com base no sistema cartográfico adotado no Brasil para cartas do mapeamento sistemático terrestre, UTM - Universal Transverse Mercator (Loch, 2006) e tem como referência o South American Datum (SAD), estabelecido como o sistema geodésico regional para a América do Sul, desde 1969.

2.3 Mapas de Distribuição Pontual

Os mapas de distribuição geográfica pontual das espécies foram feitos no software ArcGIS 9.3 (ESRI, 2008), um Sistema de Informação Geográfica (SIG).

As planilhas com as informações relativas às espécies foram adicionadas à interface do ArcGis, para serem manipuladas. As coordenadas (latitude, longitude) foram convertidas em pontos (Y, X) e deram origem a um *shapefile* (formato nativo dos arquivos do ArcMap). Estes *shapefiles* foram utilizados para marcação da distribuição geográfica das espécies.

Os mapas de distribuição pontual foram confeccionados a partir da sobreposição dos *shapefiles* com os pontos de presença das espécies (coordenadas georreferenciadas que situam a localidade onde um espécime foi coletado e/ou registrado), com o *shapefile* da divisão geográfica dos Estados brasileiros. Os dados relativos aos Estados brasileiros foram retirados do sítio virtual do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (www.mapas.ibge.gov.br).

2.4 Áreas de ocorrência

2.4.1 Biomas

Para analisar a distribuição das espécies de *Arachis* nos Biomas encontrados ao longo do território brasileiro, foram gerados mapas de sobreposição dos pontos de localização das espécies com o *shapefile* de Biomas brasileiros. Os dados com as áreas de abrangência dos Biomas brasileiros foram extraídos do sítio virtual do IBGE (<http://www.mapas.ibge.gov.br/>).

2.4.2 Rodovias e estradas

Para analisar como a distribuição atual das espécies de *Arachis* até hoje registradas pode estar associada às metodologias de coletas ao longo de estradas e rodovias, foram gerados mapas de sobreposição dos pontos de localização das espécies, com o *shapefile* das rodovias brasileiras. Os dados viários que compõe a base do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, foram extraídos do sítio virtual da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica (<http://sigel.aneel.gov.br/>).

2.4.3 Bacias Hidrográficas

Para analisar a distribuição das espécies de *Arachis* ao longo das bacias hidrográficas brasileiras foi gerado um mapa geral de distribuição das espécies de *Arachis* ao longo das oito grandes Bacias Hidrográficas brasileiras (Amazônica, Atlântica, Paraguai, Uruguai, Paraná, Paraíba, Tocantins – Araguaia e São Francisco). Os dados das bacias hidrográficas foram extraídos do sítio virtual da ANA – Agência Nacional de Águas (<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp?Tocltem=4100>).

2.5 Modelos de Distribuição Potencial

Os Modelos de Distribuição Potencial (MDP) deste trabalho foram gerados no software OpenModeller versão 1.0.9 (Sutton, 2007). E os mapas para análise dos modelos foram gerados no software ArcGIS 9.3 (ESRI, 2008).

2.5.1 Dados Abióticos

Os dados abióticos utilizados foram altitude e variáveis bioclimáticas - um conjunto de dados derivados de valores de temperatura e precipitação mensal com o propósito de gerar variáveis biológicas mais significativas. Esses dados são geralmente usados em modelagem de nicho ecológico (BIOCLIM E GARP), e são representados pela Altitude e por outras 19 variáveis: BIO1 (temperatura média anual), BIO2 (variação diurna média), BIO3 (isotermalidade), BIO4 (sazonalidade de temperatura), BIO5 (temperatura máxima do mês mais quente), BIO6 (temperatura mínima do mês mais frio), BIO7 (variação de temperatura anual), BIO8 (temperatura média do trimestre mais úmido), BIO9 (temperatura média do trimestre mais seco), BIO10 temperatura média do trimestre mais quente), BIO11 (temperatura média do trimestre mais frio), BIO12 (precipitação anual), BIO13 (precipitação no mês mais úmido), BIO14 (precipitação no mês mais seco), BIO15 (sazonalidade da precipitação - coeficiente de variação), BIO16 (precipitação do trimestre mais úmido), BIO17 (precipitação do trimestre mais seco), BIO18 (precipitação do trimestre mais quente), e BIO19 (precipitação do trimestre mais frio).

Estas variáveis climáticas foram extraídas da base de dados do Worldclim versão 1.1 Global Climate Surface (Hijmans *et al.*, 2005) e usados na resolução espacial de cinco minutos (10 x 10 km).

2.5.2 Pontos de registro

Os pontos de registro correspondem aos 1.541 pontos utilizados para elaboração dos mapas de distribuição pontual das espécies.

Para a elaboração dos modelos e para as projeções das áreas com potencial de ocorrência, os pontos foram agrupados por secção dando origem a nove tabelas diferentes. Cada secção deu origem a dois modelos, uma para cada algoritmo. Para avaliação dos modelos cada tabela teve seus pontos divididos em amostras de 30% e 70%, sendo o primeiro grupo chamado de grupo teste e o segundo de grupo treino.

2.5.3 Algoritmos

Os modelos foram gerados usando dois algoritmos, sendo eles o GARP Best subsets e SVM (Support Vector Machines). Cada algoritmo utiliza diferentes métodos de cálculo para prever a ocorrências das espécies, resultando sempre em modelos diferentes (Gianni, 2011).

O GARP (Genetic Algorithm for Rule-set Production) é um algoritmo genético que agrupa técnicas estatísticas com envelopes bioclimáticos, em uma estratégia de aprendizado automático. Este algoritmo define o modelo com um conjunto de regras formuladas a partir dos coeficientes das variáveis ambientais. Elas são geradas no processo da modelagem e vão sendo avaliadas por um conjunto de pontos de treinamento, e sendo alteradas aleatoriamente, também são criadas novas regras a partir das regras avaliadas. Quando um número máximo de interações é atingido, o resultado é apresentado como um conjunto de regras sobreviventes, que quando aplicado de volta ao espaço geográfico, indica regiões onde a espécie está provavelmente presente/ausente (De Marco Junior & Siqueira, 2009).

O algoritmo SVM (*Support Vector Machine* – Máquina de Vetores de Suporte) se caracteriza por um conjunto de métodos de aprendizagem supervisionada para reconhecimento de padrões, tentando otimizar o desempenho sob o conjunto de treinamento minimizando erros de classificação empírica e maximizando a margem geométrica (De Marco Junior & Siqueira, 2009).

2.5.4 Limite de Corte

Foram estabelecido dois limites de corte neste trabalho. O primeiro considera as células com valor de atributo inferior a 80% inadequadas e as descarta, mantendo só as células com mais de 80% de probabilidade de ocorrência potencial de pontos. O segundo limite estabelece um raio de 100km a partir dos pontos de ocorrência utilizados no grupo treino, como distância de ocorrência provável para estipulação de potenciais áreas de ocorrência. Essas metodologias em que são estabelecidas distâncias de raio em volta dos pontos de ocorrência já foram utilizadas anteriormente em trabalhos com as espécies do gênero *Arachis* (Jarvis *et al.*, 2003; Custodio, 2005).

2.5.5 Avaliação dos modelos

Os modelos obtidos nas projeções de ocorrência potencial para o presente foram avaliados com base nos valores da curva característica de operação (ROC) que avalia o desempenho do modelo através de um único valor, que representa a área sob a curva (Area Under Curve - AUC). Os valores de AUC seguiram a classificação indicada por Swets (1988), sendo o modelo considerado excelente para $AUC > 0,90$; bom para $0,80 > AUC < 0,90$; médio para $0,70 > AUC < 0,80$ e ruim para $AUC < 0,70$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Dados gerados

Da compilação das bases de dados em uma única base, seguida do ajuste das coordenadas geográficas, foram geradas planilhas para cada secção taxonômica (Apêndice 1).

3.2 Mapas de Distribuição Pontual

Foram gerados mapas de distribuição pontual para todas as secções que compõem o gênero *Arachis*. Da análise dos mapas foi verificada a amplitude das áreas de ocorrência das espécies do gênero, esse processo de análise das informações corresponde à explicação das relações e significados que estão implícitos em um conjunto de dados (Bonham-Carter, 1994), nesse caso os dados de distribuição pontual encontrados nos mapas.

Os resultados relativos à amplitude de ocorrência pontual ao longo dos estados está de acordo com o trabalho de Krapovickas & Gregory (1994), no qual a distribuição estava listada para os estados da Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Sul, Rondônia, São Paulo e Tocantins. Para os novos mapas gerados foram somados aos estados citados pelos autores os estados do Acre, Alagoas, Distrito Federal, Paraíba, Paraná, Santa Catarina, Sergipe e Rio Grande do Norte, conforme figura 3.

Esse acréscimo no número de estados com ocorrência pontual de espécies se deve ao fato de terem sido realizadas novas coletas em campo com GPS, sendo coletados novos pontos e para pontos antigos, verificadas as coordenadas geográficas para incrementar a base de dados.

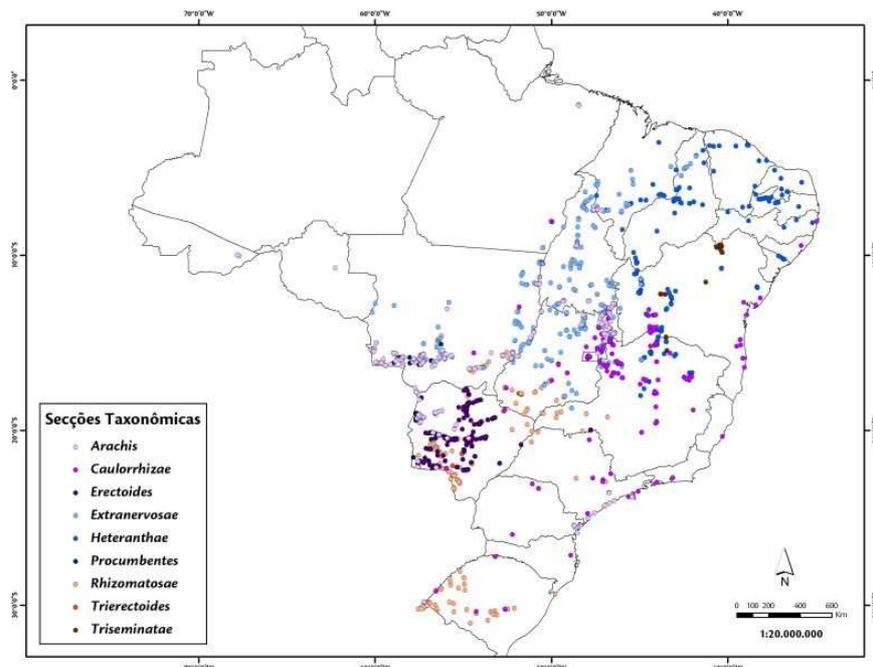


Figura 3. Amplitude da distribuição pontual das espécies do gênero *Arachis* de acordo com as seções taxonômicas formais.

Para entender a distribuição das espécies vale resaltar que, devido ao seu tipo peculiar de frutificação (subterrânea) não ultrapassando mais de um metro por ano de propagação vegetativa, é aceita a sugestão de que o homem é um dos agentes dispersores dessas espécies (Krapovickas & Gregory, 1994), pois só assim se pode explicar a capacidade de ocupação em uma área tão extensa no território brasileiro.

Notoriamente, outra hipótese que pode ser apontada é a capacidade de adaptação das espécies aos diferentes ambientes onde são encontradas, pois mesmo que todos os mapas de distribuição estão associados ao esforço amostral dos coletores, e que em alguns casos há ocorrência de pontos que representam espécies de cultivo (jardins, canteiros, etc.), a amplitude de ocorrência pontual caracteriza a adaptação das espécies às variáveis ambientais/ecológicas do ambiente que habitam.

3.2.1 Secção *Arachis*

Da análise do mapa de distribuição pontual das 23 espécies que compõe a secção *Arachis* e que estão presentes no território brasileiro se percebe que a amplitude de ocorrência se estende sobre os estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, Tocantins, Maranhão, Pará, Acre e Rondônia, conforme figura 4.

Essa extensão de ocorrência em 12 Estados pode ser explicada pelo tamanho da secção que apresenta um número elevado de espécies que a compõem (a secção *Arachis* é a maior do gênero), sugerindo, por conta disso, que há também maior quantidade de pontos coletados para cada espécie, somente 7 espécies são representadas por menos de 5 pontos.

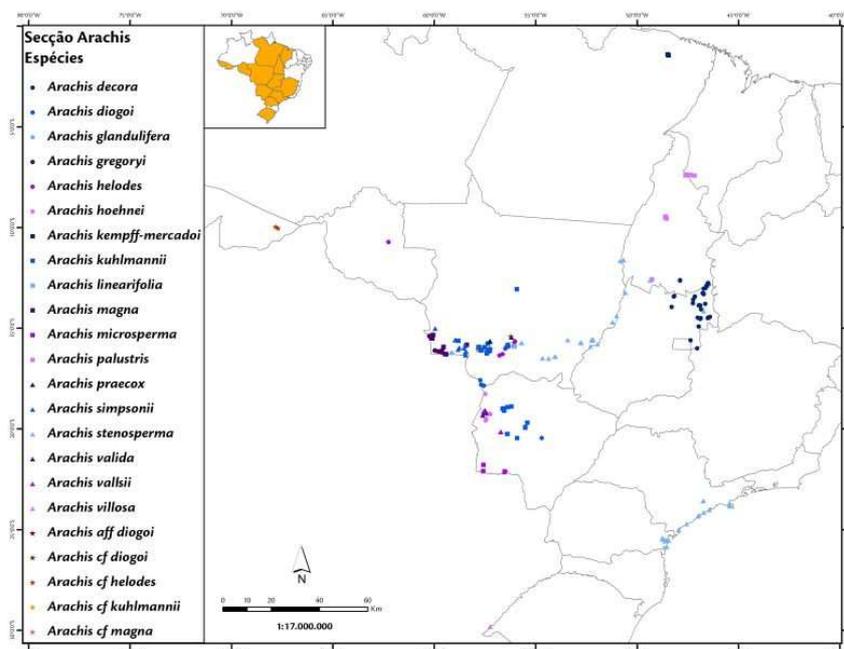


Figura 4. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção *Arachis* ao longo dos Estados brasileiros.

3.2.2 Secção *Caulorrhizae*

Da análise do mapa de distribuição pontual das duas espécies que compõe a secção *Caulorrhizae* e que estão presentes no território brasileiro é observável que a amplitude de ocorrência desta secção se estende sobre os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, Bahia, Alagoas, Tocantins, Pará e Acre, conforme figura 5.

Os exemplares silvestres de *Arachis repens* e *A. pintoi* são encontrados em sua maioria nos estados de Minas Gerais e Goiás, tendo também pontos avançando em direção ao sudeste da Bahia. Os demais pontos indicam áreas de cultivo da espécie, pois são caracterizados por coletas de exemplares isolados, muitas vezes encontrados em canteiros de obras, floreiras, ou seja, sendo utilizados como ornamentação no paisagismo das cidades.

Entretanto, mesmo que a secção contemple pontos de distribuição isolados - como é o caso de Santa Catarina, do Espírito Santo, e de Alagoas, que apresentam somente um acesso em seu território, subentende-se que, apesar das coletas terem sido feitas em áreas de cultivo, estas podem ser consideradas áreas de adaptação das espécies.

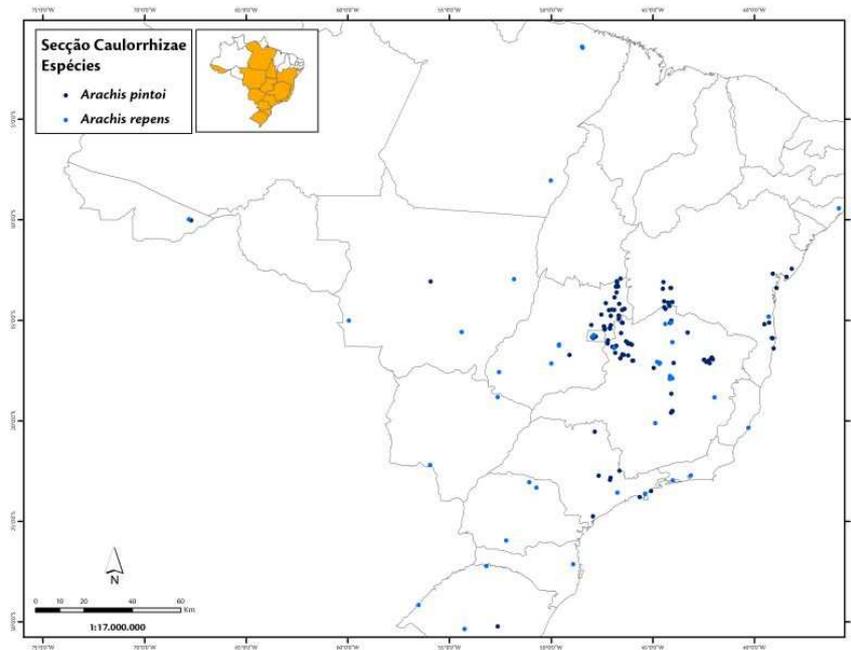


Figura 5. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção *Caulorrhizae* ao longo dos Estados brasileiros.

3.2.3 Secção *Erectoides*

Da análise do mapa de distribuição pontual das 17 espécies que compõe a secção *Erectoides* e que estão presentes no território brasileiro atenta-se que a amplitude de ocorrência das espécies está

restrita a três Estados (figura 6). A maior concentração de pontos no estado do Mato Grosso do Sul revela o centro de origem e adaptação das espécies da secção *Erectoides*.

Os pontos isolados encontrados nos estados de São Paulo e Minas Gerais sugerem que esses Estados apresentam áreas com potencial de ocorrência das espécies, e indicam que há necessidade de ampliação de coletas nessas áreas.

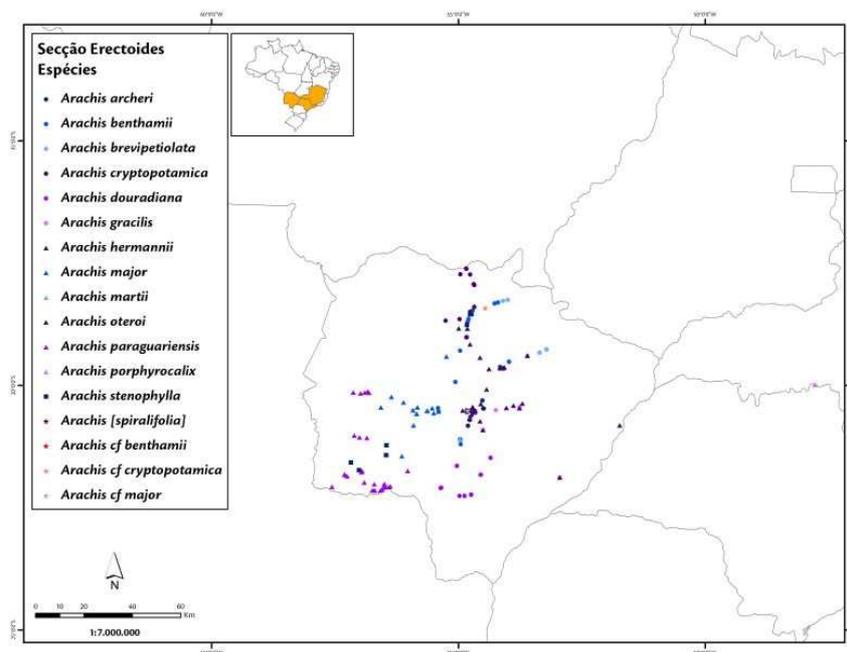


Figura 6. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção *Erectoides* ao longo dos Estados brasileiros.

3.2.4 Secção *Extranervosae*

Da análise do mapa de distribuição pontual das 10 espécies que compõe a secção *Extranervosae* repara-se que a amplitude de ocorrência pontual das espécies abrange os estados do Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Bahia, Tocantins, Piauí, Maranhão e Pará (figura 7), caracterizando a ocorrência das espécies na região do planalto central brasileiro.

Essa tendência das espécies em ocorrerem no planalto central seguem característica analisada para o gênero, que apresenta 1.173 pontos de ocorrência encontrados ao longo dos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins.

Para a secção *Extranervosae*, quando analisadas as distribuições por espécie, se nota que os pontos estão distribuídos de forma mais ampla, pois mesmo que as espécies de *Arachis villosulicarpa* e *A. submarginata*, por exemplo, estejam localizadas exclusivamente no estado do Mato Grosso, *A. prostrata*, por ter mais pontos coletados, está distribuída pelos estados de Minas Gerais, Bahia, Goiás, Tocantins e alguns pontos no estado do Maranhão.

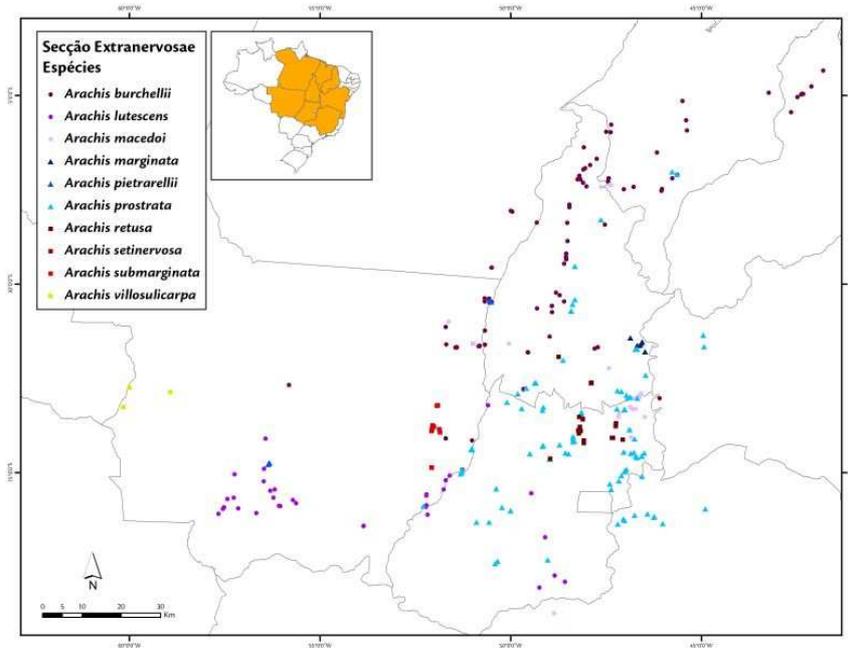


Figura 7. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção *Extranervosae* ao longo dos Estados brasileiros.

3.2.5 Secção *Heteranthae*

Da análise do mapa de distribuição pontual das seis espécies que compõe a secção *Heteranthae* é notório que a amplitude de ocorrência pontual das espécies abrange principalmente os Estados do nordeste do Brasil, especificamente Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe e Bahia, avançando também sobre Minas Gerais, Goiás e Tocantins, conforme figura 8.

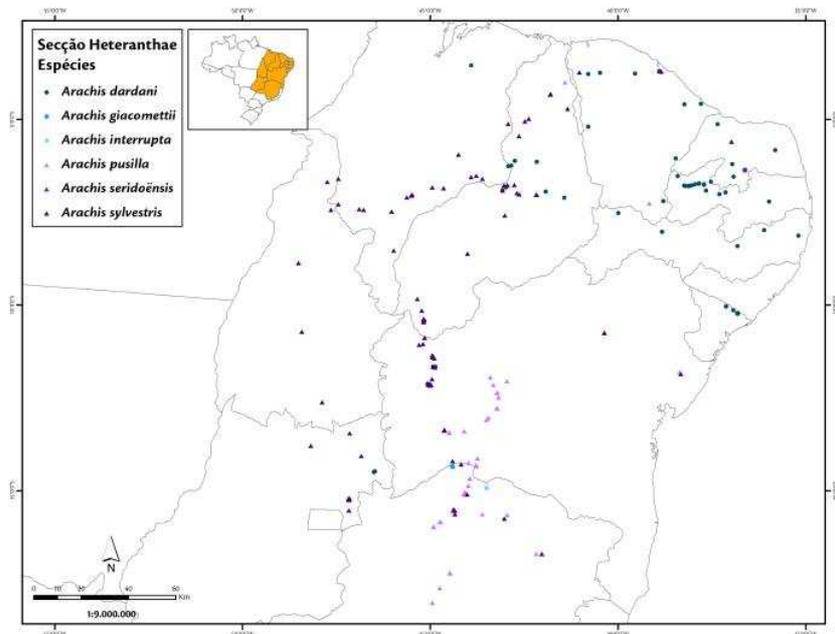


Figura 8. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção *Heteranthae* ao longo dos Estados brasileiros.

3.2.6 Secção *Procumbentes*

Da análise da distribuição das oito espécies que compõe a secção *Procumbentes* se observa que a amplitude de ocorrência está restrita aos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Da observação da figura 9, é perceptível que as espécies entre si não apresentam muita sobreposição de áreas de ocorrência, pois os pontos de cada espécie estão distribuídos ao longo de áreas ocupadas por pontos da mesma espécie e não de uma espécie diferente.

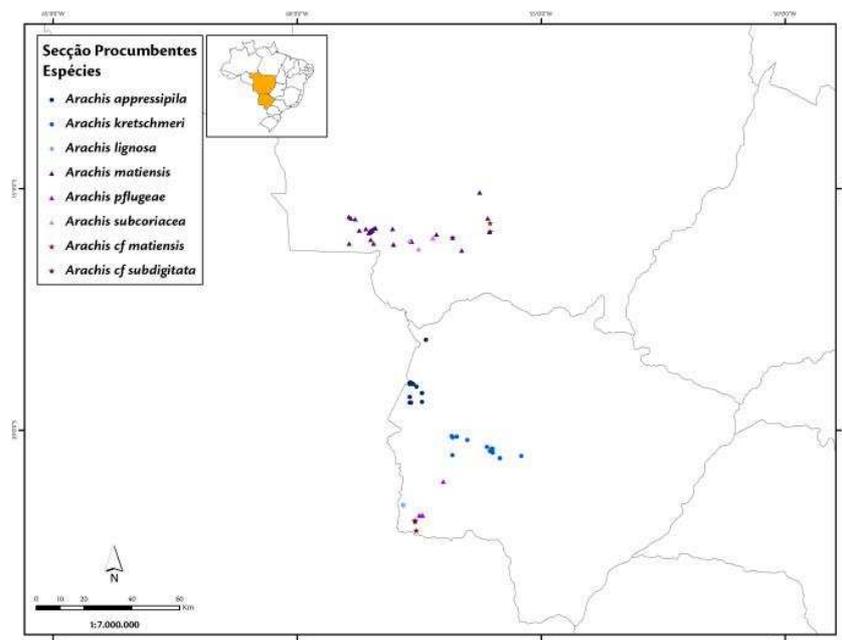


Figura 9. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção *Procumbentes* ao longo dos Estados brasileiros.

3.2.7 Secção *Rhizomatosae*

Da análise do mapa de distribuição pontual das quatro espécies que compõe a secção *Rhizomatosae* e que ocorrem no território brasileiro, é notável que a amplitude de ocorrência pontual das espécies abrange principalmente os estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Tocantins e Rio Grande do Sul. Os pontos de *Arachis burkartii* são exclusivos do estado do Rio Grande do Sul. Já *Arachis pseudovillosa* e *Arachis nitida* estão concentradas no estado do Mato Grosso do Sul. E *Arachis glabrata*, notoriamente a espécie com maior número de pontos, ocorre no estado do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, avançando sobre os estados de São Paulo e Minas Gerais, e com um ponto isolado no estado do Tocantins (figura 10). Para os pontos isolados subentende-se que eles são oriundos de coletas executadas em áreas de cultivo encontradas nas cidades.

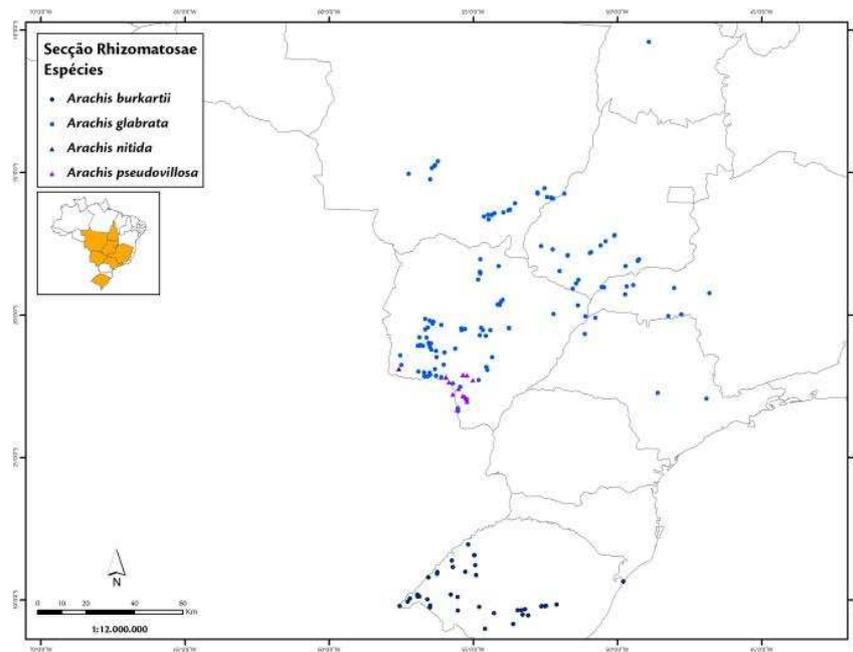


Figura 10. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção *Rhizomatosae* ao longo dos Estados brasileiros.

3.2.8 Secção *Trirectoides*

Da análise do mapa de distribuição pontual das quatro espécies que compõe a secção *Trirectoides* observa-se que a amplitude de ocorrência pontual das espécies abrange principalmente os estados do Mato Grosso do Sul e Goiás, onde são encontrados três pontos de ocorrência de *Arachis tuberosa* (figura 11).

A quantidade reduzida do número de pontos coletados influencia na amplitude de ocorrência das espécies desta secção. Em contraponto, a distribuição mais espaçada dos pontos sugere que esses dois Estados podem apresentar outras áreas de adaptação das espécies, o que indica que há necessidade de ampliação de coletas nessas áreas e em seus arredores.

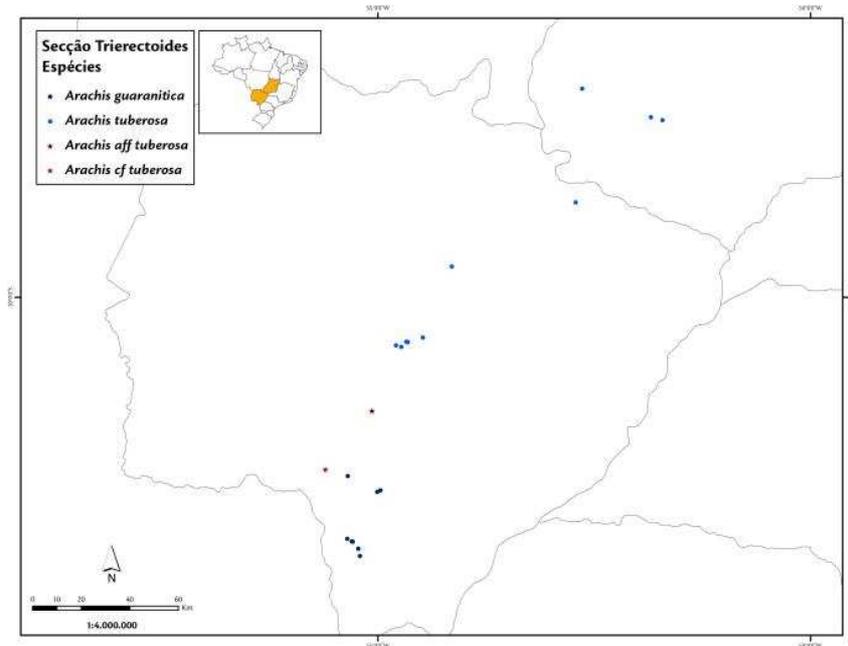


Figura 11. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção *Trirectoides* ao longo dos Estados brasileiros.

3.2.9 Secção *Triseminatae*

Da análise do mapa de distribuição pontual da única espécie que compõe a secção *Triseminatae* repara-se que a amplitude de ocorrência dos pontos de *Arachis triseminata* abrange principalmente o estado da Bahia, avançando pontualmente sobre o estado de Minas Gerais, conforme figura 12.

A quantidade reduzida do número de pontos influencia na amplitude de ocorrência dessa espécie, inclusive a aglomeração de pontos visível na área da fronteira norte do estado da Bahia sugere que naquela área as coletas foram mais intensas, ou mesmo que ali se encontravam maiores populações. Contudo, a distribuição mais espaçada dos pontos pelos estados abrangidos sugere adaptação da espécie. Além disso, se analisado o histórico de coleta dessa espécies subentende-se que ela acompanha as margens do Rio São Francisco, indicando que mais coletas devem ser realizadas nessas áreas, pois provavelmente poderão ser encontrados novos registros de ocorrência.

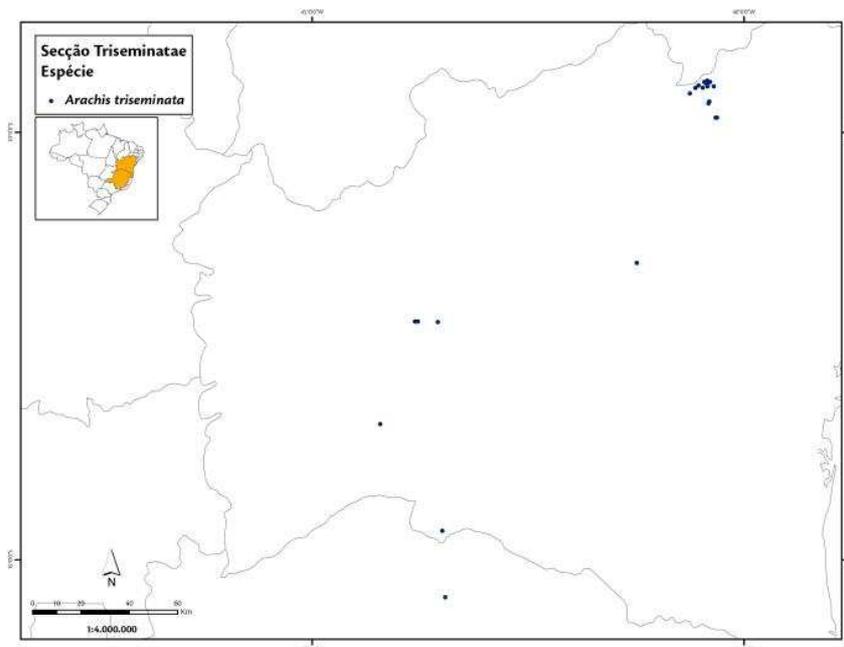


Figura 12. Amplitude da distribuição pontual das espécies da secção *Triseminatae* ao longo dos Estados brasileiros.

3.3 Áreas de ocorrência

3.3.1 Biomas

Foram gerados mapas de ocorrência pontual de espécies ao longo dos biomas brasileiros para cada secção taxonômica que compõem o gênero *Arachis*.

Cerca de 56% das espécies do gênero estão localizadas no Planalto Central Brasileiro (Minas Geras, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins), subentende-se então que em sua maioria as espécies estão mais adaptadas às características ambientais e ecológicas do bioma Cerrado.

Da visualização dos mapas de sobreposição dos pontos com os biomas se percebe que a distribuição das espécies das secções *Caulorrhizae* e *Rhizomatosae* ocorrem ao longo do Cerrado, da Mata Atlântica, do Pampa e do Pantanal, com pontos isolados e específicos – provavelmente associados a coletas em locais de cultivo avançando sobre a Amazônia. Não foram encontrados pontos que avancem expressivamente sobre a Caatinga, contudo alguns pontos estão em áreas de transição desse bioma com a Mata Atlântica (Figuras 13A e 13B). Essa amplitude de ocorrência caracteriza essas duas secções como distribuídas ao longo do maior número de biomas.

As espécies da secção *Erectoides* são distribuídas nas áreas de Cerrado do sul do Mato Grosso do Sul, com alguns pontos avançando sobre a Mata Atlântica e áreas de transição (figura 13C). Contudo é notório que as espécies contornam as áreas do Pantanal, principalmente as áreas alagadas.

Já a secção *Extranervosae* apresenta a maioria dos seus pontos de distribuição de espécies sobrepostos a áreas de Cerrado do planalto central brasileiro, com alguns pontos específicos avançando sobre a Caatinga e Amazônia, provavelmente em áreas caracterizadas como áreas de transição (figura 13D).

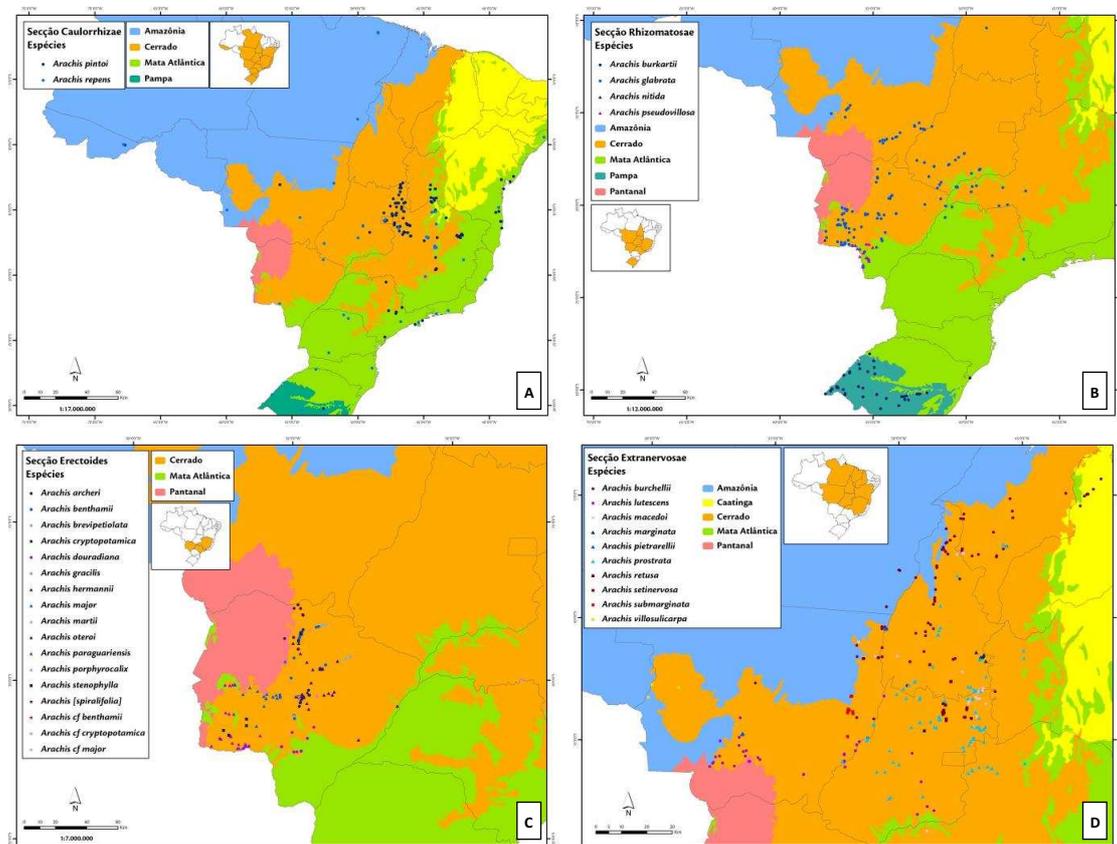


Figura 13. Mapa de ocorrência das espécies ao longo dos biomas brasileiros: A. secção *Caulorrhizae*; B. secção *Rhizomatosae*; C. secção *Erectoides*; D. secção *Extranervosae*.

A secção *Heteranthae*, que tem suas espécies distribuídas ao longo da região Nordeste do país, é amplamente distribuída ao longo da Caatinga e do Cerrado nordestino, com pontos específicos avançando sobre as áreas de transição destes biomas com a Mata Atlântica (Figura 14A). Valls (comunicação pessoal 2012) afirma que essas informações estão de acordo com a percepção em campo de que as plantas da secção tendem a ser heliófitas, preferindo lugares ensolarados e com pouca sombra quando encontradas na natureza.

Arachis triseminata, a única espécie da secção *Triseminatæ*, tem sua distribuição restrita às áreas de Caatinga, com pontos específicos avançando sobre áreas de Mata Atlântica (Figura 14B).

As espécies da secção *Procumbentes* estão distribuídas ao longo do Pantanal, sendo que algumas delas (*Arachis appressipila*, *A. kretschmeri* e *A. matiensis*) estão localizadas em áreas de domínio do bioma Pantanal alagado, sugerindo que essas espécies conseguem se adaptar à região exclusivamente

durante o período da seca, pois não são espécies características de áreas inundadas. As demais espécies avançam sobre o Cerrado, e pontos específicos sobre a Amazônia (Figura 14C).

A secção *Arachis* tem espécies distribuídas ao longo de cinco biomas brasileiros, provavelmente pelo número de espécies que compõem a secção, sendo a maioria das espécies restrita ao Cerrado e ao Pantanal, com pontos isolados avançando sobre a Amazônia e o Pampa. Além disso uma parte das espécies de *Arachis stenosperma* ocorre em áreas de Mata Atlântica (Figura 14D).

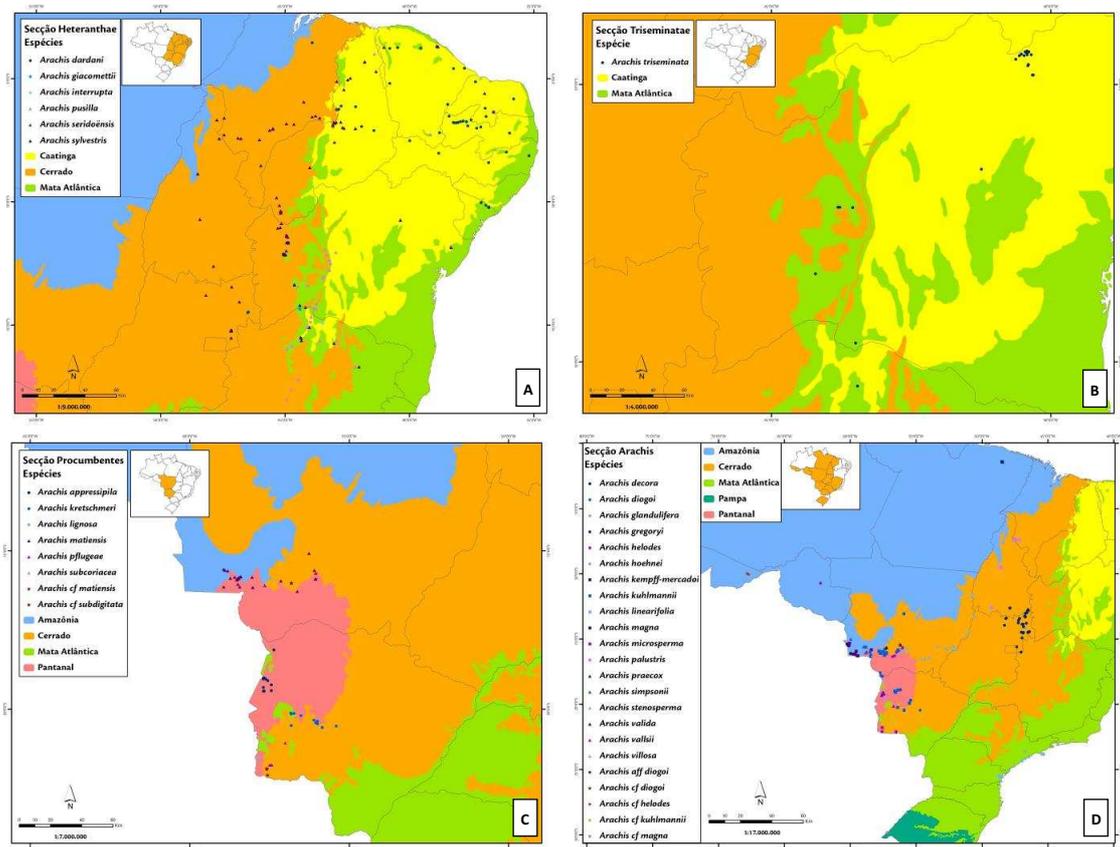


Figura 14. Mapa de ocorrência das espécies ao longo dos biomas brasileiros: A. secção *Heteranthae*; B. secção *Triseminatae*; C. secção *Procumbentes*; D. secção *Arachis*.

Com menor número de pontos coletados até o momento, as espécies da secção *Trirectoides* estão distribuídas sobre as áreas de Cerrado do sul do estado do Mato Grosso do Sul, avançando pontualmente com as espécies de *Arachis guaranitica* sobre as áreas de Mata Atlântica, conforme observação da figura 15.

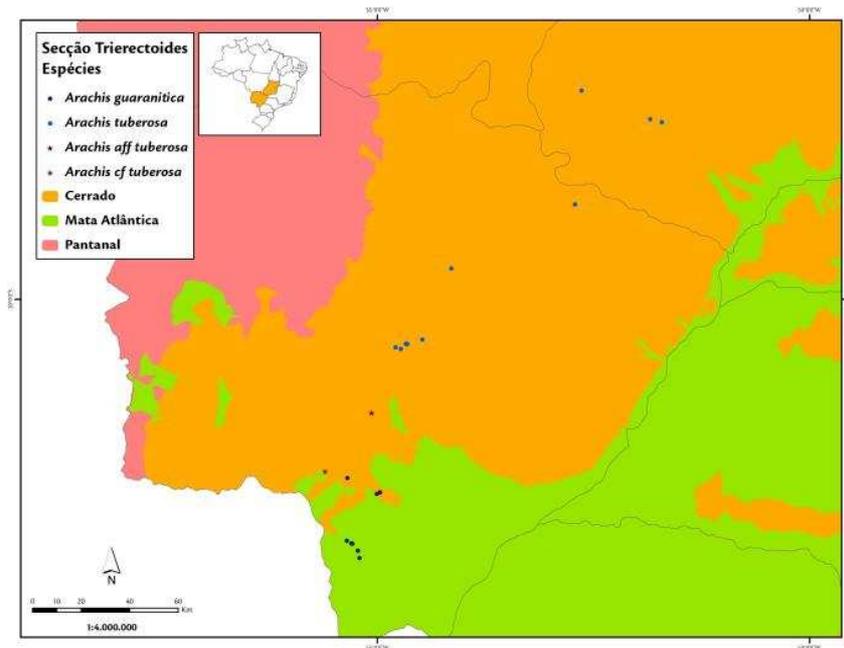


Figura 15. Mapa de ocorrência das espécies da secção *Trierectoides* ao longo dos biomas brasileiros.

3.3.2 Rodovias e Estradas

Para análise de como a distribuição atual das espécies de *Arachis* até hoje registradas pode estar associada às metodologias de coletas ao longo de rodovias e estradas, foram gerados mapas de sobreposição dos pontos de localização das espécies com o *shapefile* das rodovias brasileiras.

Essa metodologia de coleta está associada com o início do período de coletas das espécies silvestres de *Arachis*, em 1819, quando as coletas eram realizadas em regiões que tinham acesso possível por trilhas e estradas já existentes. Esse procedimento foi mantido ao longo dos anos e até hoje em muitas expedições diretamente voltadas à busca de informações sobre as espécies de *Arachis* no Brasil são percorridas inicialmente regiões de fácil acesso.

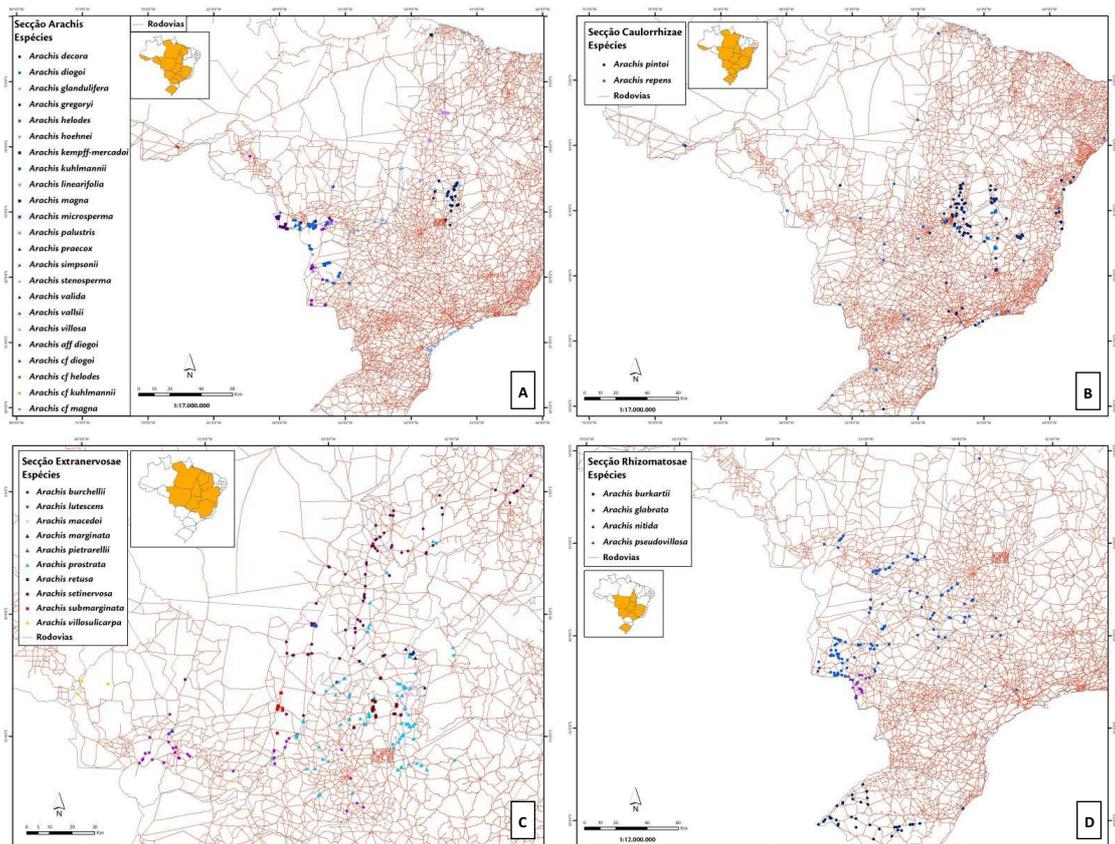


Figura 16. Mapa de ocorrência das espécies ao longo de rodovias e estradas: A. secção *Arachis*; B. secção *Caulorrhizae*; C. secção *Extranervosae*; D. secção *Rhizomatosae*.

Da análise do mapa da secção *Arachis* (Figura 16A) é notório que principalmente *Arachis stenosperma* tem seus pontos espalhados ao longo de rodovias. Os demais pontos são também encontrados ao longo das rodovias, mas de forma mais aglomerada.

No mapa da secção *Caulorrhizae* (Figura 16B) se percebe que os pontos de *Arachis repens* estão espalhados e não seguem distribuição linear. Já os pontos de *Arachis pintoii* são em sua maioria espalhados ao longo de rodovias.

Para a secção *Extranervosae* (Figura 16C) visualmente se percebe que a maioria dos pontos é distribuído de forma linear, acompanhando as rodovias, somente os pontos de *Arachis villosulicarpa* não seguem este padrão.

Da análise do mapa da secção *Rhizomatosae* (Figura 16D) é notório que principalmente *Arachis glabrata* e *A. burkartii* tem seus pontos espalhados ao longo de rodovias. Os demais pontos estão distribuídos de forma mais dispersa, ou seja, mais distantes das rodovias.

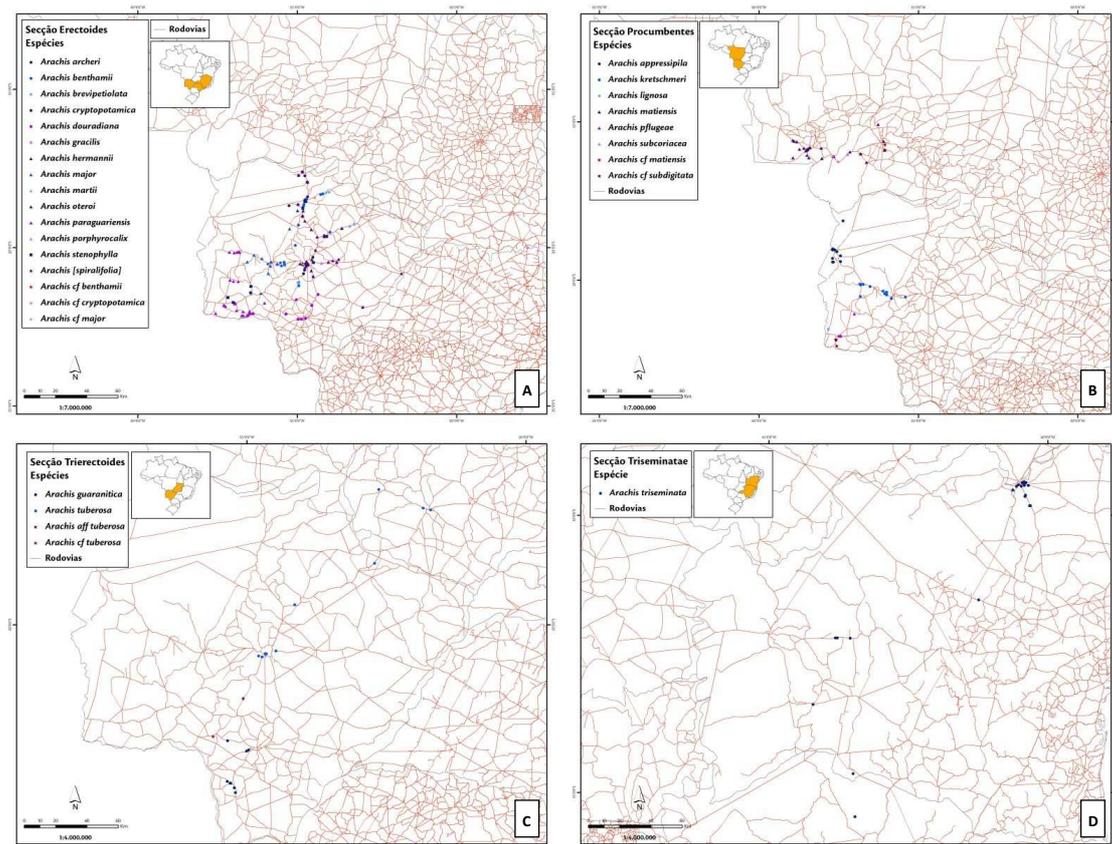


Figura 17. Mapa de ocorrência das espécies ao longo de rodovias e estradas: A. secção *Erectoides*; B. secção *Procumbentes*; C. secção *Trirectoides*; D. secção *Triseminatae*.

Da análise do mapa da secção *Erectoides* (Figura 17A) nota-se que todas as espécies tem seus pontos acompanhando os trechos rodoviários.

No mapa da secção *Procumbentes* (Figura 17B) se percebe que há pontos espalhados que não seguem o curso das rodovias (*Arachis matienseis* e *A. appressipila*) e há pontos linearmente distribuídos ao longo das rodovias.

Para a secção *Trirectoides* e *Triseminatae* (Figura 17C e 17D) visualmente se percebe que há pontos distribuídos de forma linear, acompanhando as rodovias, e existem pontos distribuídos de forma espalhada (*Arachis triseminata*) sobre a malha viária.

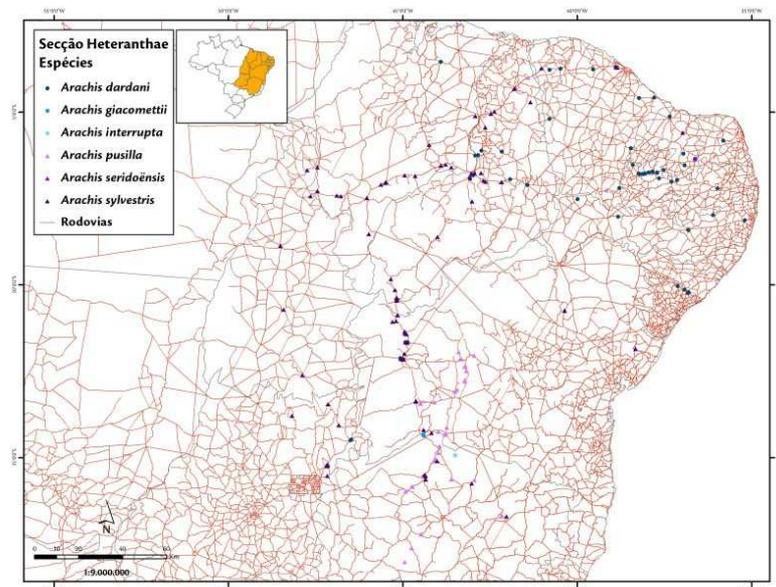


Figura 18. Mapa de ocorrência das espécies da secção *Heteranthea* ao longo de rodovias e estradas.

Do mapa da secção *Heteranthea* (Figura 18) é nítida a existência de pontos distribuídos em linhas, acompanhando o curso das rodovias, principalmente as espécies de *Arachis sylvestris*, *A. dardani* e *A. pusilla*.

Tal dado é derivado das metodologias de coleta adotadas durante as excursões para coletas, principalmente de espécies do Nordeste. As demais espécies também apresentam pontos distribuídos de forma a acompanhar a malha viária, contudo a maioria não segue essa distribuição linear, pois os pontos estão espalhados e mais distantes dos limites da viação. De Marco Junior & Siqueira (2009) apontam que esses dados podem ser classificados como tendenciosos, uma vez que deixam de caracterizar a verdadeira área de ocorrência das espécies. Contudo, mesmo que o mapa não esteja caracterizando a realidade, a ocorrência de pontos nessas áreas sugere que as espécies conseguem se adaptar àquelas regiões, e que, provavelmente, se a metodologia de coleta for ampliada para áreas próximas, serão encontrados novos registros de ocorrência dessas espécies.

Outro ponto sugerido para essa alta ocorrência de espécies ao longo das rodovias é que sua localização nesses ambientes pode ocorrer devido à dispersão, de forma inconsciente, pelo homem, que carrega sementes das espécies pelos ambientes em que percorre. Além disso, a movimentação de terra anteriormente utilizada para agricultura, durante o período de construção das rodovias também acaba influenciando a distribuição das espécies do gênero.

3.3.3 Bacias Hidrográficas

A dispersão fluvial tem fator relevante para o gênero *Arachis* uma vez que muitas espécies têm sua distribuição associada principalmente à bacia hidrográfica do Paraguai (Krapovickas & Gregory, 1994), pela dinâmica da vegetação provocada por assoreamento e outras alterações hidrológicas. Além da bacia do Paraguai e em acréscimo aos estudos dos autores citados, é notório também a distribuição ao longo das bacias do São Francisco, do Tocantins-Araguaia, Paraná, Uruguai e pontualmente na Bacia do Atlântico e Amazônica (figura 19).

Krapovickas & Gregory (1994) afirmam que as espécies do gênero podem viver perto de regiões com mananciais hídricos, como é caso da maioria das espécies perenes que está vinculada a cursos de água sendo algumas delas adaptadas à inundações periódicas, como *Arachis diogoi*, *A. Kuhlmannii*, e *A. helodes*. Outras, como é o caso das espécies anuais *A. hoehnei* e *A. valida* que ocorrem no Pantanal Matogrossense, são expostas permanentemente a grandes inundações. Já *A. triseminata*, endêmica da região marginal do rio São Francisco, consegue sobreviver aos períodos de inundação e seca que ali ocorrem.

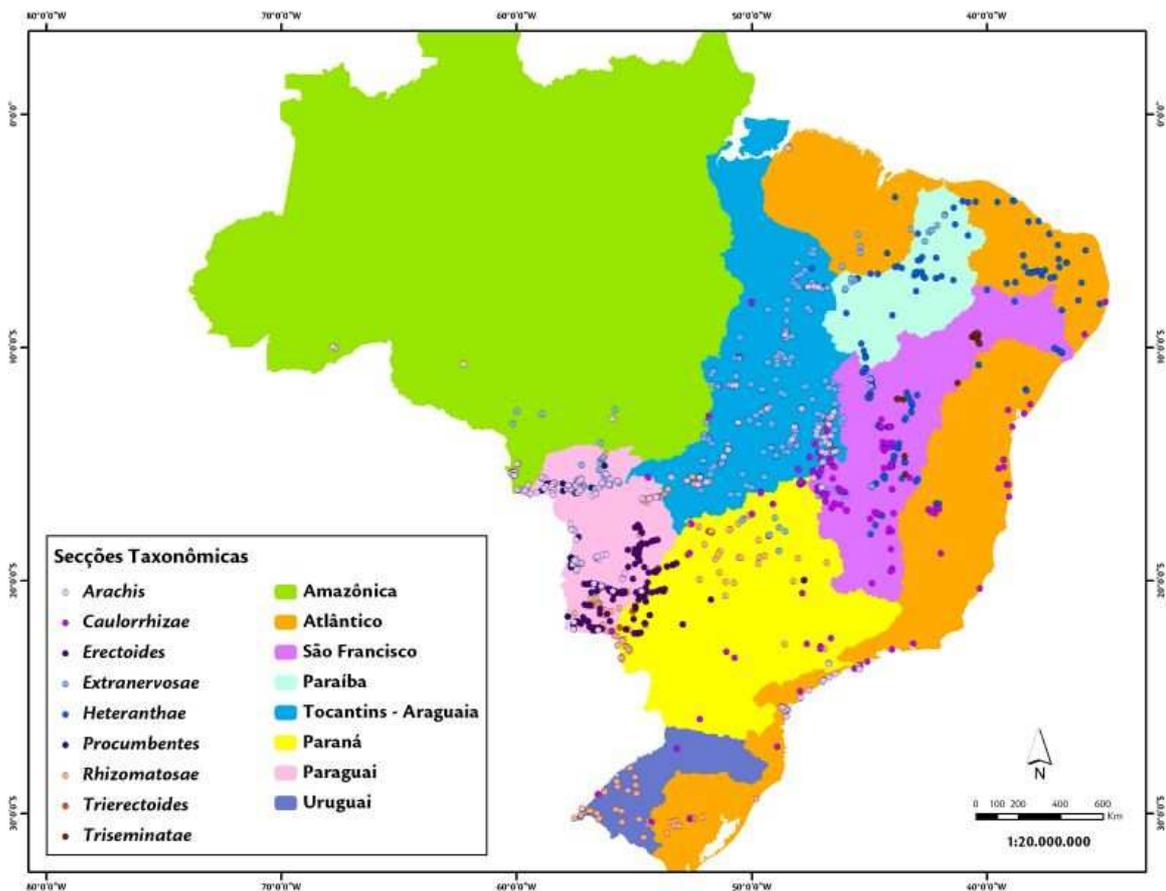


Figura 19. Distribuição das espécies do gênero *Arachis* ao longo das bacias hidrográficas brasileiras.

3.4 Modelos de Distribuição Potencial

Com base na localização dos pontos de ocorrência delimitados no grupo teste e nas variáveis ambientais/ecológicas dessas regiões de coleta dos pontos, foram gerados os modelos de distribuição potencial. Esses modelos informam, de acordo com as metodologias dos algoritmos utilizados, em quais outras localidades do território brasileiro são encontradas essas mesmas variáveis ambientais/ecológicas, e a partir daí estipulam um novo modelo de distribuição potencial para aquela espécie.

Do processo de modelagem foram gerados mapas com modelos de distribuição potencial para cada secção taxonômica que compõe o gênero *Arachis*, utilizando os algoritmos GARP e SVM. Além dos modelos foram gerados também mapas com os pontos de ocorrência atual sobrepostos às áreas com potencial de ocorrência limitado a 80% ou mais de probabilidade de ocorrência, desta forma a informação acerca das novas áreas de ocorrência se torna menos ampla e mais compatível com a realidade.

Da análise dos modelos gerados e com base nos valores de AUC encontrados para cada modelo, tabela 1, temos que, para os modelos gerados com o algoritmo SVM, todos os modelos gerados foram considerados excelentes, apresentando AUC > 0.92. Já para os modelos gerados com o algoritmo GARP somente os modelos da secção *Arachis* (AUC = 0.86) e da secção *Caulorrhizae* (AUC = 0.85) foram considerados bons, os demais modelos foram considerados excelentes, apresentando AUC > 0.90.

Tabela 1. Valores de curva ROC obtidos no processo de validação dos modelos gerados com o algoritmo GARP With Best subsets e SVM (*Support Vector Machine*).

Secção taxonômica	AUC (GARP)	AUC (SVM)
<i>Arachis</i>	0.86	0.93
<i>Caulorrhizae</i>	0.85	0.92
<i>Erectoides</i>	0.96	0.98
<i>Extranervosae</i>	0.90	0.94
<i>Heteranthae</i>	0.90	0.94
<i>Procumbentes</i>	0.98	0.99
<i>Rhizomatosae</i>	0.96	0.92
<i>Triectoides</i>	0.96	0.99
<i>Triseminatae</i>	0.99	0.99

Dessa variação, mesmo que pequena, tanto nos valores de AUC quanto na veracidade da extensão de distribuição, é notório que ambos os algoritmos geraram modelos que representam de forma segura a distribuição potencial das espécies de *Arachis*.

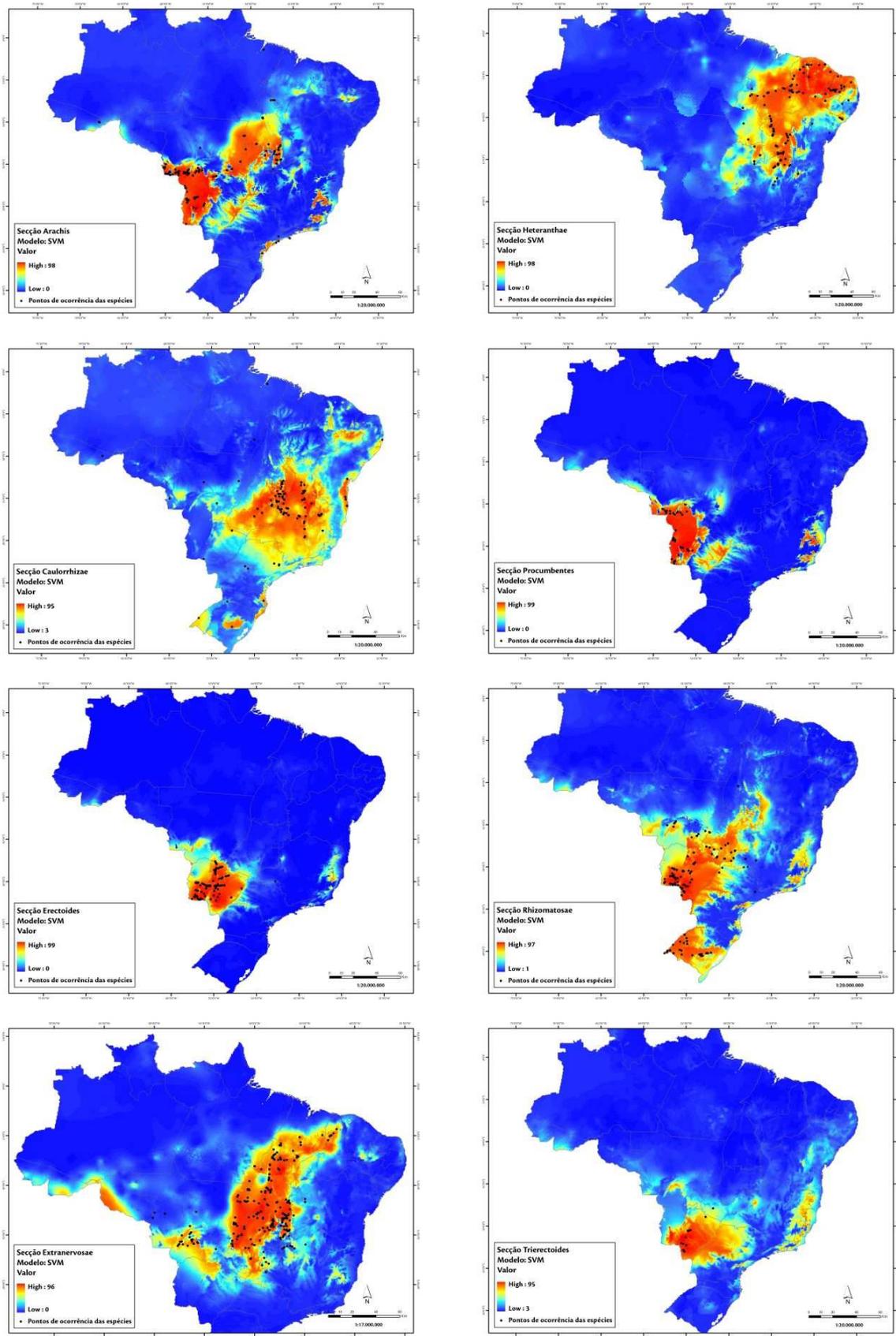


Figura 20. Modelos de distribuição potencial gerados com o algoritmo SVM para as espécies das secções taxonômicas que compõe o gênero *Arachis*.

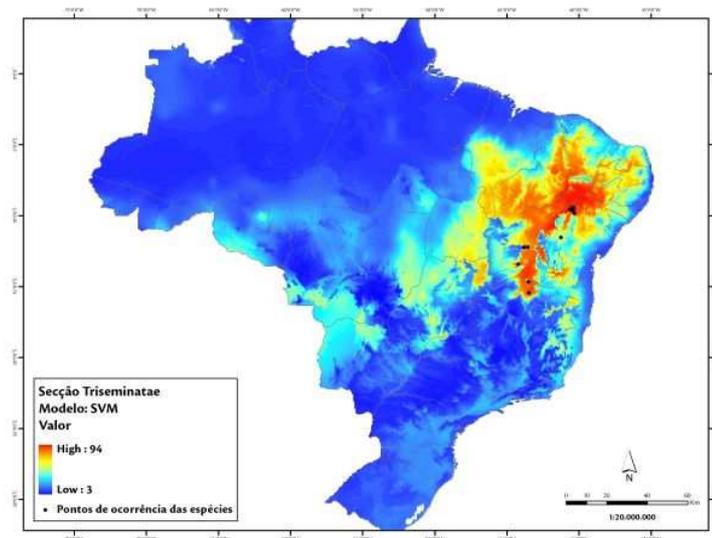


Figura 21. Modelo de distribuição potencial gerado com o algoritmo SVM para as espécies da seção *Triseminatae*.

Da análise dos mapas (figuras 20 e 21) gerados a partir do algoritmo SVM, e dos índices de AUC (tabela 1) encontradas para cada modelo se tem como resultado que os modelos da seção *Procumbentes*, *Trierectoides* e *Triseminatae* são evidentemente os que caracterizam melhor as áreas com potencial de ocorrência para novas espécie destas secções.

Outro ponto relevante notado nos modelos gerados com o algoritmo SVM é que todos tendem a mostrar amplitude menor de áreas de potencial ocorrência, o que para este caso é mais adequado uma vez que torna o modelo mais próximo da realidade de distribuição das espécies.

Nota-se que em todos os mapas sempre ocorre uma faixa com ausência de áreas potenciais, e geralmente, além da grande área com ocorrência confirmada, surgem áreas menores e menos abrangentes com potencialidade de ocorrência. Essa variação de faixas em um modelo reforça a teoria da migração entre regiões através da interferência humana e pelos sistemas hidrológicos encontrados na superfície terrestre.

É notória a presença de pontos de ocorrência espalhados sobre os modelos que não delimitam nenhuma área de ocorrência potencial, provavelmente estes pontos estão associados a coletas em áreas de cultivo. Essas áreas, por não caracterizarem o ambiente natural das espécies silvestres, não conseguem prever modelos de potencial ocorrência, mesmo assim elas demonstram adaptação das espécies às variáveis ambientais/ecológicas daquela área.

Casos de existência de áreas de ocorrência potencial que não estão associadas com algum ponto de coleta e que estão muito distantes da faixa geral de ocorrência também foram verificados. Para essas áreas se acredita ser pouco provável a ocorrência de espécies, uma vez que a dispersão das sementes geralmente não ultrapassa um metro por ano a partir do ponto de germinação da planta mãe, e que, sendo assim, não há vantagem prática em listar áreas muito afastadas como locais de potencial ocorrência.

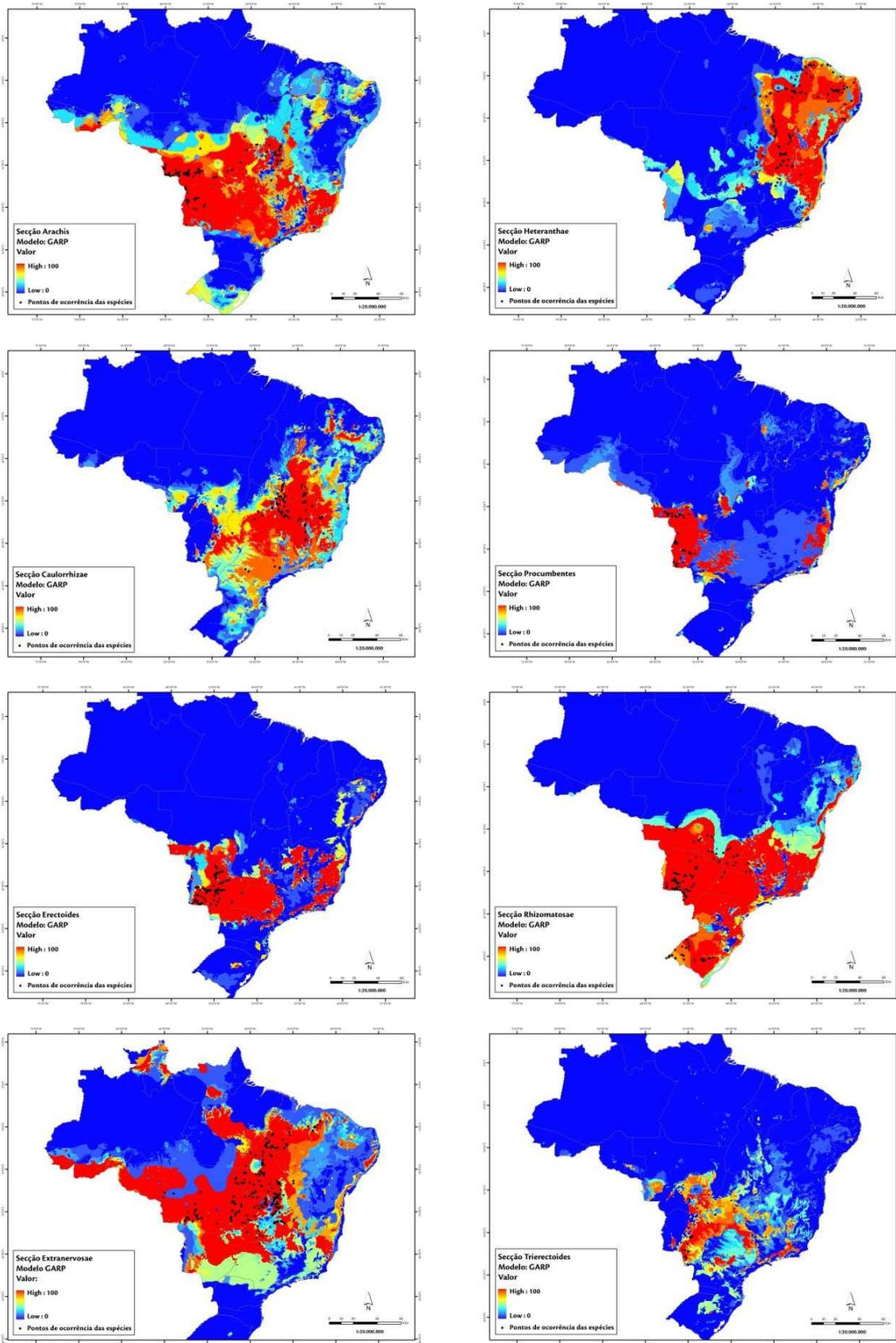


Figura 22. Modelos de distribuição potencial gerados com o algoritmo GARP para as espécies das seções taxonômicas que compõe o gênero *Arachis*.

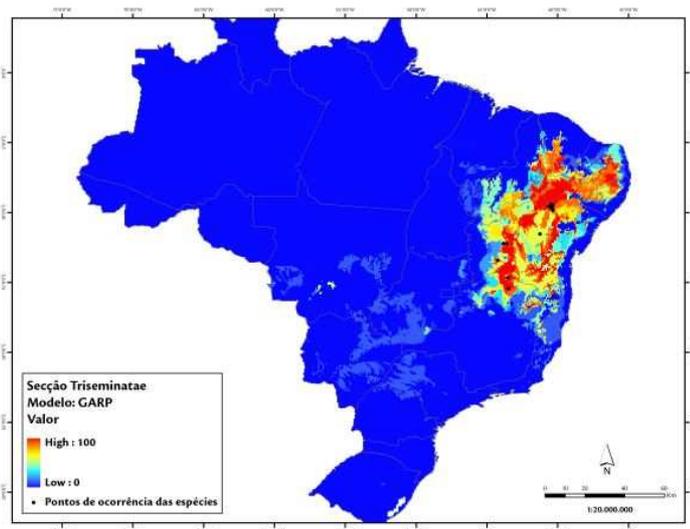


Figura 23. Modelo de distribuição potencial gerado com o algoritmo GARP para as espécies da secção *Triseminatae*.

Da análise dos mapas (figuras 22 e 23) gerados a partir do algoritmo GARP, e dos índices de AUC (tabela 1) encontrados para cada modelo se tem como resultado que os modelos da secção *Procumbentes* e *Triseminatae* são evidentemente os modelos que caracterizam melhor as áreas de ocorrência potencial para estas espécies.

Percebe-se que os modelos gerados com o algoritmo GARP apresentam áreas de distribuição potencial mais amplas se comparados os dois modelos gerados neste trabalho. Esta amplitude é caracterizada por faixas de ocorrência mais contínuas e com maior diferença da escala de probabilidade de ocorrência.

Os modelos indicam presença de pontos isolados e sem indicação de áreas com potencial de ocorrência. Apesar desses pontos indicarem coleta em área de cultivo, a adaptação das espécies ali coletadas às condições ambientais/ecológicas do local deveriam indicar presença de espécies em áreas excedentes às áreas de cultivo.

A presença de áreas com potencial de ocorrência muito distantes dos pontos de coletas indicam que, sob as condições ambientais/ecológicas ideais (geradas pelos modelos), a maior parte do território brasileiro apresenta características apropriadas para a ocorrência das espécies silvestres de amendoim.

Contudo, a área resultante destes modelos é extremamente ampla e qualquer previsão se torna impraticável se não forem levados em conta a lenta dispersão das espécies de *Arachis* e sua condição heliófita, o que sugere o descarte das áreas de cobertura florestal densa e contínua (ex. Amazônia).

Dutra & Carvalho (2008) afirmam que, apesar dos modelos gerados por variáveis bioclimáticas serem úteis como uma primeira aproximação da extensão de ocorrência de uma espécie, há uma tendência desses modelos em gerar áreas superestimadas como potencial de ocorrência, influenciados sobretudo pela amplitude dos dados, que possuem um alto grau de generalização (Pearson & Dawson, 2003; Guisan & Zimmermann, 2000).

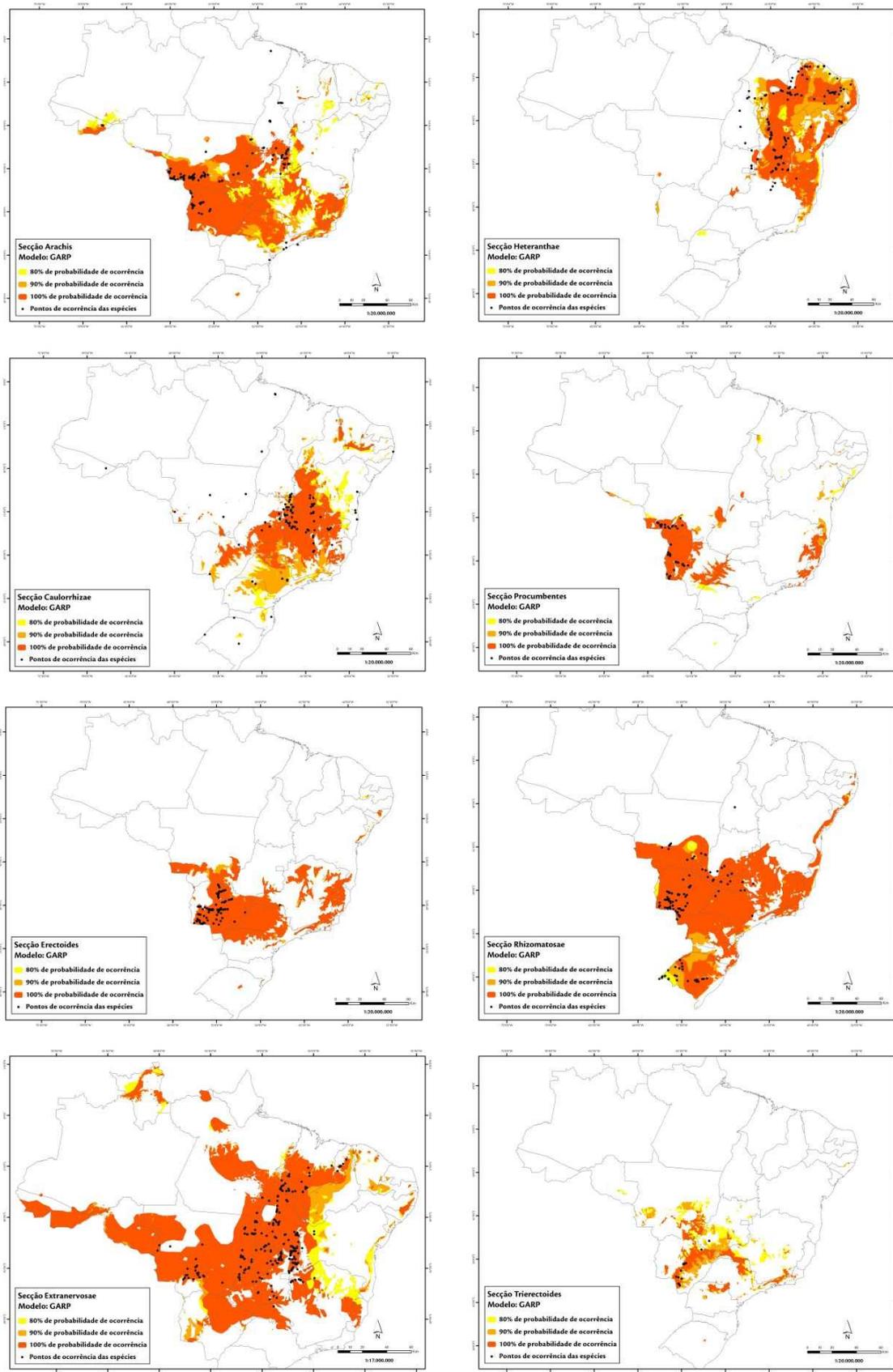


Figura 24. Limite de corte de 80% nos modelos de distribuição potencial gerados com o algoritmo GARP para as espécies das secções taxonômicas que compõe o gênero *Arachis*.

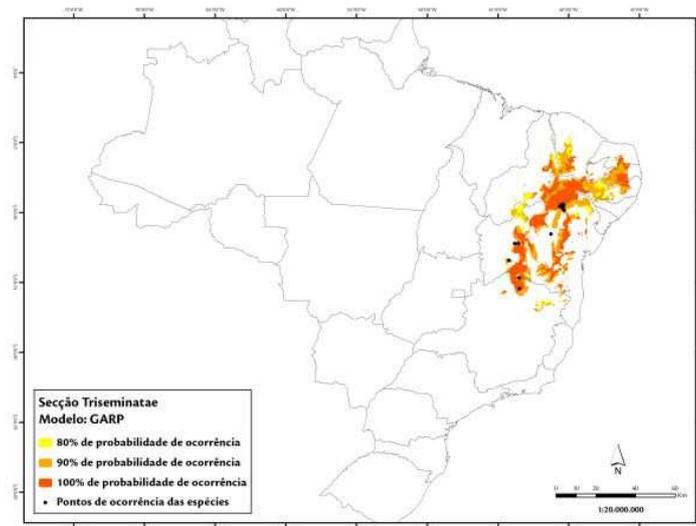


Figura 25. Limite de corte de 80% no modelo de distribuição potencial gerado com o algoritmo GARP para as espécies que compõe a secção *Triseminatae*.

Para minimizar os erros dos modelos e aumentar a possibilidade em encontrar espécies nas novas áreas estipuladas foram gerados limites de corte para o modelo gerado com o algoritmo GARP. Para melhor avaliação do modelo gerado com o algoritmo GARP, os limites de corte assumiram valores superiores a 80%, desta forma foram distinguidas as áreas que compõem o modelo, sendo eliminadas as áreas ambientalmente “inadequadas”. Essas áreas correspondem às áreas com baixo ou nulo potencial de ocorrência de espécies.

A partir da delimitação de áreas mais “adequadas” dentro do modelo, as áreas com potencial de ocorrência de espécies passaram a ser mais reais (figuras 24 e 25). Vale lembrar que nem toda área predita como potencial para ocorrência de espécies garante que as espécies estão ou estarão presentes naquela área (Anderson *et al.*, 2002).

Da visualização do mapa com o modelo de áreas de ocorrência potencial para as espécies da secção *Arachis* é notório que os estados do Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro, apresentam mais de 90% do seu território delimitado como área potencial de ocorrência, se considerado o limite de corte > 80%. O Mato Grosso, Tocantins e Pará caracterizam como área potencial o extremo sul e sudeste dos estados.

No mapa com o modelo de áreas de ocorrência potencial para as espécies da secção *Caulorrhizae*, é possível visualizar que os estados de Minas Gerais e São Paulo apresentam mais de 90% do seu território delimitado como área potencial de ocorrência. A Bahia, o Espírito Santo, o Rio de Janeiro e Goiás caracterizam como área potencial as regiões sul e sudeste do estado. O estado do Mato Grosso apresenta áreas potenciais no centro e na região da divisa entre Pernambuco e Ceará há indicação de áreas de ocorrência potencial de espécies.

Da visualização do mapa com o modelo de áreas de ocorrência potencial para as espécies da secção *Erectoides*, é notório que os estados do Mato Grosso do Sul e de São Paulo apresentam a maior parte do seu território delimitado como área potencial de ocorrência. O Mato Grosso caracteriza como

área potencial o extremo sul do estado. Os estados da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro delimitam áreas centrais e menos contínuas como áreas de ocorrência e o Paraná caracteriza o extremo norte.

No mapa com o modelo de áreas de ocorrência potencial para as espécies da secção *Extranervosae*, é possível visualizar que os estados do Tocantins e Goiás apresentam mais de 90% do seu território delimitado como área potencial de ocorrência. O Acre, Rondônia, Mato Grosso e Piauí caracterizam como área potencial o extremo sul do estado e o estado do Mato Grosso do Sul o extremo norte. Para a Bahia, Minas Gerais, Maranhão e Pará temos faixas de ocorrência potencial espalhadas ao longo do centro do estado.

Da visualização do mapa com o modelo de áreas de ocorrência potencial para as espécies da secção *Heteranthae*, é notório que os estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí apresentam mais de 90% do seu território delimitado como área potencial de ocorrência. O Maranhão caracteriza como área potencial o extremo sul do estado, e os estados de Minas Gerais e Espírito Santo, o extremo norte.

No mapa com o modelo de áreas de ocorrência potencial para as espécies da secção *Procumbentes*, é possível notar que os estados do Espírito Santo e Mato Grosso do Sul apresentam faixas de área potencial de ocorrência ocupando a maior parte dos estados. O Mato Grosso do Sul caracteriza como área potencial o sul do estado, e a Bahia, o extremo sul.

Da visualização do mapa com o modelo de áreas de ocorrência potencial para as espécies da secção *Rhizomatosae*, é notório que os estados do Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo apresentam mais de 90% do seu território delimitado como área potencial de ocorrência. Espírito Santo, Minas Gerais, Santa Catarina e Rio de Janeiro apresentam faixas caracterizadas como área potencial, e os estados de Goiás e Mato Grosso caracterizam o sul como área de ocorrência provável.

No mapa com o modelo de áreas de ocorrência potencial para as espécies da secção *Trirectoides*, é possível visualizar que os estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Pará, Rio de Janeiro e São Paulo apresentam indícios de áreas de ocorrência potencial, sendo o estado do Mato Grosso do Sul o que apresenta maior índice.

Da visualização do mapa com o modelo de áreas de ocorrência potencial para as espécies da secção *Triseminatae*, é notório que os estados que compõe a região nordeste do Brasil acrescidos das áreas do norte de Minas Gerais apresentam faixas do seu território delimitadas como área potencial de ocorrência. Os estados de Pernambuco e Bahia apresentam os maiores índices de áreas potenciais, o que está de acordo com os pontos de coletas que são encontrados principalmente nesses dois estados.

Considerando as limitações das espécies de *Arachis* e as áreas com potencial de ocorrência amplas, mesmo depois do limite de corte, foi estipulado um raio de 100 km em volta dos pontos já coletados para aumentar a probabilidade de ocorrência de espécies nessas áreas indicadas pelos modelos como áreas com potencial de ocorrência (figuras 26 e 27).

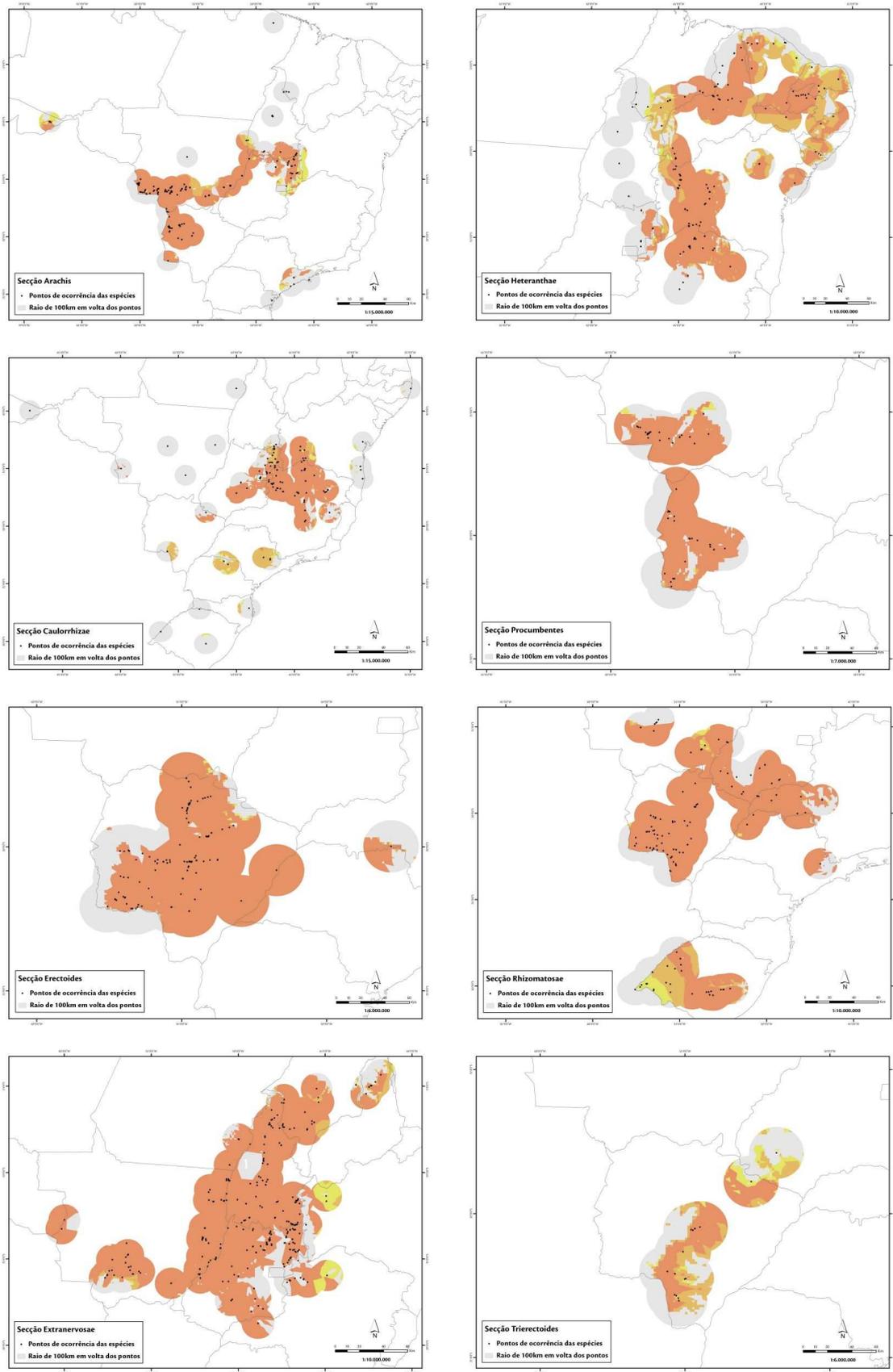


Figura 26. Área de ocorrência potencial das espécies do gênero *Arachis*, num raio de 100 km em volta dos pontos de coleta, levando-se em conta o limite de corte de 80% para o modelo gerado com o algoritmo GARP.

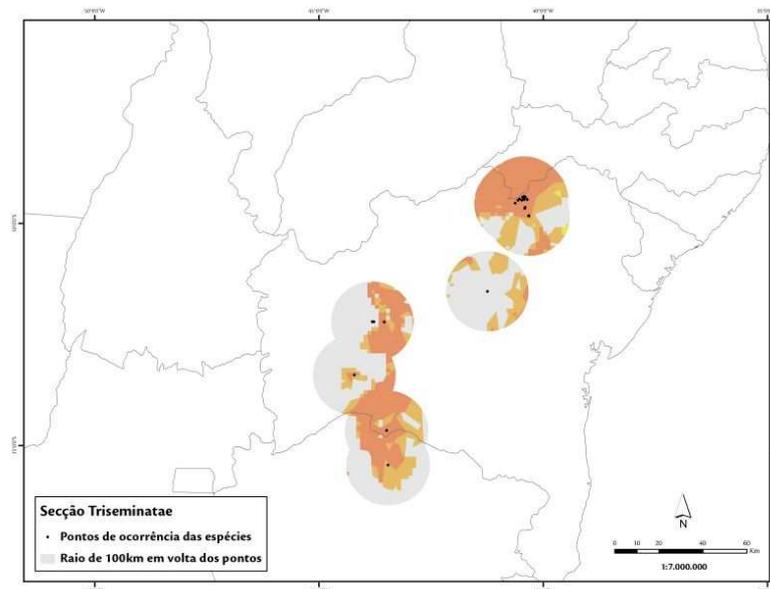


Figura 27. Área de ocorrência potencial das espécies da secção *Triseminatae*, num raio de 100 km em volta dos pontos de coleta, levando-se em conta o limite de corte de 80% para o modelo gerado com o algoritmo GARP.

A partir dessa faixa limítrofe de 100km de raio e da visualização dos mapas gerados, se percebe que os modelos ficaram mais próximos da realidade de distribuição.

Com base nesse novos mapas que revelam áreas com potencial de ocorrência mais precisas poderão ser organizados os roteiros das futuras expedições de coleta para a busca de novos exemplares das espécies.

4. CONCLUSÕES

Do mapeamento das áreas de ocorrência atual das espécies brasileiras do gênero *Arachis* com apoio de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para análise de distribuição geográfica dessas espécies foi evidente que:

- A área de ocorrência das espécies foi ampliada em relação a ocorrência descrita em literatura devido ao aumento no número de coletas realizadas nos últimos anos;
- As áreas de ocorrência das espécies estão associadas às rodovias e às estradas devido às metodologias de coletas utilizadas desde o início do século passado;
- As espécies do gênero *Arachis* se encontram principalmente distribuídas ao longo do bioma Cerrado e Caatinga, evidência de seus hábitos heliófitos;
- A amplitude das áreas de ocorrência caracteriza interferência humana e dos sistemas hidroviários quando estas espécies são dispersadas.

Da modelagem de áreas potenciais de ocorrência com apoio dos algoritmos GARP e SVM, para incrementar o conhecimento sobre as áreas com potencial de ocorrência das espécies e expandir os roteiros de coletas futuras, é evidente que:

- Os modelos gerados com os algoritmos SVM e GARP apresentaram valores AUC > 0.85 e são representações fiéis das áreas de ocorrência potencial das espécies de *Arachis*;
- Os limites de corte aproximaram os modelos da realidade de distribuição das espécies;
- Os modelos gerados a partir das variáveis bioclimáticas são úteis para uma primeira aproximação da extensão das áreas de ocorrência potencial das espécies do gênero *Arachis*, apesar de sua tendência a superestimativa;
- O uso de modelos de distribuição potencial auxilia no conhecimento da amplitude de ocorrência das espécies do gênero, e é uma ferramenta útil para estabelecer novas áreas para expedições de coleta.

**CAPÍTULO 2 - Conservação do gênero *Arachis* (Fabaceae):
análise de ocorrência atual e potencial em Unidades de
Conservação de Proteção Integral**

RESUMO

O Brasil, um dos países mais biodiversos do mundo, apresenta representantes das 9 seções taxonômicas formais do gênero *Arachis*. As 65 espécies encontradas no território brasileiro são utilizadas sobretudo para melhoramento genético do amendoim comum, cobertura do solo, agricultura familiar e paisagismo urbano. Distribuídas em sua maioria no Brasil central, as áreas de ocorrência de *Arachis* estão sob forte influência antrópica, sujeitas a ameaças de depauperamento de suas populações. Diante da velocidade de modificação dos ecossistemas brasileiros, associada à baixa capacidade de dispersão natural das sementes, é relevante analisar a presença e o potencial de ocorrência de espécies dentro das Unidades de Conservação de Proteção Integral para ampliar o conhecimento do espaço ecológico adequado para estabelecimento e permanência das populações, e aprimorar a possibilidade de conservação *in situ* de espécies. A conservação *in situ* é influenciada pela criação e gestão de áreas protegidas e entorno e pela conservação dos recursos naturais, principalmente através dos sistemas de Unidades de Conservação e pelas leis que os estabelecem. Foram utilizados 1.539 pontos de ocorrência, extraídos do “Catalog of *Arachis* Germplasm Collection” e de coletas recentes da Embrapa, para gerar mapas de distribuição e proximidade com Unidades de Conservação de Proteção Integral e mapas de modelos com potencial de ocorrência nessas unidades. A proximidade dos pontos presenciais com as unidades foi avaliada em quatro categorias, a partir das Zonas de Amortecimento instituídas em lei: 1-Dentro da UC; 2-Muito próxima (até 500m de raio); 3-Próximo (de 500 a 3.000m); 4-Pouco próximo (de 3.000 a 10.000m). Da avaliação dos mapas de distribuição foram localizados 5 pontos Dentro das Unidades de Conservação, 10 pontos Muito Próximos, 58 pontos Próximos, e 130 pontos Pouco Próximos, indicando que somente 13% do total da amostra está localizada dentro e/ou no entorno das áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral. Quando estipulado um limite de corte superior a 80% de probabilidade de ocorrência para o modelo, e quando este é sobreposto aos mapas das unidades, estima-se que 21,6 milhões de hectares das áreas de Unidades de Conservação são áreas potenciais para ocorrência de espécies do gênero. Quando este limite é reduzido a 100km de raio em volta dos pontos de ocorrência, o tamanho da área potencial cai para 14,2 milhões. Independente das incertezas dos modelos, trabalhos com modelagem e com sistemas de informação geográfica auxiliam na estipulação de presença e ocorrência potencial de espécies em Unidades de Conservação de Proteção Integral. Além disso, essas ferramentas aliadas à criação de novas áreas protegidas e ao conhecimento sobre sua flora e fauna se mostram úteis no processo de desenvolvimento de estratégias de conservação *in situ* das espécies de *Arachis* e para a manutenção de seus recursos genéticos.

Palavras-chave: Amendoim silvestre, Biogeografia, Modelos de distribuição, UCs.

ABSTRACT

Brazil, one of the most biodiverse country in the world, has representatives of nine formal taxonomic sections of the genus *Arachis*. The 65 species found in Brazil are mainly used in research for genetic improvement of peanut, in the processes of soil cover, as a component of agriculture and urban landscaping. Distributed mostly in central Brazil, the areas of *Arachis* occurrence are under strong anthropogenic influence, under the threat of depletion of their populations. Given the speed of change in the Brazilian ecosystems associated with a low capacity for seeds dispersal, it is important to analyze the presence and potential occurrence of species within the Integral Protection Conservation Units to expand the knowledge on the ecological space suitable for the establishment and permanence of populations and enhance the possibility of *in situ* conservation of species. *In situ* conservation is influenced by the creation and management of protected areas and conservation of environment and natural resources, mainly through the systems of conservation laws and by establishing them. We used 1.539 occurrence points drawn from the "Catalog of *Arachis* Germplasm Collection" and recent collections of Embrapa, to generate distribution maps and proximity to the Conservation Units and maps of models with the potential to occur in these units. The proximity of the face points to the units was evaluated in four categories, from the Buffer Zone established by law: 1- Inside Protected Areas, 2-Very close (up to 500m radius), 3-Nearby (500 to 3.000m) 4-Remotely Close (3.000 to 10.000m). Evaluating the distribution maps located 5 points inside Protected Areas, 10 points Very close, 58 points Nearby, and 130 points Remotely Close, indicating that only 13% of the total sample is located within and / or around the areas of Integral Protection Conservation Units. When we set a cut-off limit higher than 80% probability of occurrence for the model, and when this is superimposed on maps of the Protected Areas, it is estimated that 21.6 million hectares of areas of conservation are potential areas for the occurrence of *Arachis* species. When this limit is reduced to 100km radius around the points of occurrence, the size of the potential drops to 14.2 million hectares. Regardless of the uncertainties of the models, studies with modeling and geographic information systems assist in the provision of presence and potential occurrence of species in Integral Protection Conservation Units. Moreover, these tools together with the creation of new protected areas and the knowledge on its flora and fauna prove helpful in the process of developing strategies for *in situ* conservation of *Arachis* species and the maintenance of their genetic resources.

Keywords: Biogeography, distribution models, protected areas, wild peanut.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Conservação das espécies

O Brasil é um dos países mais biodiversos do mundo, detendo estimadamente de 10% a 20% das espécies descritas no planeta (Lewinsohn, 2002). Cerca de 51 milhões de hectares da área continental do país estão atualmente sob proteção de Unidades de Conservação de Proteção Integral (IBAMA, 2011).

Antes de falar de Unidades de Conservação (UCs) é preciso entender o significado do termo conservação. Segundo a Lei nº 9.985/2000, conservação significa proteção dos recursos naturais, com a utilização racional, garantindo sua sustentabilidade e existência para as futuras gerações. Já a preservação visa à integridade, no sentido de proteção integral, e se faz necessária quando há risco de perda de biodiversidade, seja de uma espécie, um ecossistema ou de um bioma (Pádua, 2006). Dessa forma, a conservação engloba a preservação, a utilização sustentada e a regeneração dos ambientes e seus recursos (Hassler, 2005).

O artigo 225 da Constituição Federal estabelece o princípio das discussões ambientais legais no país ao prever que: "Todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (Brasil, 1988). Além desse, outro marco de fundamental importância para a conservação da biodiversidade brasileira foi a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) subscrita pelo Brasil e outros 156 países, durante a Rio-92 (SEMA, 1997).

A CDB é um instrumento que define marcos legais e políticos mundiais para orientar a gestão da biodiversidade em todo o mundo. Entretanto, apesar do Congresso Nacional brasileiro ter ratificado a CDB, através do Decreto nº 2/1994 (Brasil, 1994), o Brasil só foi aprovar seu Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) em julho de 2000, com a Lei nº 9.985 que estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação, além de regulamentar o art. 225 da Constituição Federal (Brasil, 2000). Para Milano *et al.* (1993), o SNUC contempla a conservação da diversidade biológica a longo prazo, além de complementar a relação entre as diferentes categorias de Unidades de Conservação.

1.1.1 Unidades de Conservação

Segundo a Lei nº 9.985/2000, as Unidades de Conservação são espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que tem a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente.

Diante disso, a criação de UCs é um componente importante para a conservação da biodiversidade, além de ser uma das ferramentas mais utilizadas para a manutenção da diversidade

biológica e dos recursos genéticos (Bensusan, 2006), tanto é que o desenvolvimento de estratégias nacionais de conservação da diversidade biológica e o enfoque biogeográfico já começa a permear a literatura especializada (Brito, 2000).

De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) as unidades são divididas em duas categorias: (1) de proteção integral, que permitem a utilização indireta dos recursos naturais e é restrita a iniciativas científicas e educacionais, e (2) de uso sustentável, que integra a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais (Brasil, 2000).

No grupo de UC de Proteção Integral são encontradas as seguintes categorias: Estação Ecológica (ESEC), Monumento Natural (MONA), Parque Nacional (PN), Parque Estadual (PE), Parque Natural Municipal (PNM), Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) e Reserva Biológica (REBIO). No grupo de UC de Uso Sustentável são encontradas as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (REFEU), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

As áreas para criação das UCs eram primeiramente definidas em função do tamanho e da importância da região onde se encontravam (Brito, 2000). A partir do final da década de 60, impulsionada pelos trabalhos de MacArthur & Wilson (1963, 1967), a escolha dessas áreas passou a levar em consideração o conhecimento de endemismo e distribuição de espécies, o que concomitantemente gerou uma intensificação na criação de UCs nacionais.

Vale mencionar que, independentemente da categoria na qual a UC se enquadra, se torna mais provável assegurar a conservação de determinada espécie a partir do pressuposto de que se tem conhecimento sobre as listas de fauna e flora da área protegida em questão.

Zonas de amortecimento

O conceito de zona de amortecimento surgiu pela primeira vez em 1979, com o programa da Unesco “Man and Biosphere”, que enfatizava a importância de incorporar as necessidades e percepções locais no estabelecimento e manejo de reservas naturais sob o modelo de biosfera, restringindo as atividades humanas e buscando minimizar os impactos negativos sobre a unidade (Vilhena, 2002).

Quando a legislação conferiu o primeiro tratamento para áreas inseridas ao redor de sítios considerados estratégicos para a conservação, começaram as delimitações de tamanho para essas áreas, e o uso de recursos em áreas inseridas a uma distância de cinco quilômetros das áreas de domínio público ficou restrito (Lei Federal nº 5.197/1967).

Em 1983, o Decreto Federal nº 88.351 aponta essa preocupação em se controlar as atividades ao redor das Unidades de Conservação. Em 1990, este decreto foi revogado pelo Decreto Federal nº 99.274, alterando o tamanho da área e estabelecendo que “nas áreas circundantes das Unidades de Conservação num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota ficará subordinada às normas editadas pelo CONAMA”.

Dez anos mais tarde, a Lei Federal nº 9.985/2000 ao instituir o SNUC, que define a zona de amortecimento como o “entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar impactos negativos sobre a unidade”, destaca que todas as unidades de conservação deveriam possuir uma zona de amortecimento (exceto as Reservas Particulares do Patrimônio Natural e das Áreas de Proteção Ambiental), e, quando conveniente, corredores ecológicos (Brasil, 2000).

Em 2010, quando esta norma foi revogada pela Resolução CONAMA nº 428, a “área de entorno” foi reduzida de dez quilômetros para dois quilômetros, a partir dos limites da UC, para unidades sem zona de amortecimento estabelecida em plano de manejo (Brasil, 2010).

Por fim vale ressaltar que a zona de amortecimento, na verdade, não faz parte da unidade em si, mas fica sujeita, por força de Lei, a um modo de zoneamento obrigatório definido a partir do plano de manejo da unidade, que regula e permite certas atividades econômicas (Vio, 2001).

1.1.2 Importância da conservação *in situ*

O artigo 8º da CDB aborda a conservação de ecossistemas e dos organismos em seu meio, definindo conservação *in situ* como “a conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais, e no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características” (Brasil, 2000a).

As estratégias de conservação *in situ* de um modo geral envolvem a criação e gestão de áreas protegidas e entorno, além do uso e conservação de áreas naturais, quer seja pelo estado, por populações tradicionais, ou por pequenas, médias e grandes propriedades (Gastal & Saragoussi, 2008).

Santos Filho (1995) relata que a conservação *in situ* é o método mais eficaz para se manter intacta a complexa estrutura e a dinâmica das interações entre espécies e, em consequência, a comunidade dos processos evolutivos que originam e mantêm a biodiversidade. Jain (1975) afirma que esse tipo de conservação envolve ainda a possibilidade de evolução contínua dentro de ambientes naturais.

Portanto, para garantir a possibilidade de conservação *in situ* sugere-se que primeiro seja revertido um quadro muito frequente inclusive em países com megadiversidade, como é o caso do Brasil, onde, apesar do relativo esforço que tem sido feito por pesquisadores, ainda existe uma lacuna por falta de coleta de dados, principalmente daqueles grupos de espécies que não possuem especialistas (Carvalho, 2004).

A partir do maior conhecimento sobre as espécies que compõe as Unidades de Conservação, associado aos esforços e ações de conservação como os planos de manejo das unidades, é possível afirmar que as Unidades de Conservação podem incrementar a conservação *in situ* das espécies, e consequentemente a sua importância e seu papel de manutenção da biodiversidade.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados dos pontos de distribuição utilizados neste capítulo são os mesmos utilizados no capítulo anterior, e, conseqüentemente, seguiram a mesma metodologia de obtenção e preparação.

Para este trabalho foram consideradas somente as Unidades de Conservação de Proteção Integral, pois acredita-se que elas tendem a garantir maior proteção dos recursos naturais, uma vez que não é permitido o uso direto dos mesmos, salvo casos previstos em lei (Brasil, 2000).

2.1 Proximidade com Unidades de Conservação

Para avaliar a proximidade dos pontos de ocorrência das espécies do gênero *Arachis* com as Unidades de Conservação de Proteção Integral foram estipulados quatro categorias de proximidade, considerando as metragens mínimas e máximas estabelecidas em lei para as zonas de amortecimento das Unidades de Conservação:

- I. Dentro da UC: dentro dos limites da UC;
- II. Muito próximo: até 500 metros a partir do limite da UC;
- III. Próximo: de 500 metros até 3.000 metros a partir do limite da UC;
- IV. Pouco próximo: 3.000 a 10.000 metros a partir do limite da UC.

Para elaboração dos mapas que serviram como base para analisar a proximidade dos pontos de ocorrência de espécies do gênero *Arachis* com as Unidades de Conservação foi utilizada, além da base de pontos de ocorrência de espécies já utilizada no capítulo 1 deste trabalho, a base de dados com os *shapefiles* das áreas de Unidades de Conservação brasileiras que corresponde à compilação feita pela Coordenação de Zoneamento Ambiental do IBAMA (<http://www.ibama.gov.br/zoneamento-ambiental>) a partir de dados de diversas fontes oficiais até o ano de 2006 (MMA, IBAMA, ICMBio, OEMA), disponibilizada no sítio virtual do IBGE (<http://www.mapas.ibge.gov.br/>). Essa base contempla das Unidades de Conservação brasileiras, oficiais e não oficiais, criadas de acordo com o SNUC e está dividida em dois grupos que abrangem todas as categorias estipuladas pelo SNUC: (1) Unidades de Conservação de Proteção Integral, e (2) Unidades de Conservação de Uso Sustentável. Neste trabalho foi utilizada somente a primeira parte desta base de dados, que corresponde a Unidade de Conservação de Proteção Integral.

A partir da sobreposição dos pontos de ocorrência das espécies com os *shapefiles* das áreas de UC de Proteção Integral componentes do SNUC foram gerados mapas para cada secção taxonômica e mapas para as espécies representadas com pontos enquadrados em uma das categorias previamente estabelecidas.

Da análise desses mapas foi possível afirmar quantas e quais espécies foram encontradas dentro das áreas de cada Unidades de Conservação e nos limites estipulados para as zonas de amortecimento no entorno de cada uma dessas unidades.

2.2 Ocorrência potencial em Unidades de Conservação

Para análise do potencial de ocorrência das espécies do gênero *Arachis* dentro das áreas de Unidade de Conservação de Proteção Integral estabelecidas pelo SNUC foram produzidos mapas para visualização destes cenários.

Para tanto, foram utilizadas as bases com os pontos de ocorrência das espécies, os *shapefiles* com os limites das áreas de UC de Proteção Integral, e, os mapas com os modelos de distribuição potencial gerados com o algoritmo GARP já delimitados para áreas superiores a 80% de probabilidade de ocorrência. Estes dados e mapas são os mesmos dos utilizados no capítulo 1 deste trabalho, e portanto seguiram mesma metodologia de preparo e manuseio.

Da sobreposição desses dados foi possível analisar a localização das áreas com potencial de ocorrência em relação às áreas de Unidades de Conservação, e, em seguida realizar o cálculo do tamanho da área (ha) da UC que se sobrepõe com a área com potencial de ocorrência.

A fim de minimizar as incertezas dos modelos em função das características peculiares das espécies de *Arachis*, o cálculo do tamanho da área (ha) da UC que se sobrepõe com a área com potencial de ocorrência também foi realizado para o limite de 100km de raio estipulados a partir dos pontos de ocorrência.

Uma vez feitos estes cálculos e sabendo das condições das Leis Ambientais e Instrumentos Normativos em vigor no país, foi analisada a contribuição que as Unidades de Conservação de Proteção Integral proporcionam para a conservação *in situ* das espécies de *Arachis*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Proximidade com Unidades de Conservação

A situação geral de distribuição das espécies do gênero *Arachis* ao longo das áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral é visualizada na figura 28.

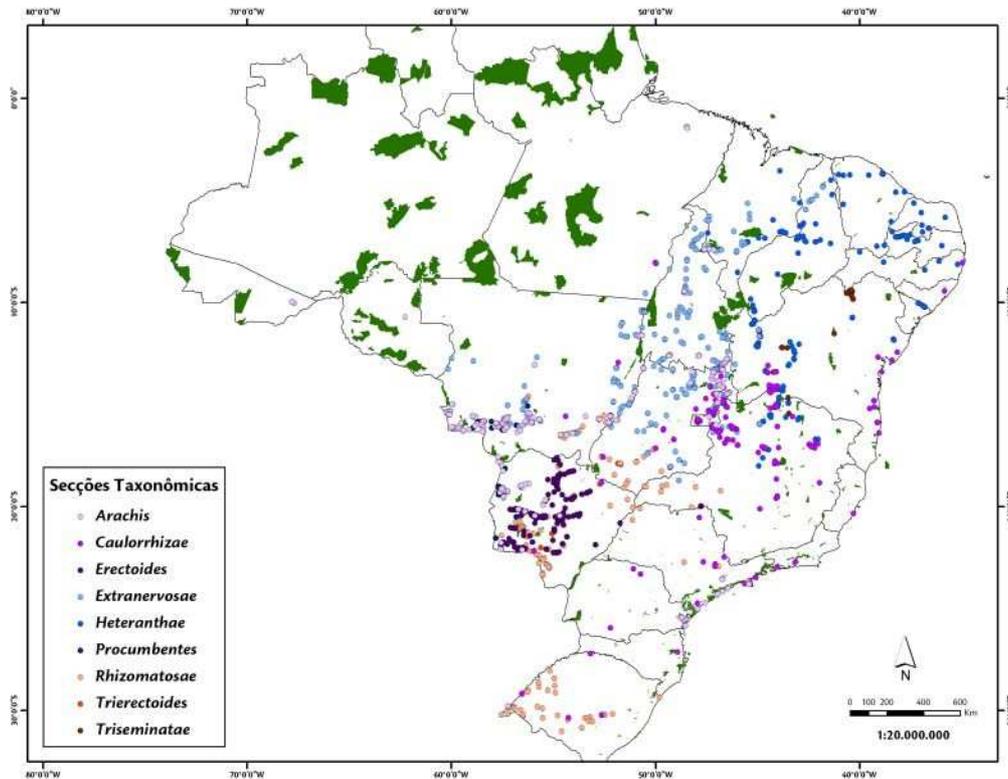


Figura 28. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies do gênero *Arachis* ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.

É preciso mencionar que a região Norte, além de apresentar menor quantidade de ocorrência de pontos, é também a região que agrupa o maior número de UC em relação à extensão territorial destas unidades. Ou seja, a região Norte apresenta as Unidades de Conservação de maior porte mas por apresentar menor ocorrência e /ou ausência de pontos na região não contribui na conservação *in situ* das espécies de *Arachis*. Em contraponto, as demais regiões, que apresentam maior número de Unidades de Conservação, acabam por auxiliar na conservação das espécies que se concentram em localidades próximas.

Para análise mais detalhada da proximidade dos pontos de ocorrência das espécies de *Arachis* com as áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral foram gerados mapas para cada seção taxonômica.

3.1.1 Secção *Arachis*

Da visualização geral da ocorrência de pontos das espécies da secção *Arachis* dentro ou próximos de UC (figura 29), é possível notar que existem pontos se sobrepondo às categoria estabelecidas.

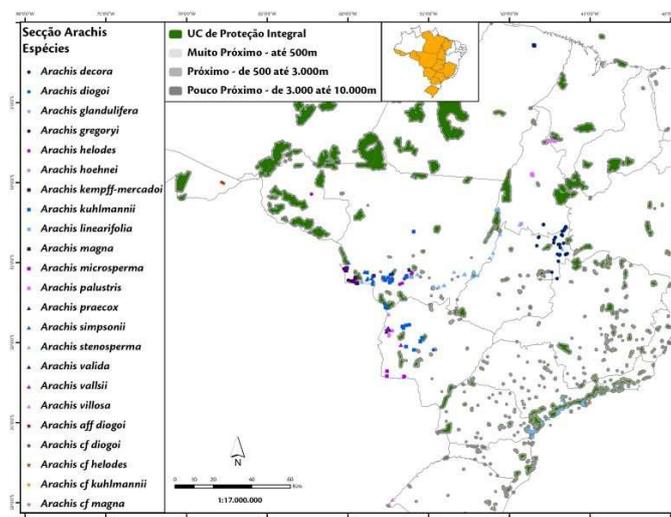


Figura 29. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção *Arachis* ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Dentro da secção foram encontrados 13 pontos dentro ou próximos a ESEC, 3 pontos dentro ou próximos a MONA, 38 pontos dentro ou próximos a PE, 14 pontos dentro ou próximos a PN, e, 2 pontos dentro ou próximos a PNM (tabela 2).

Tabela 2. Número de pontos de ocorrência das espécies da secção *Arachis* encontrados dentro e/ou próximos das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

	ESEC	MONA	PE	PN	PNM	REBIO	RVS
<i>Arachis decora</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis diogoi</i>	-	-	-	7	-	-	-
<i>Arachis glandulifera</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis gregoryi</i>	-	-	3	-	-	-	-
<i>Arachis helodes</i>	-	-	1	-	-	-	-
<i>Arachis hoehnei</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis kemff-mercadai</i>	-	-	5	-	-	-	-
<i>Arachis kuhlmannii</i>	1	1	-	-	1	-	-
<i>Arachis linearifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis magna</i>	-	-	2	-	-	-	-
<i>Arachis microsperma</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis palustris</i>	3	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis praecox</i>	-	1	-	1	-	-	-
<i>Arachis simpsonii</i>	-	-	1	-	-	-	-
<i>Arachis stenosperma</i>	7	-	25	6	-	-	-
<i>Arachis valida</i>	-	-	-	-	1	-	-
<i>Arachis vallsii</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis villosa</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis aff. diogoi</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis cf. diogoi</i>	-	1	-	-	-	-	-
<i>Arachis cf. helodes</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis cf. kuhlmannii</i>	2	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis cf. magna</i>	-	-	1	-	-	-	-

Para caracterização dos pontos que foram encontrados dentro e/ou próximos das Unidades de Conservação foram delimitados, por espécie, o número de pontos mapeados, o número de pontos em cada categoria pré-estabelecida, e para os casos de ocorrência na categoria foi especificado o nome da UC em questão. Vale lembrar que nos casos do ponto cair em uma área pouco próxima, esse ponto só foi contabilizado uma vez, não entrando novamente na contagem de pontos em áreas próximas.

Para os casos de ocorrência de pontos nas categorias estabelecidas, foram gerados mapas por espécie para melhor visualização da situação.

Arachis decora – 46 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis diogeni - 11 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 4 pontos Próximos (PN Pantanal Matogrossense, MT); 3 pontos Pouco Próximos (PN Pantanal Matogrossense, MT), conforme figura 30.

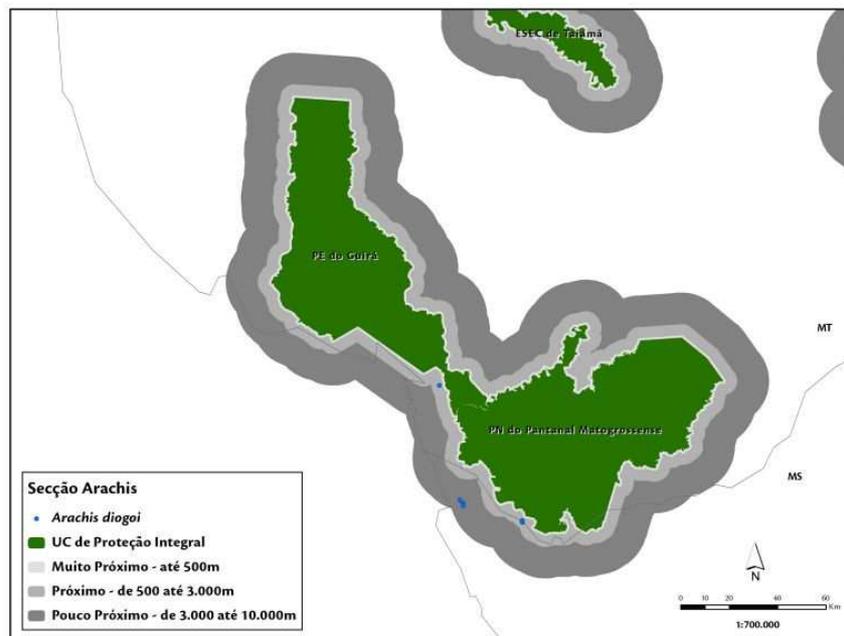


Figura 30. Pontos de *Arachis diogeni* próximos ao PN do Pantanal Matogrossense, MT.

Arachis glandulifera - 2 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis gregoryi - 22 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 2 pontos Próximos (PE Serra Santa Bárbara, MT); 1 ponto Pouco Próximo (PE Serra Santa Bárbara, MT), conforme figura 31.

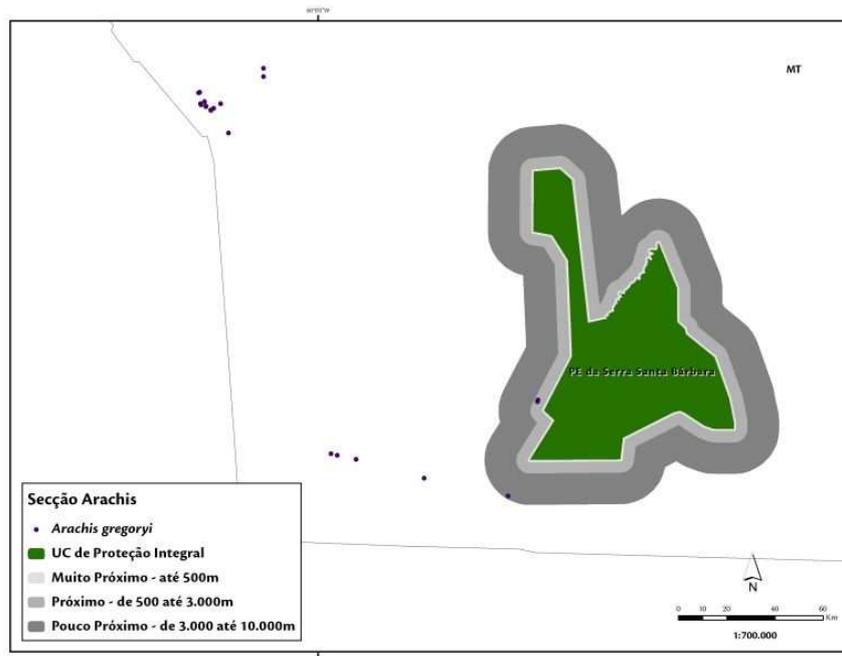


Figura 31. Pontos de *Arachis gregoryi* próximos ao PE Serra Santa Bárbara, MT.

Arachis helodes - 11 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 Próximo; 1 ponto Pouco Próximo (PE da Saúde, MT), conforme figura 32.

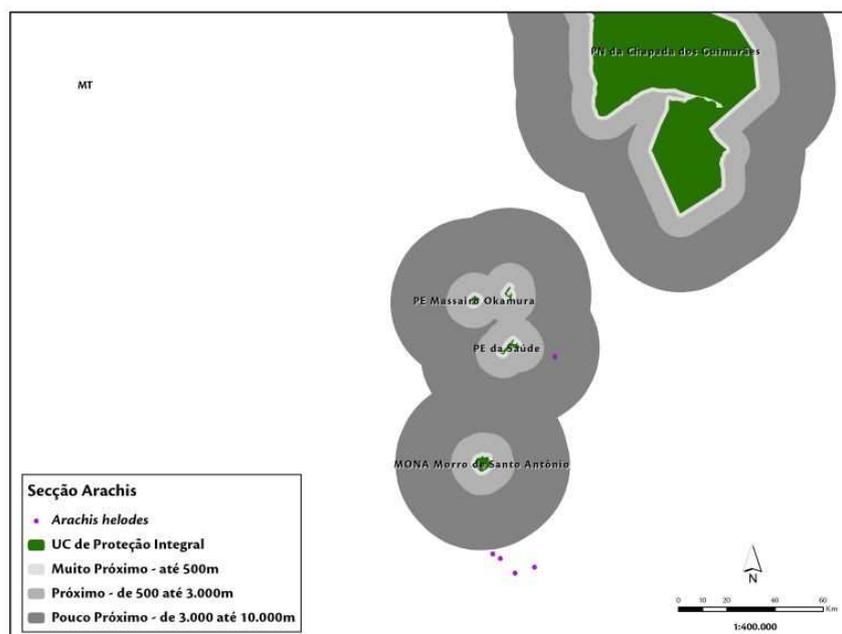


Figura 32. Pontos de *Arachis helodes* próximos ao PE da Saúde, MT.

Arachis hoehnei - 9 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis kemff-mercadoi - 5 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 3 pontos Próximos (PE Utinga, PA); 3 pontos Pouco Próximos (PE Utinga, PA), conforme figura 33.

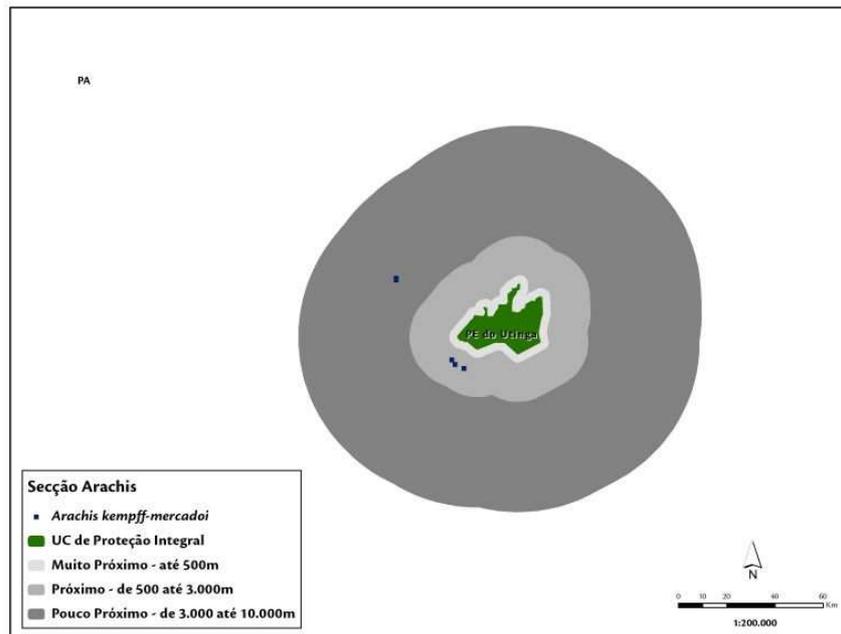


Figura 33. Pontos de *Arachis kemff-mercadoi* próximos ao PE Utinga, PA.

Arachis kuhlmannii - 39 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 1 ponto Próximo (PNM Córrego do Lucas, MT); 2 pontos Pouco Próximos (1 – ESEC Serra das Araras, MT)(1 – MONA Serra de Maracaju/Corguinho, MS), conforme figura 34

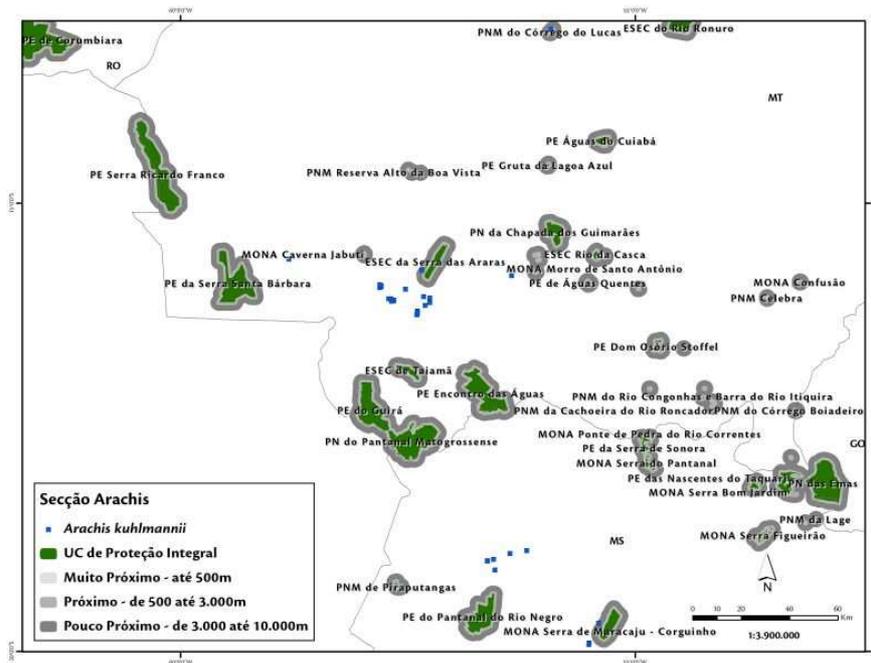


Figura 34. Pontos de *Arachis kuhlmannii* próximos ao PNM Córrego do Lucas (MT), a ESEC Serra das Araras (MT) e ao MONA Serra de Maracaju/Corguinho (MS).

Arachis linearifolia - 3 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis magna - 17 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 1 ponto Próximo (PE Serra Santa Bárbara, MT); 1 ponto Pouco Próximo (PE Serra Santa Bárbara, MT), conforme figura 35.

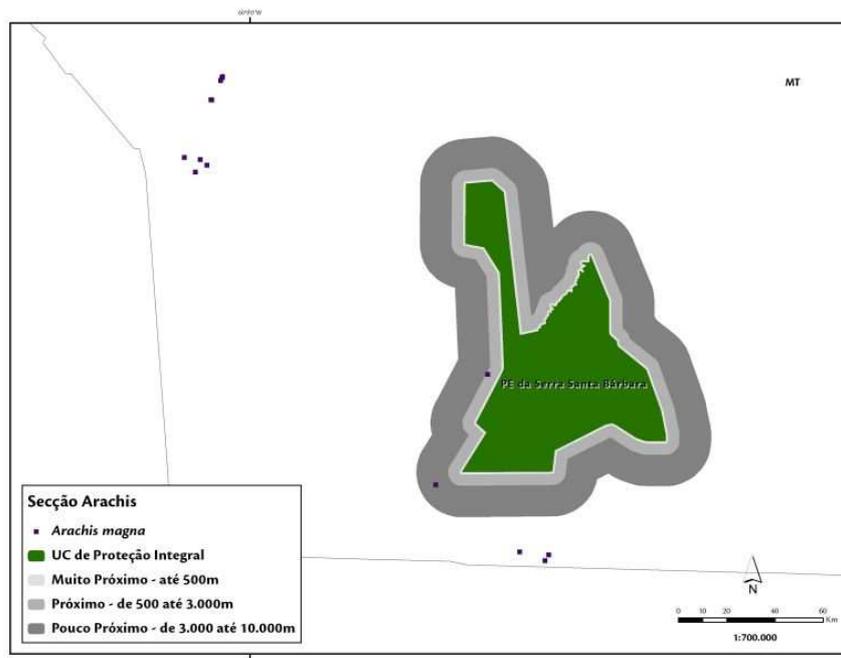


Figura 35. Pontos de *Arachis magna* próximos ao PE Serra Santa Bárbara, MT.

Arachis microsperma - 6 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis palustris - 9 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 2 pontos Pouco Próximos (1 – PN Chapada das Mesas, MA)(1 – MONA Árvores Fossilizadas, PI), conforme figura 36.

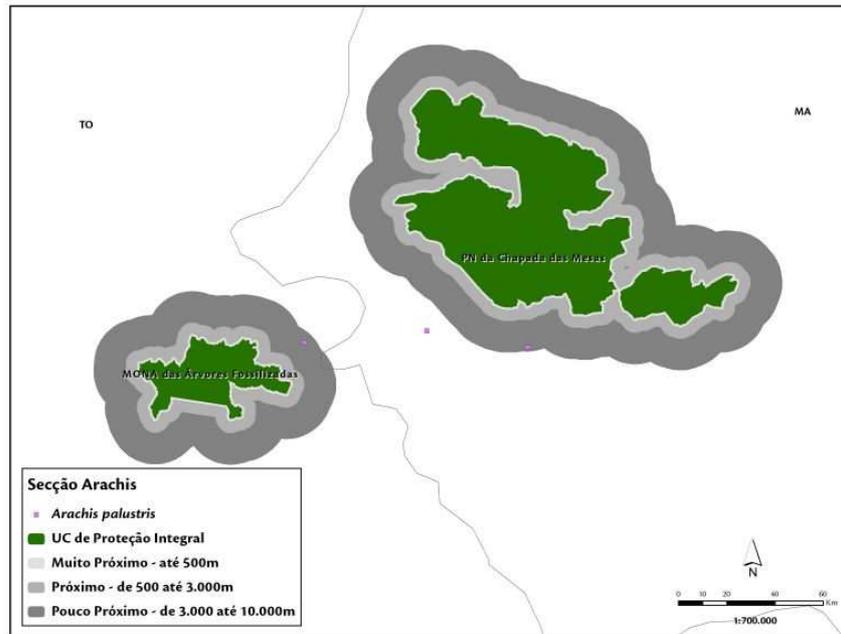


Figura 36. Pontos de *Arachis palustris* próximos ao PN Chapada das Mesas (MA) e ao MONA das Árvores Fossilizadas (PI).

Arachis praecox - 4 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 2 como Próximo (ESEC Serra das Araras, MT); 1 ponto Pouco Próximo (ESEC Serra das Araras, MT), conforme figura 37.

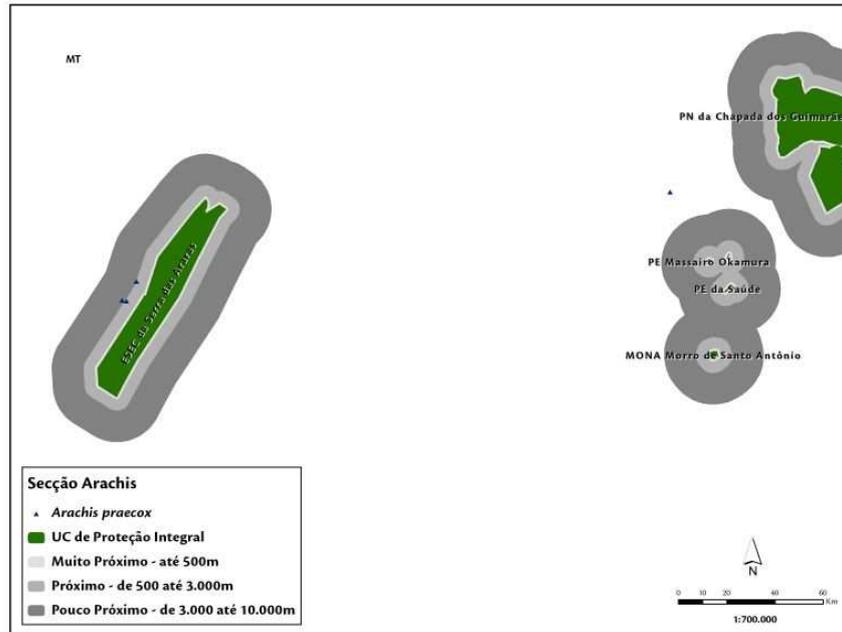


Figura 37. Pontos de *Arachis praecox* próximos a ESEC Serra das Araras, MT.

Arachis simpsonii - 11 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 1 ponto Pouco Próximo (PE Serra Ricardo Franco, MT), conforme figura 38.

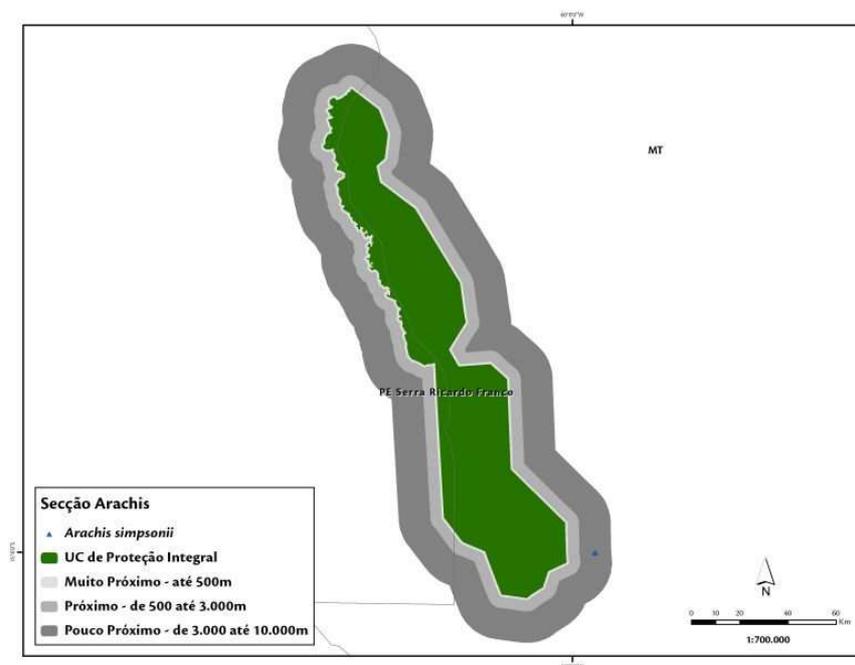


Figura 38. Pontos de *Arachis simpsonii* próximos ao PE Serra Ricardo Franco, MT.

Arachis stenosperma - 82 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 1 ponto Muito Próximo (PN Saint-Hilaire/Lange, PR); 14 pontos Próximos (2 – PE Itinguçu, SP) (7 – PE Serra do Mar, SP) (1 – PE Serra Azul, MT) (2 – ESEC Juréia-Itatins, SP) (2 – PN Saint-Hilaire/Lange, PR); 24 pontos Pouco Próximo (3 - PE Araguaia, GO) (2 - PE Dom Osório Stoffel, MT) (6 - PE Serra do Mar, SP) (2 - PE Jaraguá, SP) (1 - PE Xixová-Japuí, SP) (2 - PE Ilha do Cardoso, SP) (1 – ESEC Ilha do Mel, SP) (3 - ESEC Guaraguaçu, PR) (1 - ESEC Chaúas, SP) (3 – PN Saint-Hilaire/Lange, PR), conforme figura 39.

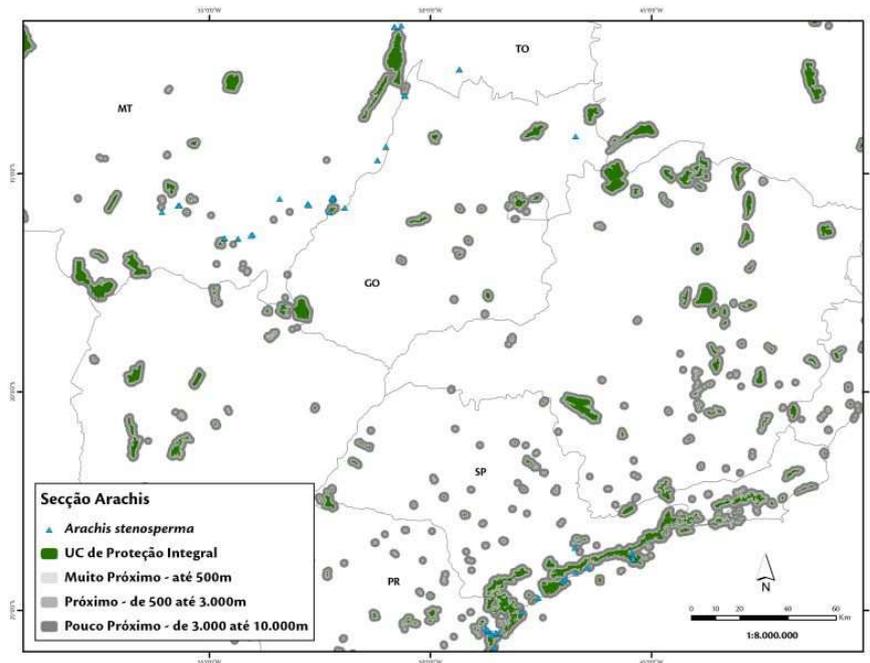


Figura 39. Pontos de *Arachis stenosperma* próximos às Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Arachis valida - 10 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 1 ponto Próximo (PNM de Piraputangas, MS); 0 ponto Pouco Próximo.

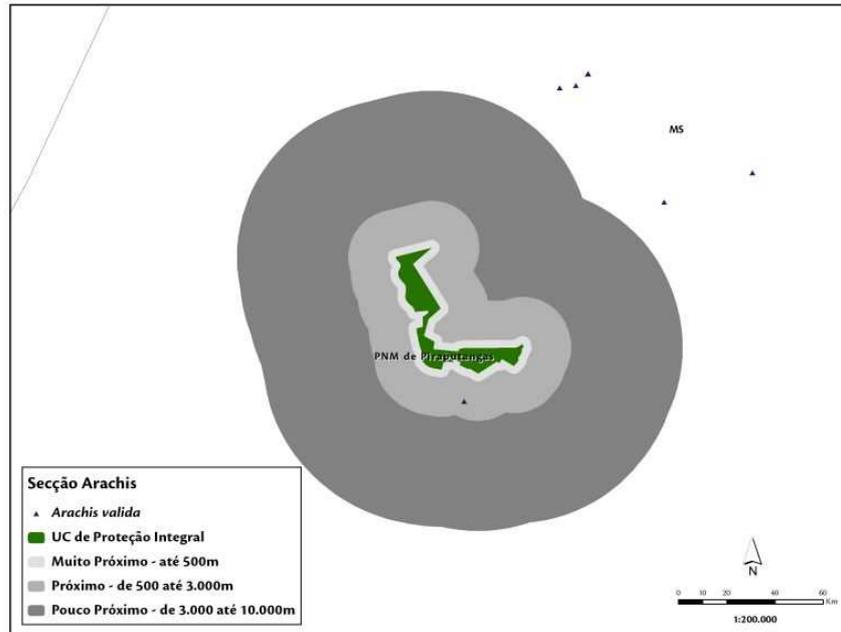


Figura 40. Pontos de *Arachis valida* próximos ao PNM de Piraputangas, MS.

Arachis vallsii - 5 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis villosa - 3 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Para as espécies não definidas, somente foi avaliada a sua ocorrência nas categorias estipuladas, não sendo gerados mapas para visualização da ocorrência.

a. *Arachis aff. diogoi* - 2 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

b. *Arachis cf. diogoi* – 1 ponto mapeado, do qual foi encontrado: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 1 ponto Pouco Próximo (MONA Morro de Santo Antônio, MT).

c. *Arachis cf. helodes* - 5 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

d. *Arachis cf. kuhlmannii* - 11 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 2 pontos Pouco Próximos (ESEC Serra das Araras, MT)

e. *Arachis cf. magna* - 1 ponto mapeado, do qual foi encontrado: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 1 ponto Pouco Próximo (PE Serra da Santa Barbara, MT).

3.1.2 Secção *Caulorrhizae*

Da visualização geral da ocorrência de pontos das espécies da secção *Caulorrhizae* dentro ou próximos de UC (figura 41), é possível notar que existem pontos se sobrepondo às categorias estabelecidas.

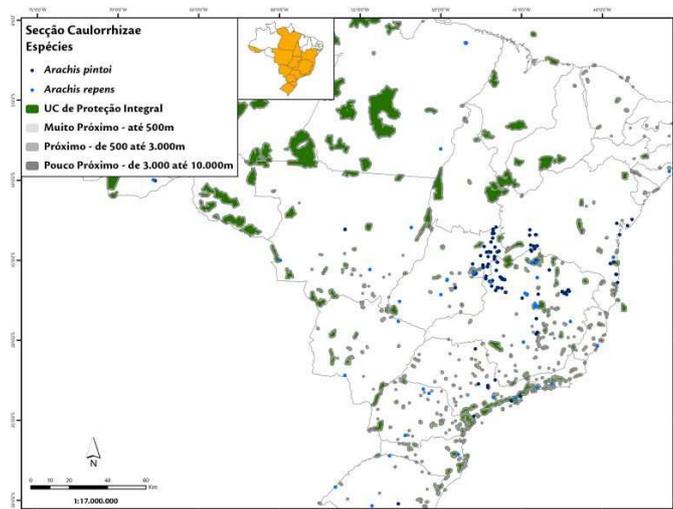


Figura 41. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção *Caulorrhizae* ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Foram encontrados 8 pontos dentro ou próximos a ESEC, 1 ponto dentro ou próximo a MONA, 14 pontos dentro ou próximos a PE, 11 pontos dentro ou próximos a PN, 1 ponto dentro ou próximo a PNM, e, 5 pontos dentro ou próximos a REBIO (tabela 3).

Tabela 3. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção *Caulorrhizae* encontrados dentro e/ou próximos das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

	ESEC	MONA	PE	PN	PNM	REBIO	RVS
<i>Arachis pintoi</i>	7	1	5	6	1	5	-
<i>Arachis repens</i>	1	-	9	5	-	-	-

Arachis pintoi - 139 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 1 ponto Muito Próximo (REBIO UNA, BA); 11 pontos Próximos (2 – PN Cavernas do Peruaçu, MG) (2 – ESEC Sagarana, MG) (2 REBIO Guará, DF) (1 – PNM do Córrego do Lucas, MT) (2 – PE Cerca Grande, MG) (2 - PE Serra do Mar, SP); 13 pontos Pouco Próximo (1 - PE Dois Irmãos, PE) (1 – PN Serra das Lontras, BA) (3 – PN Cavernas do Peruaçu, MG) (2 – ESEC Sagarana, MG) (2 - ESEC Jardim Botânico, DF) (1 - ESEC Valinhos, SP) (2 – REBIO Guará, DF) (1 – MONA Lapa Vermelha, MG), conforme figura 42.

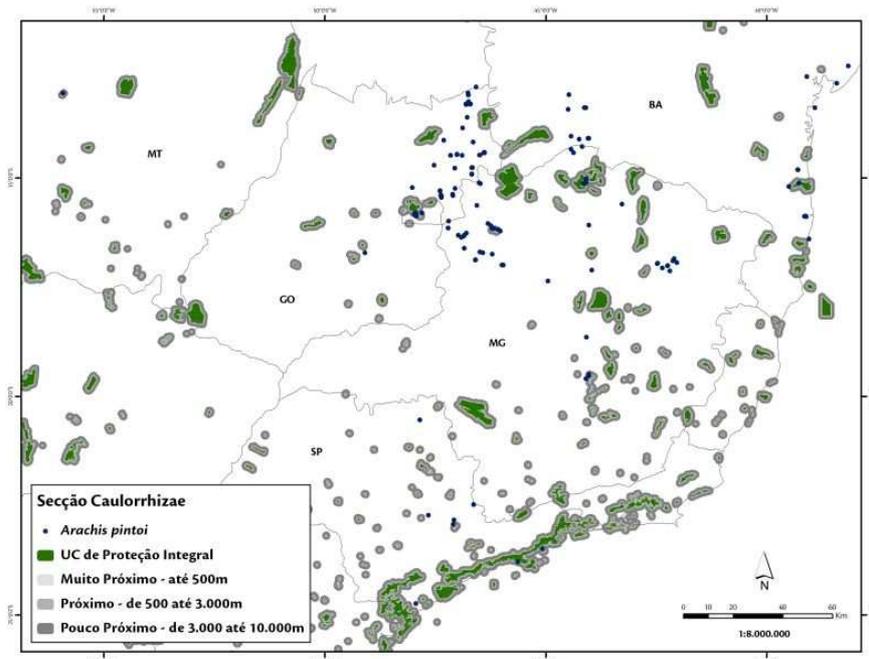


Figura 42. Pontos de *Arachis pintoi* próximos às Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Arachis repens - 41 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 5 pontos Próximos (1 – PN Cavernas do Peruaçu, MG) (1 – PN Brasília, DF) (1 – PE Cunhambebe, RJ) (1 – PE Serra do Mar, SP) (1 - PE Utinga, PA); 10 pontos Pouco Próximo (1 - ESEC Guanabara, RJ) (1 - PE Utinga, PA) (1 - PE Serra Ricardo Franco, MT) (2 - PE Serra do Cabral, MG) (1 - PE Ilha das Flores e PE Fonte Grande, ES) (1 - PE Cantareira, SP) (1 - PN Brasília, DF) (1 - PN Cavernas do Peruaçu, MG) (1 - PN Sempre Vivas, MG), conforme figura 43.

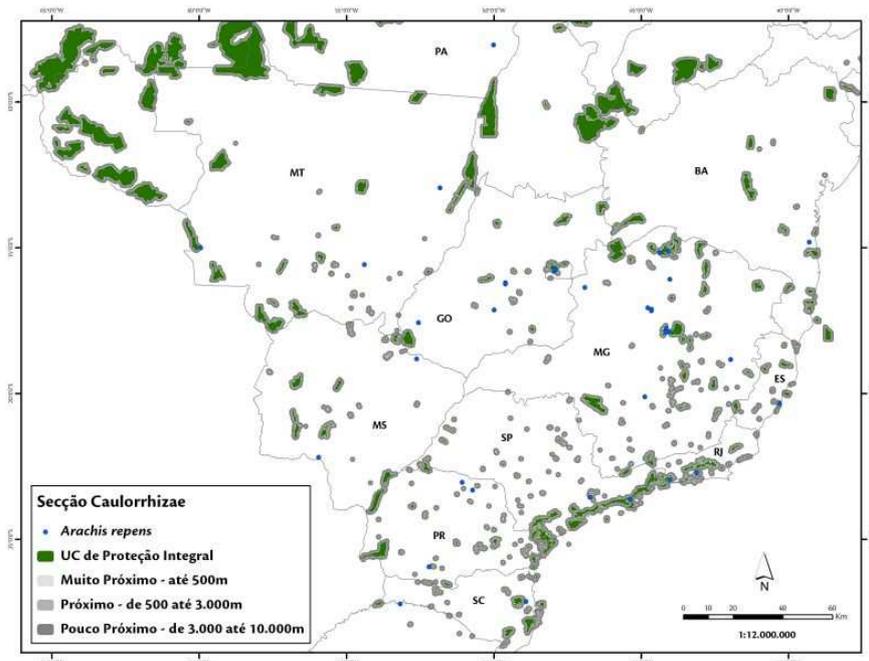


Figura 43. Pontos de *Arachis repens* próximos às Unidades de Conservação de Proteção Integral.

3.1.3 Secção *Erectoides*

Da visualização geral da ocorrência de pontos das espécies da secção *Erectoides* dentro ou próximos de UC (figura 44), é possível notar que existem pontos se sobrepondo às categorias estabelecidas.

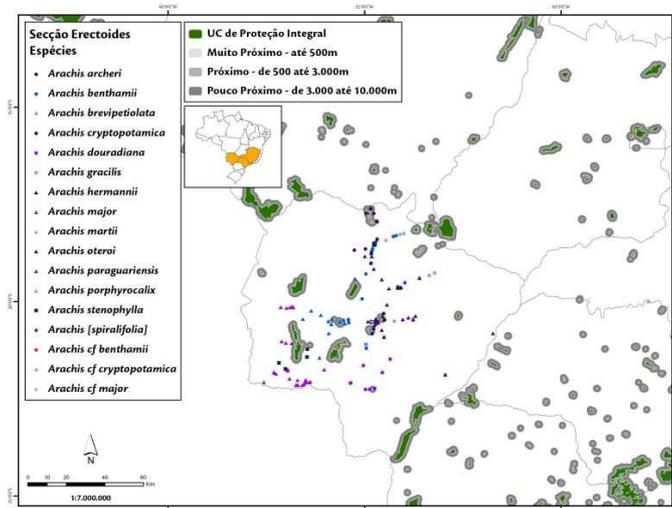


Figura 44. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção *Erectoides* ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Foram encontrados 1 ponto dentro ou próximo a PN, 8 pontos dentro ou próximos a MONA, 4 pontos dentro ou próximos a PE, e, 6 pontos dentro ou próximos a PNM (tabela 4).

Tabela 4. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção *Erectoides* encontrados dentro e/ou próximos das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

	ESEC	MONA	PE	PN	PNM	REBIO	RVS
<i>Arachis archeri</i>	-	2	2	-	-	-	-
<i>Arachis benthamii</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis brevipetiolata</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis cryptopotamica</i>	-	3	1	-	-	-	-
<i>Arachis douradiana</i>	-	-	-	-	4	-	-
<i>Arachis gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis hermannii</i>	-	-	-	-	1	-	-
<i>Arachis major</i>	-	3	-	-	1	-	-
<i>Arachis martii</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis oteroi</i>	-	-	1	-	-	-	-
<i>Arachis paraguariensis</i>	-	-	-	1	-	-	-
<i>Arachis porphyrocalix</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis stenophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis [spiralifolia]</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis cf. benthamii</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis cf. cryptopotamica</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis cf. major</i>	-	-	-	-	-	-	-

Arachis archerii - 13 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo. 4 pontos Pouco Próximos (2 - MONA Serra de Terenos, MS) (2 - PE Prosa, MS), conforme figura 45.

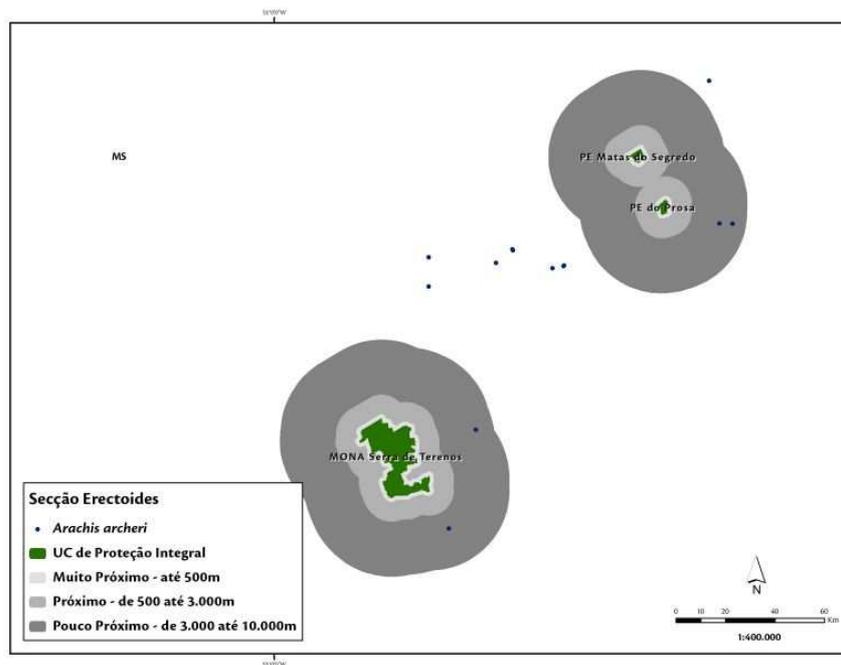


Figura 45. Pontos de *Arachis archeri* próximos ao MONA Serra de Terenos (MS) e ao PE do Prosa (MS).

Arachis benthamii - 22 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis brevipetiolata - 7 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis cryptopotamica - 18 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 2 pontos Dentro da UC (MONA Ponte de Pedra do Rio Correntes, MS); 1 ponto Muito Próximo (MONA Ponte de Pedra do Rio Correntes, MS). O ponto Próximo; 1 ponto Pouco Próximo (PE Serra de Sonora, MS), conforme figura 46

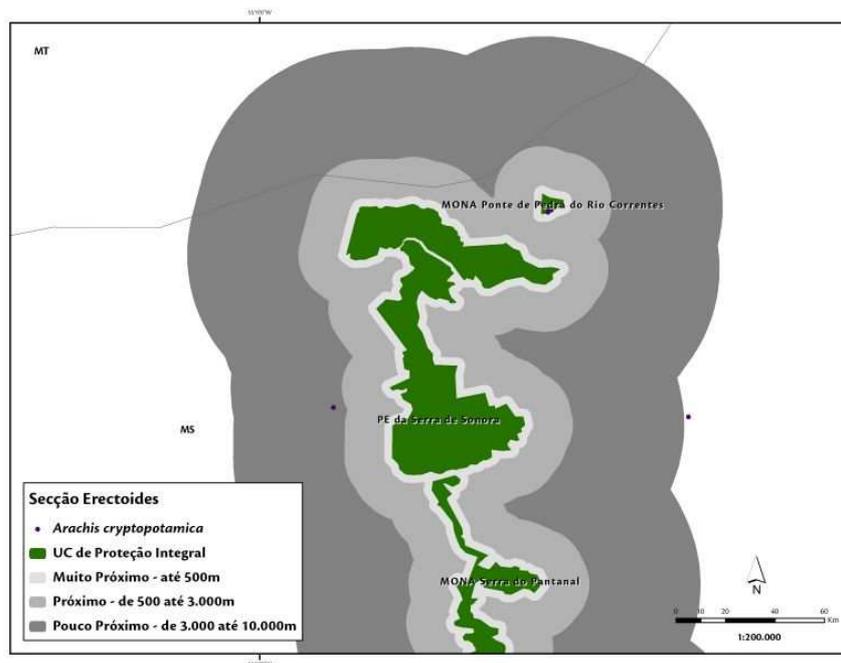


Figura 46. Pontos de *Arachis cryptopotamica* dentro do MONA Ponte de Pedra do Rio Correntes (MS) e próximos ao PE Serra de Sonora (MS).

Quando analisada a distribuição dos pontos de *Arachis cryptopotamica* percebe-se que essa espécie é uma das poucas que foram coletadas dentro dos limites de uma UC, neste caso o Monumento Natural Ponte de Pedra do Rio Correntes, localizado no Mato Grosso do Sul.

Da visualização da imagem de satélite – obtida no Google Earth (2012) do local onde o MONA está situado (figura 47), se percebe indícios de interferência humana na área, seja pelas estradas que sugerem livre trânsito de veículos e pessoas, seja pelos evidentes estágios de regeneração da floresta, que indicam que a área já foi alvo de desmatamentos no passado.

Arachis cryptopotamica é uma espécie endêmica da região onde se localiza a cachoeira Sumidouro do Rio Correntes (MS), que já foi a maior atração turística da cidade de Sonora. Contudo, a barragem Ponte de Pedra desviou 70% do volume de água para as comportas (JN, 2011), na época em que foi construída, impactando a vida de espécies da fauna e da flora, ameaçando inclusive a sobrevivência das espécies de *Arachis* somente ali encontradas. Hoje, com apenas 30% do volume de água no rio, o lugar ainda bonito, perdeu a antiga força natural que incentivava o ecoturismo na região. Sugere-se que além da beleza cênica, o Monumento Natural que está em volta da cachoeira Sumidouro, também teve seu potencial de conservação reduzido, primeiro pela interferência na biodiversidade dos ecossistemas locais na época da construção da barragem, e, hoje em dia devido ao, ainda alto, índice de intervenção humana no local. Inclusive os pontos de *Arachis cryptopotamica* foram coletados dentro dos limites desta UC pelo não conhecimento sobre a existência de uma unidade no local devido à falta de sinalização e preservação da área.

É importante destacar que o Brasil apresenta sistemas de Unidades de Conservação ainda em processo de consolidação, e que, insatisfatoriamente, investem-se poucos recursos financeiros nessas

áreas protegidas (Simões, 2008). O gasto médio brasileiro com UCs situa-se abaixo da média da América do Sul, sendo mais de vinte vezes menor do que a média dos países desenvolvidos (Maretti, 2001).

Contudo a criação de Unidades de Conservação é uma ferramenta indispensável para a proteção da biodiversidade e o cumprimento dos compromissos constitucionais internos e os diversos acordos internacionais firmados na agenda ambiental pelo país (Simões, 2008).



Figura 47. Imagem de satélite com os pontos de *Arachis cryptopotamica* encontrados dentro dos limites do Monumento Natural Ponte de Pedra do Rio Correntes (MS).

Arachis douradiana - 12 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 4 pontos Pouco Próximos (PNM Poragem, MS), conforme figura 48.

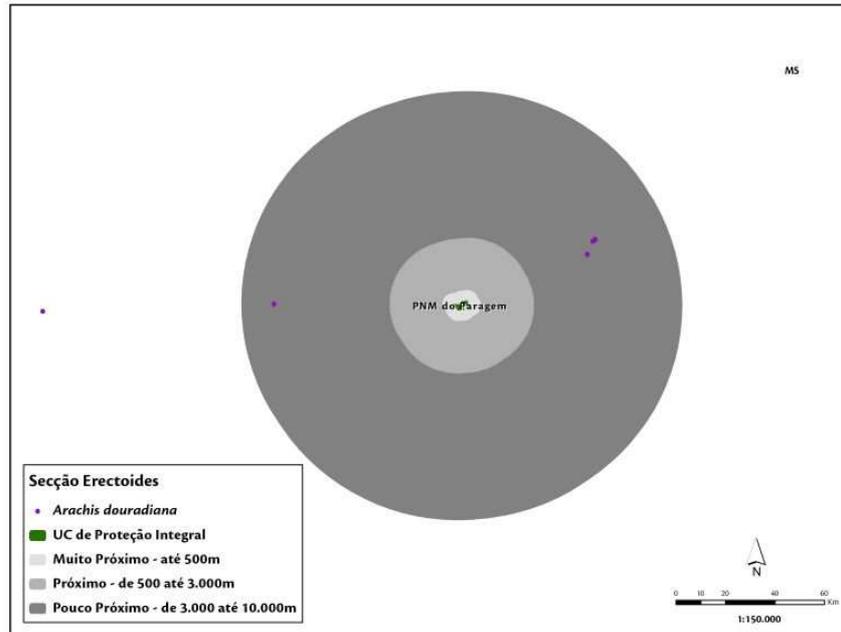


Figura 48. Pontos de *Arachis douradiana* próximos ao PNM Poragem (MS).

Arachis gracilis - 6 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis hermannii - 10 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 4 pontos Pouco Próximos (PNM Lagoa Comprida, MS), conforme figura 49.

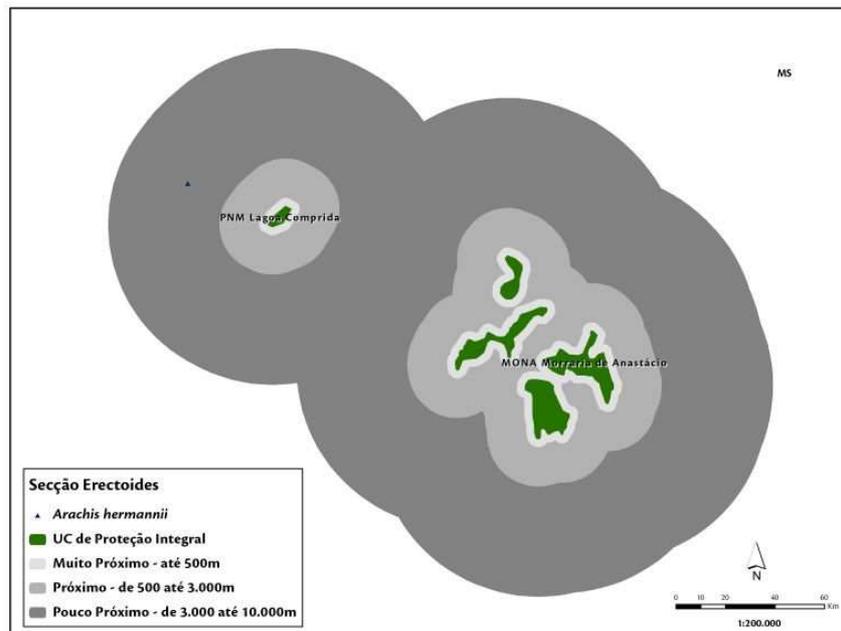


Figura 49. Pontos de *Arachis hermannii* próximos ao PNM da Lagoa Comprida (MS).

Arachis major - 17 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 1 ponto Dentro da UC (MONA Morraria de Anastácio, MS); 1 ponto Muito Próximo (MONA Morraria de Anastácio, MS); 0 ponto Próximo; 2 pontos Pouco Próximos (1 - PNM Lagoa Comprida, MS) (1 - MONA Morraria de Anastácio, MS), conforme figura 50.

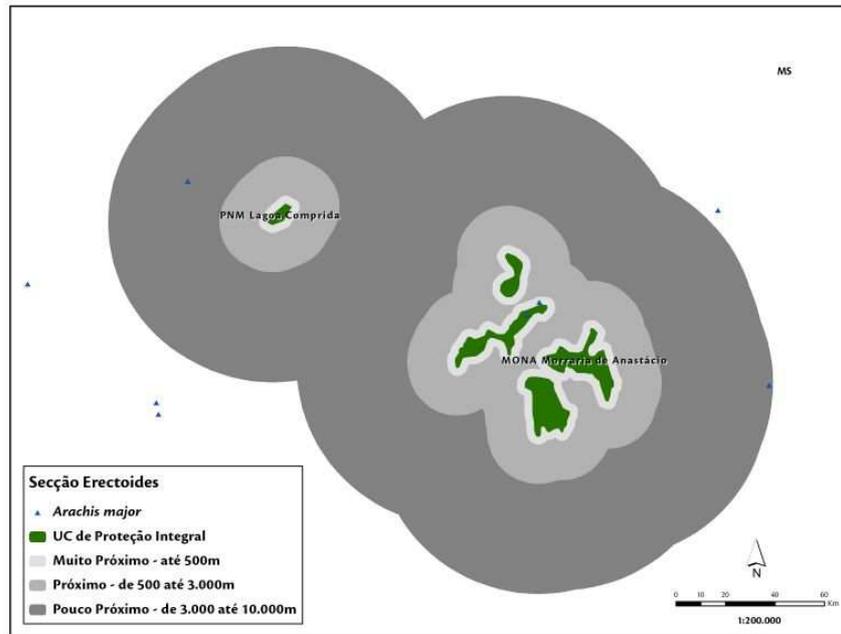


Figura 50. Pontos de *Arachis major* próximos ao PNM Lagoa Comprida (MS) e ao MONA Morraria de Anastácio (MS).

Arachis martii - 6 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis oteroi - 33 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 1 ponto Pouco Próximo (PE Matas do Segredo, MS), conforme figura 51.

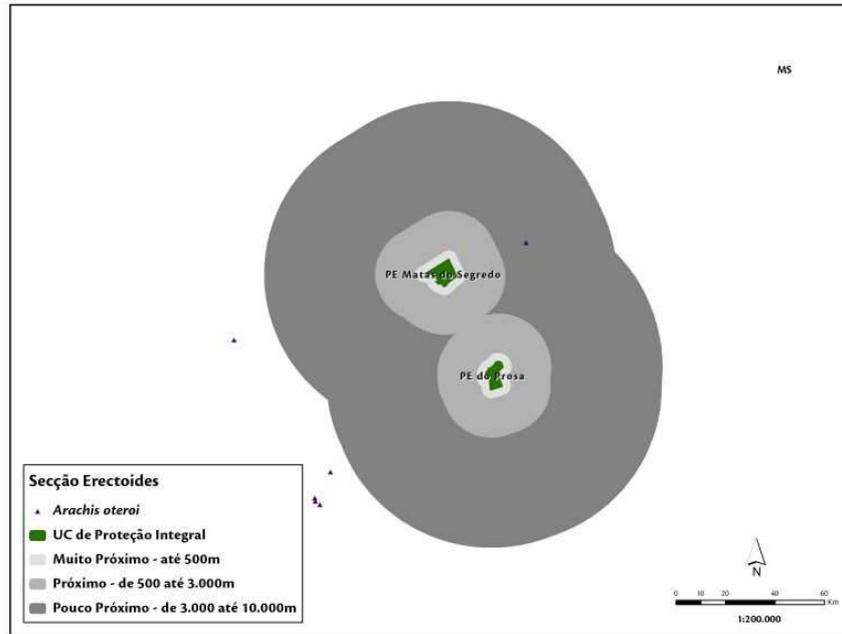


Figura 51. Pontos de *Arachis oteroi* próximos ao PE Matas do Segredo (MS).

Arachis paraguariensis - 29 pontos mapeados, dos quais foi encontrado: 1 ponto Dentro da UC (PN da Serra da Bodoquena, MS); 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 0 ponto Pouco Próximo, conforme figura 52.

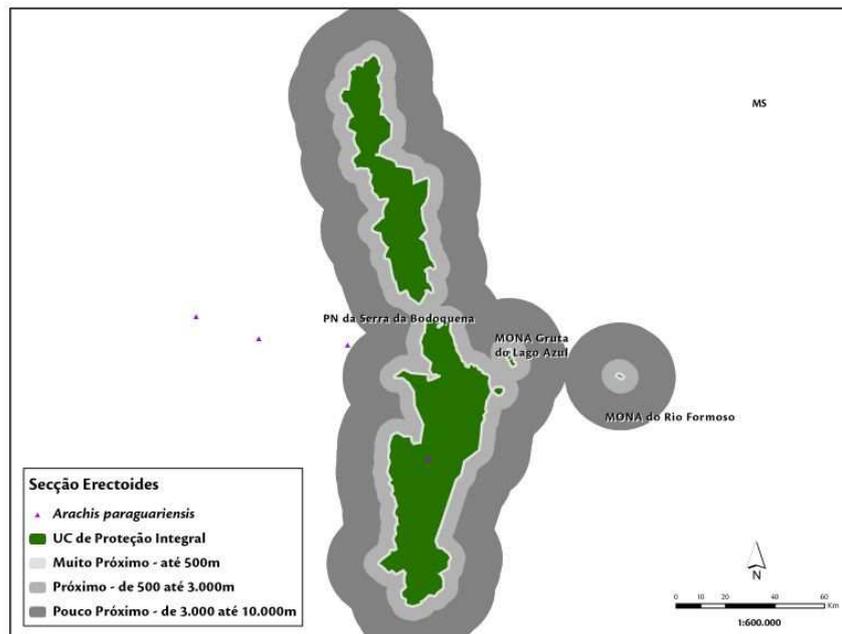


Figura 52. Pontos de *Arachis paraguariensis* dentro e próximos ao PN da Serra da Bodoquena (MS).

Arachis porphirocalix - 2 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis stenophylla - 4 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Para as espécies não definidas, somente foi avaliada a sua ocorrência nas categorias estipuladas, não sendo gerados mapas para visualização da ocorrência.

a. *Arachis [spiralifolia]* – 1 ponto mapeado, mas nenhum ponto de proximidade.

b. *Arachis cf. benthamii* – 1 ponto mapeado, mas nenhum ponto de proximidade.

c. *Arachis cf. cryptopotamica* – 2 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

d. *Arachis cf. major* – 3 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

3.1.4 Secção *Extranervosae*

Da visualização geral da ocorrência de pontos das espécies da secção *Extranervosae* dentro ou próximos de UC (figura 53), é possível notar que existem pontos se sobrepondo às categorias estabelecidas.

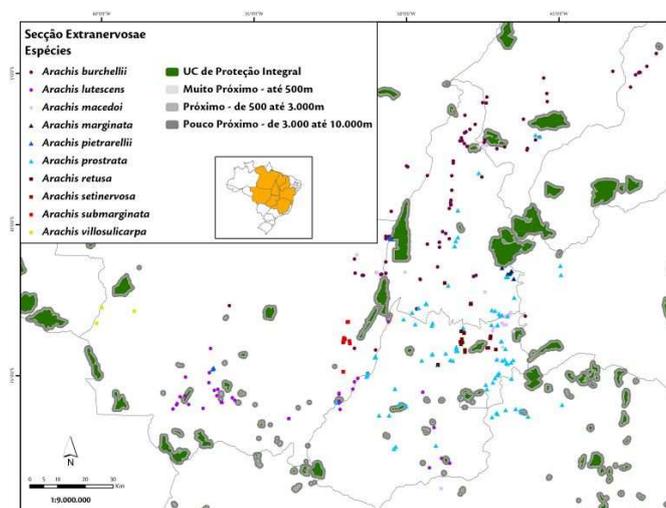


Figura 53. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção *Extranervosae* ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Da análise desta secção foram encontrados 2 pontos dentro ou próximos a ESEC, 2 pontos dentro ou próximos a MONA, 7 pontos dentro ou próximos a PE, 8 pontos dentro ou próximos a PN, e 2 pontos dentro ou próximos a PNM (tabela 5).

Tabela 5. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção *Extranervosae* encontrados dentro e/ou próximos das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

	ESEC	MONA	PE	PN	PNM	REBIO	RVS
<i>Arachis burchellii</i>	-	1	-	6	-	-	-
<i>Arachis lutescens</i>	1	-	2	-	-	-	-
<i>Arachis macedoi</i>	-	1	1	-	-	-	-
<i>Arachis marginata</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis pietrarella</i>	-	-	-	4	-	-	-
<i>Arachis prostrata</i>	-	-	4	-	2	-	-
<i>Arachis retusa</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis setinervosa</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis submarginata</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis villosulicarpa</i>	-	-	-	-	-	-	-

Arachis burchelli - 105 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 4 pontos Próximos (PN Araguaia, TO); 3 pontos Pouco Próximos (1 - MONA Árvores Fossilizadas, TO) (2 - PN Chapada das Mesas, MA), conforme figura 54.

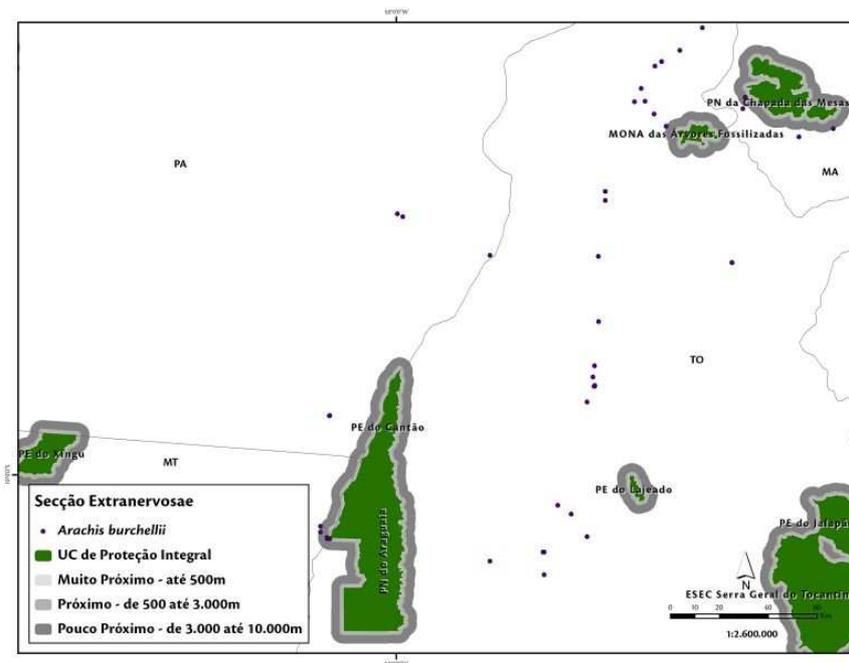


Figura 54. Pontos de *Arachis burchelli* próximos ao MONA das Árvores Fossilizadas (TO), ao PN do Araguaia (TO), e ao PN Chapada das Mesas (MA).

Arachis lutescens - 36 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 2 pontos Próximos (1 - ESEC Serra das Araras, MT) (1 - PE Serra Azul, MT); 1 ponto Pouco Próximo (PE Araguaia, GO), conforme figura 55.

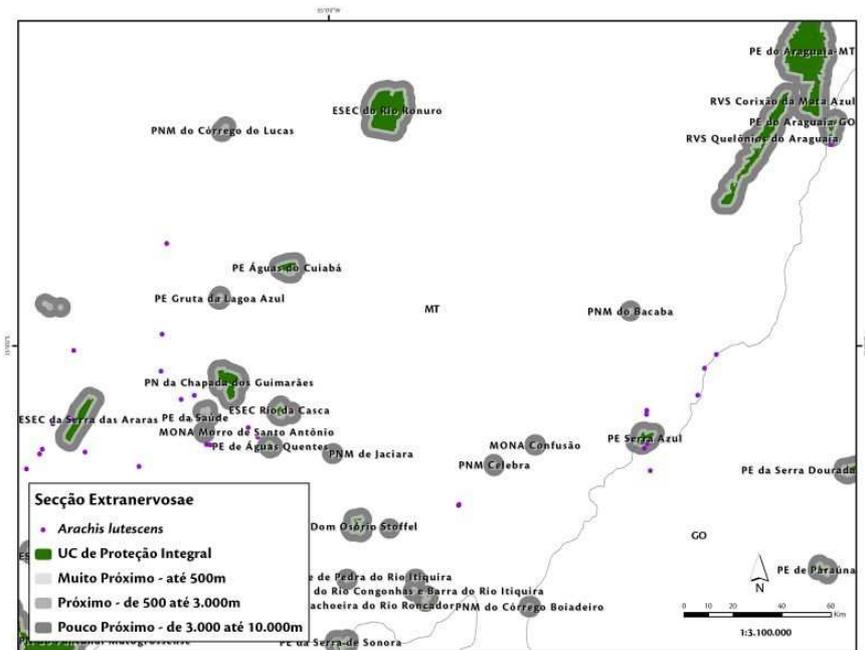


Figura 55. Pontos de *Arachis lutescens* próximos à ESEC da Serra das Araras (MT), ao PE do Araguaia (TO), e ao PE Serra Azul (MT).

Arachis macedoi - 32 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 2 pontos Próximos (PE Terra Ronca, GO); 1 ponto Pouco Próximo (MONA Árvores Fossilizadas, TO), conforme figura 56.

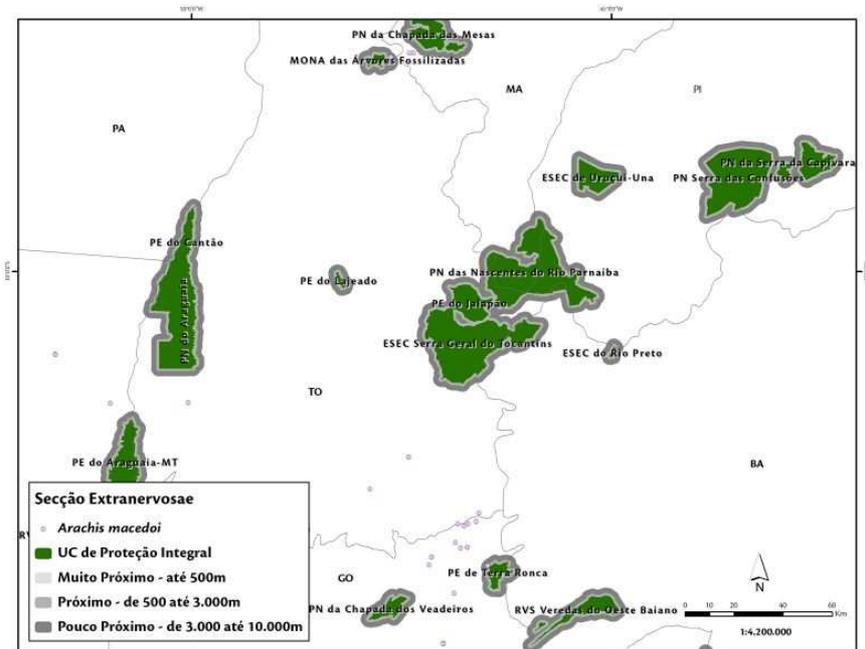


Figura 56. Pontos de *Arachis macedoi* próximos ao PE Terra Ronca (GO) e ao MONA Árvores Fossilizadas (TO).

Arachis marginata - 7 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC. 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 1 ponto Pouco Próximo (ESEC Serra Geral do Tocantins, TO), conforme figura 57.

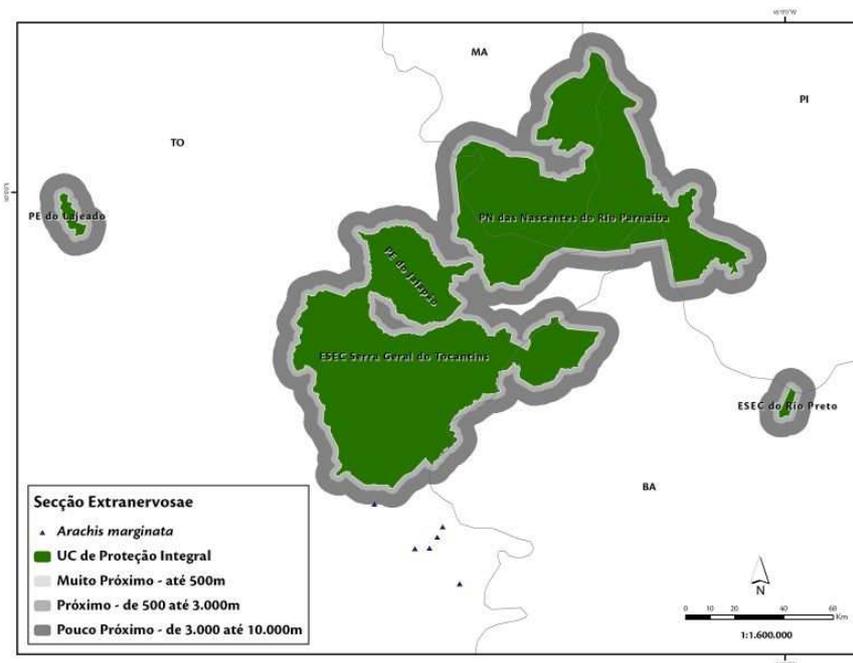


Figura 57. Pontos de *Arachis marginata* próximos à ESEC Serra Geral do Tocantins (TO).

Arachis pietrarellii - 7 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 1 ponto Próximo (PN Araguaia, TO); 3 pontos Pouco Próximos (PN Araguaia, TO), conforme figura 58.

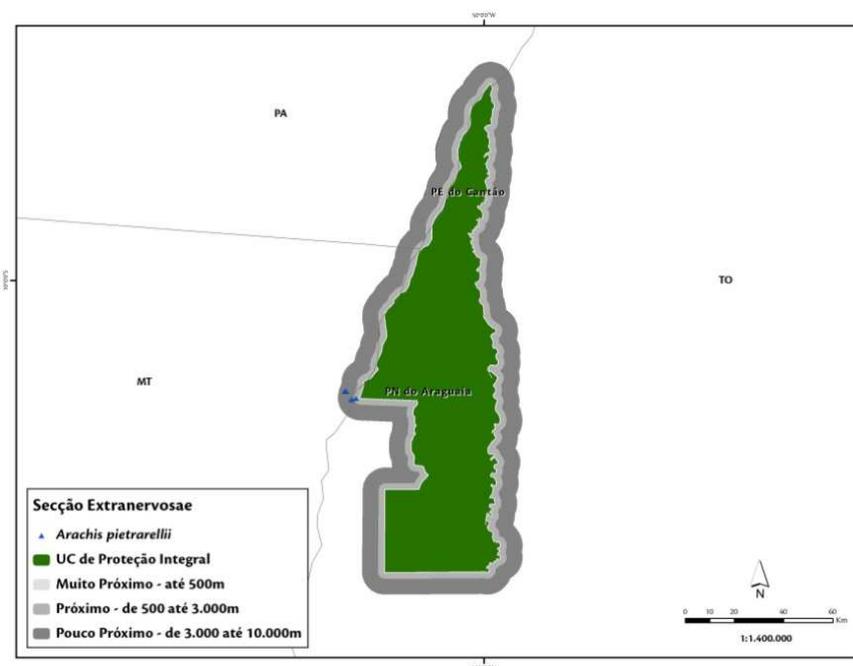


Figura 58. Pontos de *Arachis pietrarellii* próximos ao PN Araguaia (TO).

Arachis prostrata – 99 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 3 pontos Próximos (1 - PE Serra Azul, MT) (2 - ESEC Sagarana, MG); 3 pontos Pouco Próximos (PE Serra Dourada, GO), conforme figura 59.

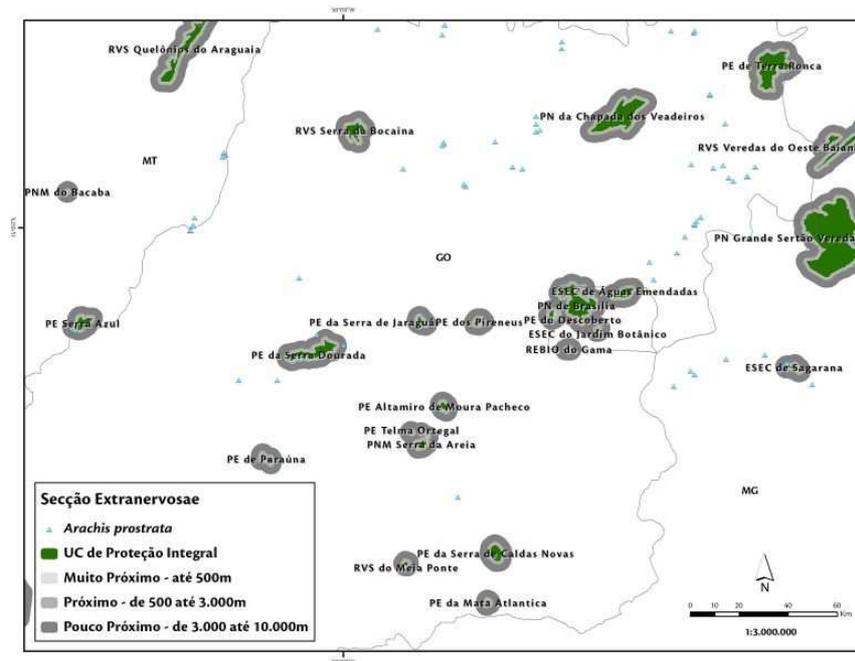


Figura 59. Pontos de *Arachis prostrata* próximos ao PE Serra Dourada (GO), PE Serra Azul (MT), a ESEC Sagarana (MG).

Arachis retusa - 19 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis setinervosae - 10 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis submarginata - 18 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis villosulcarpa - 3 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

3.1.5 Secção *Heteranthae*

Da visualização geral da ocorrência de pontos das espécies da secção *Heteranthae* dentro ou próximos de UC (figura 60), é possível notar que existem pontos se sobrepondo às categorias estabelecidas.

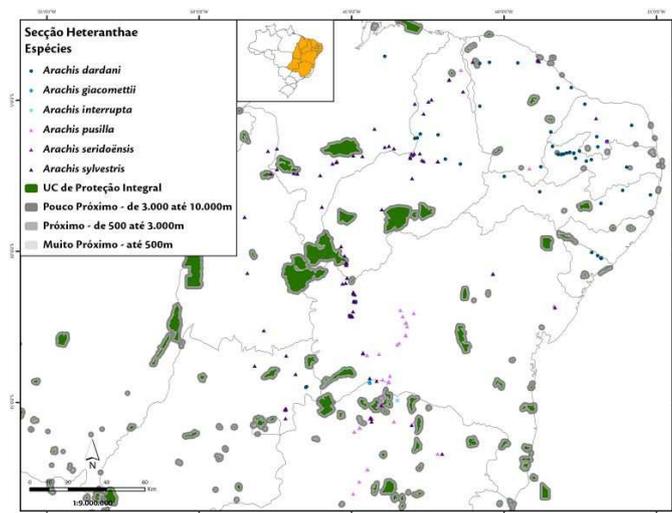


Figura 60. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção *Heteranthae* ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Da análise desta secção foram encontrados 3 pontos dentro ou próximos a MONA, 8 pontos dentro ou próximos a PE, e, 11 pontos dentro ou próximos a PN (tabela 6).

Tabela 6. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção *Heteranthae* encontrados dentro e/ou próximas das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

	ESEC	MONA	PE	PN	PNM	REBIO	RVS
<i>Arachis dardani</i>	-	2	-	4	-	-	-
<i>Arachis giacomettii</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis interrupta</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis pusilla</i>	-	-	6	2	-	-	-
<i>Arachis seridoënsis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis sylvestris</i>	-	1	2	5	-	-	-

Arachis dardani - 67 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 6 pontos Pouco Próximos (1 - PN Ubajara, CE) (3 - PN Nascentes do Rio Parnaíba, PI) (2 - MONA Vale dos Dinossauros, PB), conforme figura 61.

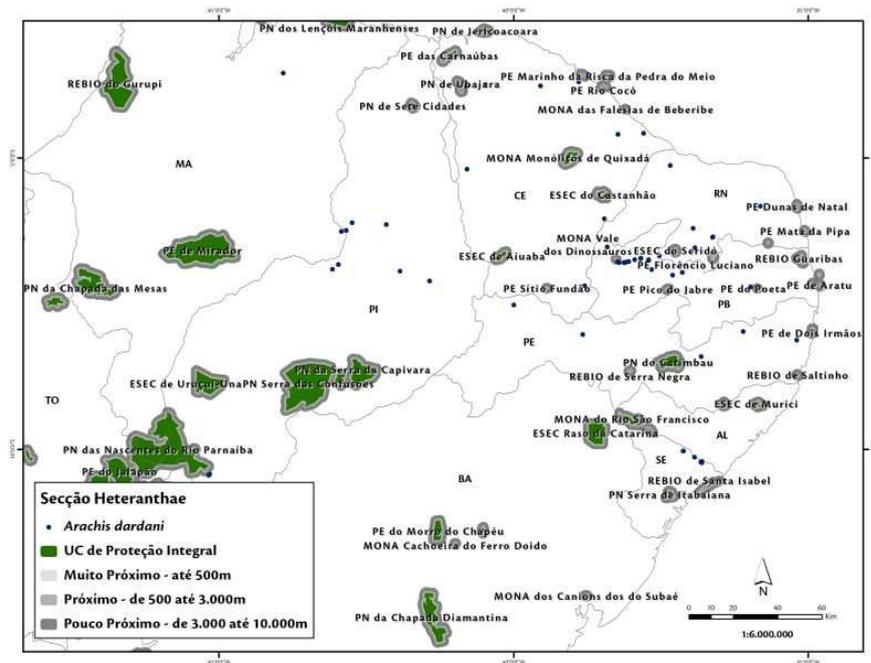


Figura 61. Pontos de *Arachis dardani* próximos ao PN Ubajara (CE), ao PN Nascentes do Rio Parnaíba (PI) e ao MONA Vale dos Dinossauros (PB).

Arachis giacomettii - 5 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis interrupta - 5 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis pusilla - 47 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 1 ponto Dentro da UC (PE Mata Seca, MG); 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 7 pontos Pouco Próximos (1 - PE Serra Nova, MG) (2 - PE Verde Grande, MG) (2 - PE Lagoa do Cajueiro, MG) (2 - PN Cavernas do Peruaçu, MG), conforme figura 62.

3.1.6 Secção *Procumbentes*

Da visualização geral da ocorrência de pontos das espécies da secção *Procumbentes* dentro ou próximos de UC (figura 64), é possível notar que existem pontos se sobrepondo às categorias estabelecidas.

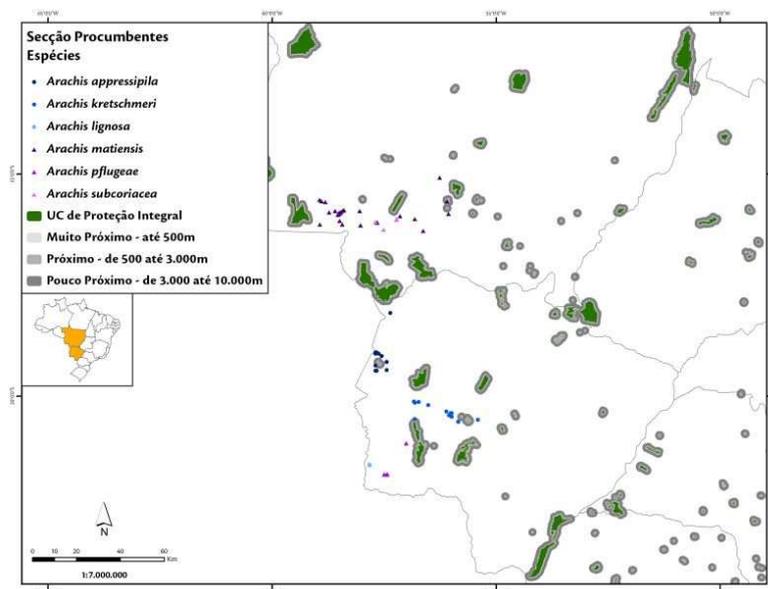


Figura 64. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção *Procumbentes* ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Da análise desta secção foram encontrados 1 ponto dentro ou próximo a MONA, 4 pontos dentro ou próximos a PE, 1 ponto dentro ou próximo a PN, e 1 ponto dentro ou próximo a PNM (tabela 7).

Tabela 7. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção *Procumbentes* encontrados dentro e/ou próximos das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

	ESEC	MONA	PE	PN	PNM	REBIO	RVS
<i>Arachis appressipila</i>	-	-	-	-	1	-	-
<i>Arachis kretschmeri</i>	-	-	-	1	-	-	-
<i>Arachis lignosa</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis matiensis</i>	-	-	2	-	-	-	-
<i>Arachis pflugeae</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis subcoriacea</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis cf. matiensis</i>	-	1	2	-	-	-	-
<i>Arachis cf. subdigitata</i>	-	-	-	-	-	-	-

Arachis appressipila - 15 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo. 1 ponto Pouco Próximo (PNM Piraputangas, MS), conforme figura 65.

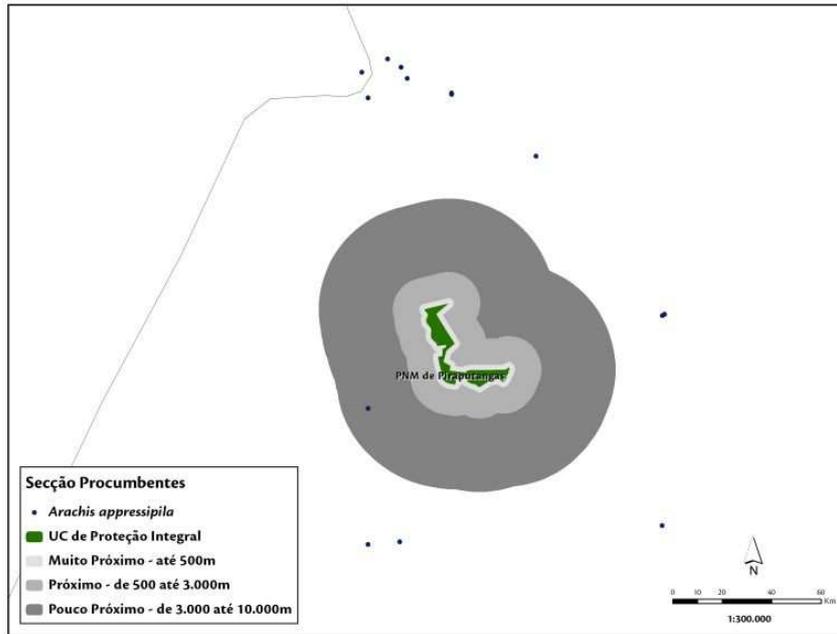


Figura 65. Pontos de *Arachis appressipila* próximos ao PNM Piraputangas, MS.

Arachis kretschmeri - 14 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 1 ponto Pouco Próximo (PN Serra da Bodoquena, MS), conforme figura 66.

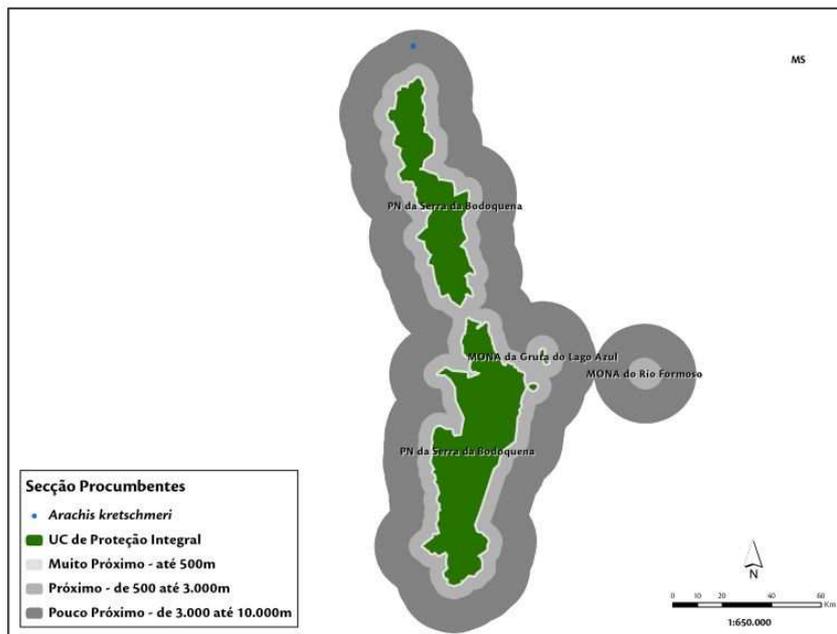


Figura 66. Pontos de *Arachis kretschmeri* próximos ao PN Serra da Bodoquena, MS.

Arachis lignosa - 3 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis matiensis - 30 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 1 ponto Pouco Próximo (PE Saúde, MT e PE Massairo Okamura, MT), conforme figura 67.

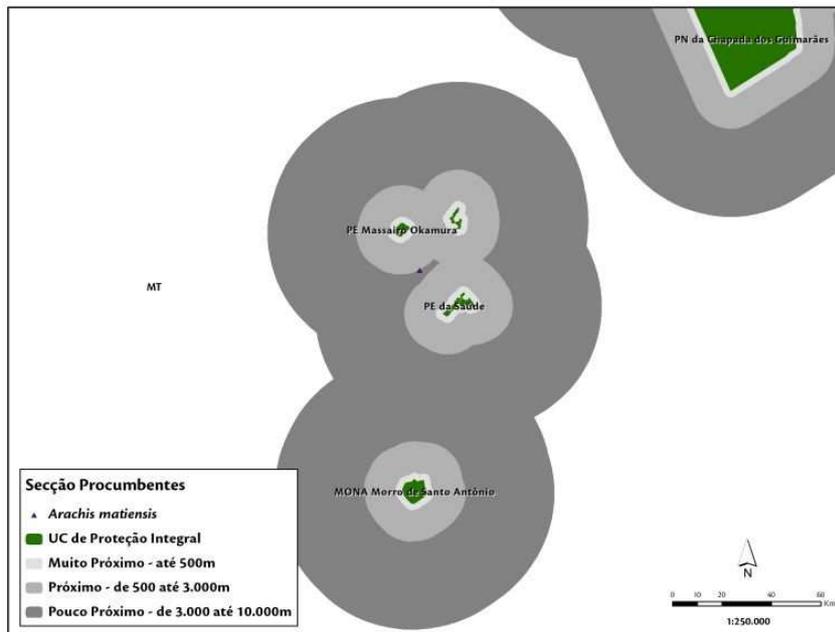


Figura 67. Ponto de *Arachis matiensis* próximos ao PE Saúde (MT) e ao PE Massairo Okamura (MT).

Arachis pflugeae - 4 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis subcoriacea - 5 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

Para as espécies não definidas, somente foram avaliadas a sua ocorrência nas categorias estipuladas, não sendo gerados mapas para visualização da ocorrência.

a. Arachis cf. matiensis – 3 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 1 ponto Pouco Próximo (PE Massairo Okamura, PE Saúde, MONA Santo Antônio, MT).

b. Arachis cf. subdigitata – 3 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

3.1.7 Secção *Rhizomatosae*

Da visualização geral da ocorrência de pontos das espécies da secção *Rhizomatosae* dentro ou próximos de UC (figura 68), é possível notar que existem pontos se sobrepondo às categorias estabelecidas.

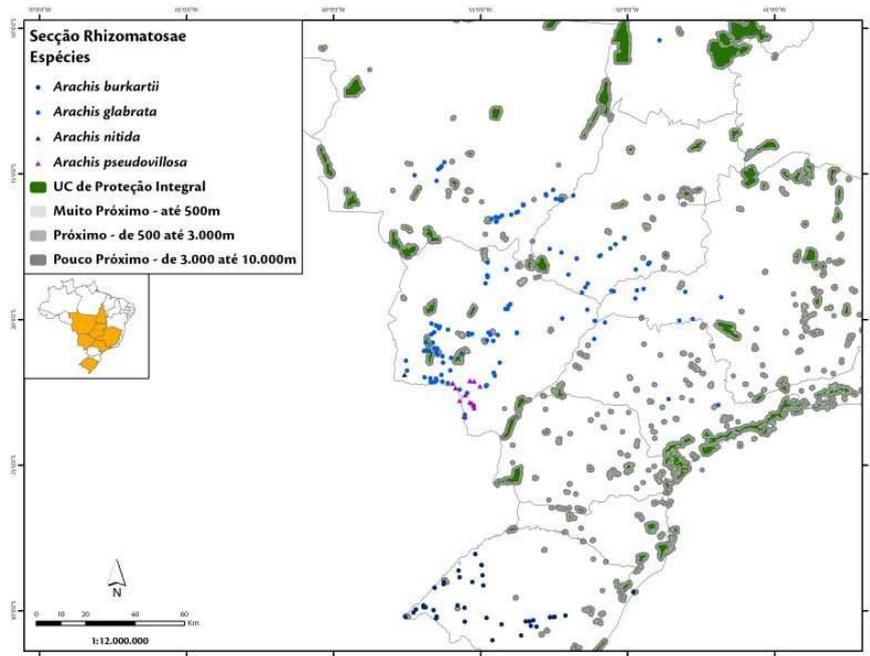


Figura 68. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção *Rhizomatosae* ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Da análise desta secção foram encontrados 5 pontos dentro ou próximos a MONA, 7 pontos dentro ou próximos a PE, 3 pontos dentro ou próximos a PN, 3 pontos dentro ou próximos a PNM, e, 1 ponto dentro ou próximo a REBIO (tabela 8).

Tabela 8. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção *Rhizomatosae* encontrados ao longo das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

	ESEC	MONA	PE	PN	PNM	REBIO	RVS
<i>Arachis burkartii</i>	-	-	2	-	-	1	-
<i>Arachis glabrata</i>	-	5	5	3	3	-	-
<i>Arachis nitida</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis pseudovillosa</i>	-	-	-	-	-	-	-

Arachis burkartii - 39 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 0 ponto Dentro da UC; 0 ponto Muito Próximo; 1 ponto Próximo (PE Itapeva, RS); 2 pontos Pouco Próximos (1 - REBIO São Donato, RS) (1 - PE Espinilho, RS), conforme figura 69.

Arachis nítida – 1 ponto mapeado, mas nenhum ponto de proximidade.

Arachis pseudovillosa - 15 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

3.1.8 Secção *Trirectoides*

Da visualização geral da ocorrência de pontos das espécies da secção *Trirectoides* dentro ou próximos de UC (figura 71), é possível notar que existem pontos se sobrepondo às categorias estabelecidas.

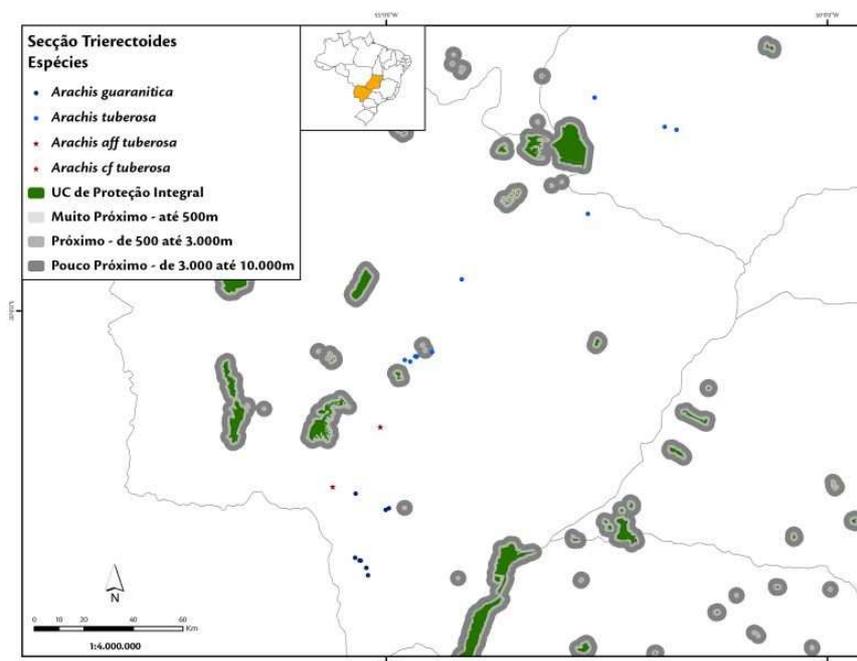


Figura 71. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção *Trirectoides* ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Na secção foram encontrados 2 pontos dentro ou próximos a PE (tabela 9).

Tabela 9. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção *Trirectoides* encontrados dentro e/ou próximos das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

	ESEC	MONA	PE	PN	PNM	REBIO	RVS
<i>Arachis guaranitica</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis tuberosa</i>	-	-	2	-	-	-	-
<i>Arachis aff. tuberosa</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis cf. tuberosa</i>	-	-	-	-	-	-	-

Arachis guaranitica - 10 pontos mapeados, mas nenhum ponto de proximidade.

3.1.9 Secção *Triseminatae*

Da visualização geral da ocorrência de pontos das espécies da secção *Triseminatae* dentro ou próximos de UC (figura 73), é possível notar que existem pontos se sobrepondo às categorias estabelecidas.

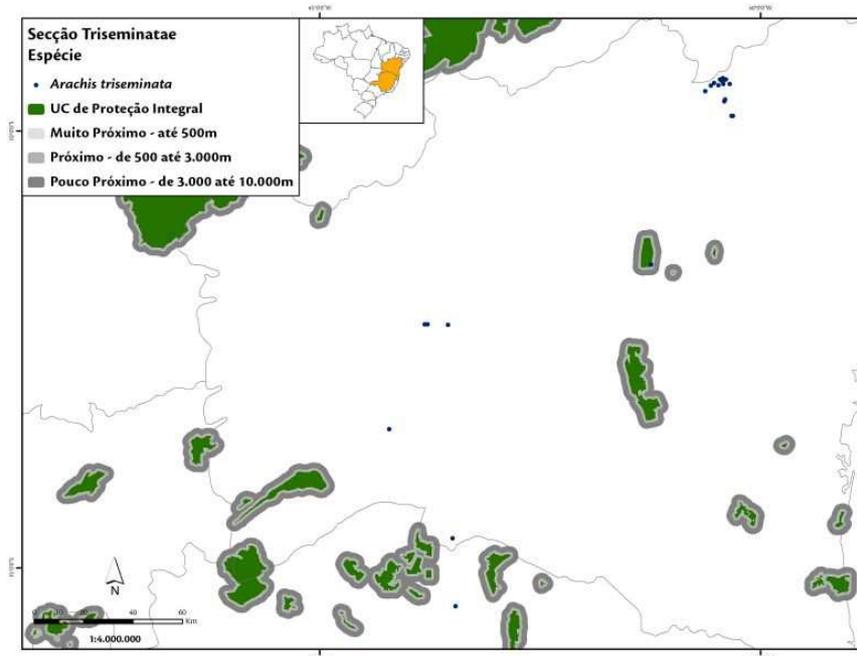


Figura 73. Distribuição dos pontos de ocorrência das espécies da secção *Triseminatae* ao longo das Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Na secção foi encontrado 1 ponto dentro ou próximos a PE (tabela 10).

Tabela 10. Número de pontos de ocorrência de espécies da secção *Triseminatae* encontrados dentro e/ou próximas das categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

	ESEC	MONA	PE	PN	PNM	REBIO	RVS
<i>Arachis triseminata</i>	-	-	1	-	-	-	-

Arachis triseminata - 23 pontos mapeados, dos quais foram encontrados: 1 ponto Dentro da UC (PE Morro do Chapéu, BA); 0 ponto Muito Próximo; 0 ponto Próximo; 0 ponto Pouco Próximo, conforme figura 74.

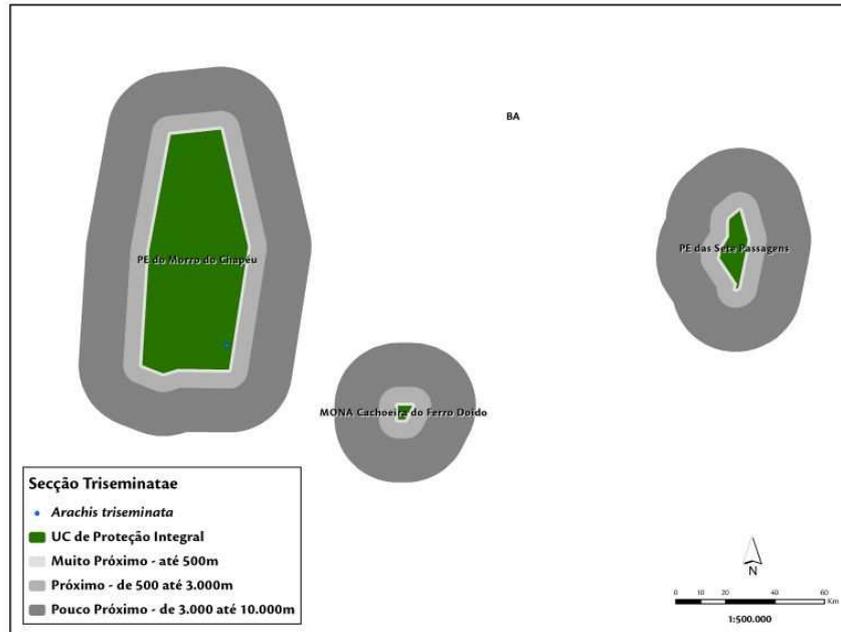


Figura 74. Ponto de *Arachis triseminata* dentro do PE Morro do Chapéu, BA.

Visualizando os mapas anteriores foram encontrados nas categorias de proximidade estabelecidas 6 pontos Dentro das Unidades de Conservação, 10 pontos Muito Próximos, 59 pontos Próximos, e, 130 pontos Pouco Próximos. Isso indica que somente 13% do total da amostra está localizada dentro e/ou no entorno das áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

O número de pontos que ocorrem dentro das Unidades de Conservação é diretamente influenciado pelas concentrações diferentes de unidades em cada região do país, por exemplo, a região Sudeste concentra mais unidades que a região Norte, porém as unidades da região Norte tem maior extensão territorial. Ainda que a distribuição espacial dessas unidades seja irregular e não permita que a proteção ambiental se estenda a toda a variedade de ecossistemas nacionais (Nunes, 2010), o Brasil conta hoje com mais de 300 unidades oficiais em nível federal, que atingem cerca de 75 milhões de hectares, dessas cerca de 137 unidades de proteção integral são gerenciadas pelo Instituto Chico Mendes e tem o objetivo básico de preservar a natureza, livrando-a, o quanto possível, da interferência humana (ICMBio, 2012), e em dados recentes do IBAMA (2012), as Unidades de Conservação de Proteção Integral somam 51 milhões de hectares, se consideradas as oficiais e as não oficiais.

Além disso, o baixo índice de espécies encontradas dentro das áreas de conservação também está vinculado com as poucas, e até mesmo ausências, de expedições de coletas dentro dessas áreas. Este fato acaba por delimitar e até mesmo não incluir as espécies do gênero *Arachis* nas listas de flora dessas unidades. A realização de inventários florísticos dentro de Unidades de Conservação, além de ampliar o conhecimento sobre a flora local (Faria Junior & Santos, 2007), auxilia o incremento da precisão dos modelos de distribuição geográfica das espécies (Cielo-Filho *et al.*, 2012), e podem ser úteis

como ferramentas de apoio ao planejamento de ações de conservação da biodiversidade (Peterson, 2001; Stockwell & Peterson, 2002).

Embora devam ser consideradas as diferenças no tamanho das Unidades de Conservação, as diferentes concentrações de UC para cada região, as variações no esforço amostral e as particularidades (clima, vegetação, índice de conservação) de cada localidade, evidencia-se o potencial de ocorrência de espécies relativamente elevado dentro dessas áreas.

Hassler (2005) afirma que as Unidades de Conservação são o melhor mecanismo para conservação dos recursos naturais e preservação dos recursos genéticos. Para Fonseca *et al.* (1997), as unidades de proteção integral além de incrementar o conhecimento sobre as comunidades da fauna e da flora, aumentam o índice de conservação da biodiversidade. Viana *et al.* (2012) acrescentam a esta lista de missões o fato de que as Unidades de Conservação são áreas que objetivam a garantia dos serviços ambientais.

Contudo, a ocorrência de pontos no interior e/ou nas proximidades das áreas de conservação não significa em absoluto que aquelas espécies estejam conservadas, primeiro porque os efeitos das mudanças climáticas estão sendo bastante nocivos em todas as áreas do país, apesar do importante papel das Unidades de Conservação em frear tais mudanças, sendo a criação destas áreas utilizada como estratégia de redução de emissões de gases de efeito estufa do desmatamento e da degradação florestal (Ricketts *et al.*, 2010). Adicionado a isso, para uma eficaz proteção das espécies que estão dentro da UC é importante que os órgãos administrativos de cada unidade estabeleçam as condições necessárias para controlar os impactos diretos e indiretos advindos das atividades humanas.

Sugere-se que para uma efetiva conservação *in situ* das espécies do gênero *Arachis* sejam realizadas mais coletas em busca de novos pontos de ocorrência dentro das Unidades de Conservação e também em áreas com potencial de criação de UC. Inclusive a Lei nº 11.132 (2005) estabelece que o Poder Público pode decretar limitações administrativas provisórias ao exercício de atividades e empreendimentos efetiva ou potencialmente causadores de degradação ambiental, para a realização de estudos com vistas na criação de Unidade de Conservação, quando, a critério do órgão ambiental competente, houver risco de dano grave aos recursos naturais ali existentes.

Para todas as espécies que não tiveram exemplares encontrados dentro e/ou nas proximidades das áreas de conservação foi considerado que elas se encontram em situação de fragilidade de conservação, levando-se em conta a velocidade dos avanços agrícolas e os vazios de áreas protegidas neste país.

Apesar do SNUC instituir de forma clara quais os objetivos e as normas gerais que devem reger uma UC, existem outros aspectos que necessitam ser implementados para que de fato, essas unidades venham a desempenhar um papel de relevância na preservação da biodiversidade brasileira (Henry-Silva, 2005). Contudo, segundo Silva (2005), mesmo com possíveis deficiências no sistema, as Unidades de Conservação servem como barreiras efetivas para a ocupação desordenada e predatória dos ambientes naturais, e desta forma auxilia na proteção *in situ* de espécies da flora e da fauna.

3.2 Ocorrência potencial em Unidades de Conservação

Para análise do potencial de ocorrência de espécies do gênero *Arachis* dentro das Unidades de Conservação de Proteção Integral foram gerados 9 mapas, um para cada secção taxonômica do gênero.

Após a sobreposição dos pontos de ocorrência das espécies, com os limites das Unidades de Conservação de Proteção Integral, e, com os modelos gerados com o algoritmo GARP, foi gerado um novo *shapefile* que demonstra as Unidades de Conservação sobrepostas aos modelos com mais de 80% de probabilidade de ocorrência. Para tornar a projeção mais real foi utilizado novamente o valor hipotético de 100km de raio a partir dos pontos de ocorrência. Por fim, foi calculada a área de Unidades de Conservação que se sobrepõe às áreas com potencial de ocorrência de espécies.

Da sobreposição das áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral ao modelo com limite de corte de 80% de probabilidade de ocorrência de espécies da secção *Arachis* (figura 74), temos que 2,79 milhões de hectares das áreas de UC podem ser consideradas áreas com potencial de ocorrência de espécies da secção *Arachis*.

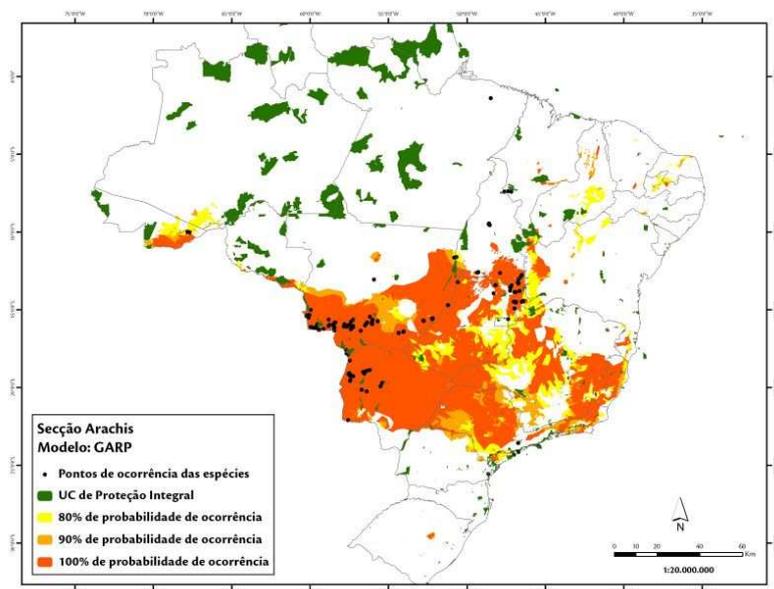


Figura 75. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção *Arachis*, com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.

Quando considerado o raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual das espécies, a situação de ocorrência potencial em áreas de conservação se torna mais efetiva (figura 75) e o tamanho de áreas de Unidades de Conservação consideradas como áreas com potencial de ocorrência das espécies da secção *Arachis* passa para 1,21 milhões de hectares.

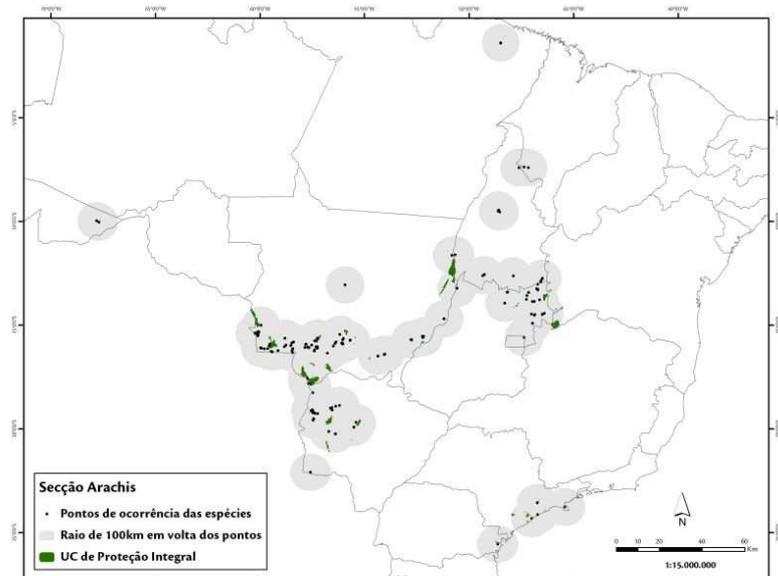


Figura 76. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção *Arachis* num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.

Da sobreposição das áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral ao modelo com limite de corte de 80% de probabilidade de ocorrência de espécies da secção *Caulorrhizae* (figura 76), temos que 1,82 milhões de hectares das áreas de UC podem ser consideradas áreas com potencial de ocorrência de espécies da secção *Arachis*.

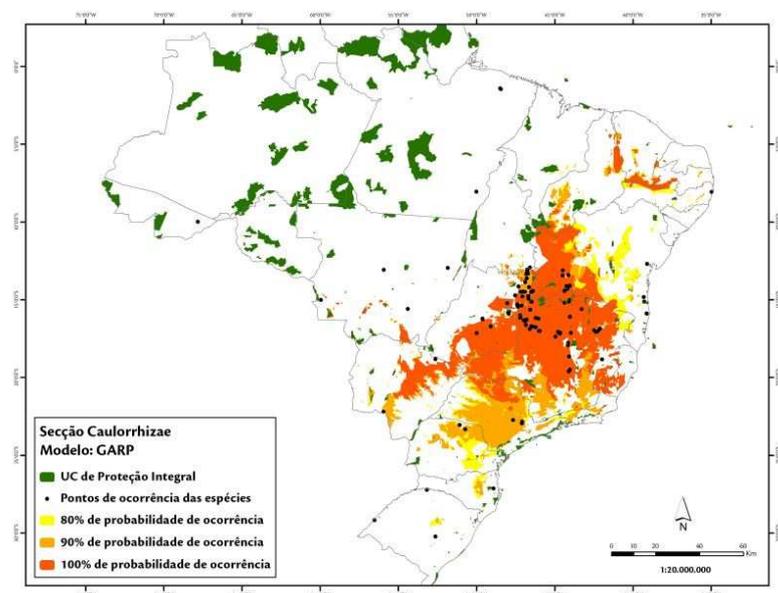


Figura 77. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção *Caulorrhizae*, com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.

Quando considerado o raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual das espécies, a situação de ocorrência potencial em áreas de conservação se torna mais efetiva (figura 77) e o tamanho de áreas de Unidades de Conservação consideradas como áreas com potencial de ocorrência das espécies da secção *Caulorrhizae* passa para 1,25 milhões de hectares.

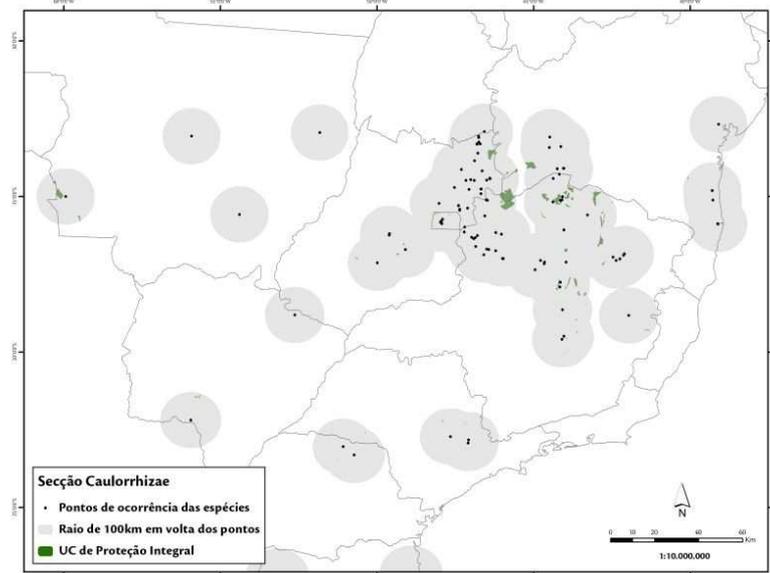


Figura 78. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção *Caulorrhizae* num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.

Da sobreposição das áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral ao modelo com limite de corte de 80% de probabilidade de ocorrência de espécies da secção *Erectoides* (figura 78), temos que 824 mil hectares das áreas de UC podem ser consideradas áreas com potencial de ocorrência de espécies da secção *Erectoides*.

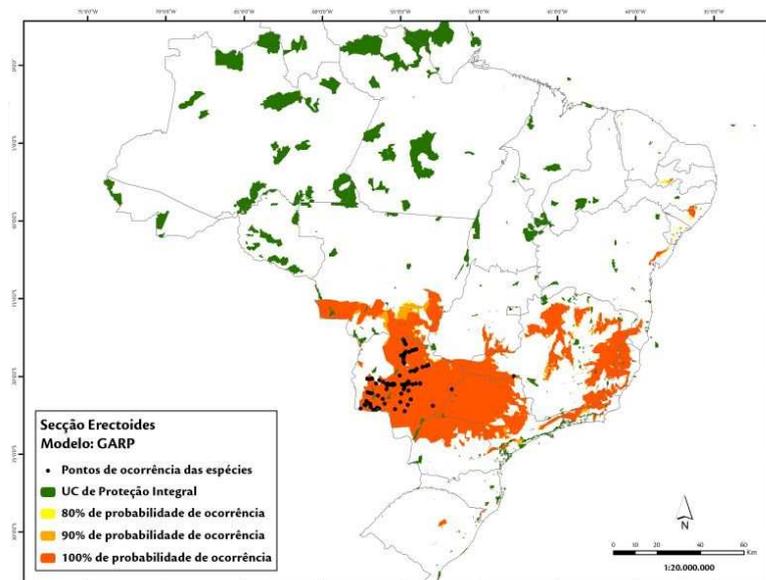


Figura 79. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção *Erectoides*, com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.

Quando considerado o raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual das espécies, a situação de ocorrência potencial em áreas de conservação se torna mais efetiva (figura 79) e o tamanho de áreas de Unidades de Conservação consideradas como áreas com potencial de ocorrência das espécies da secção *Erectoides* passa para 448 mil hectares.

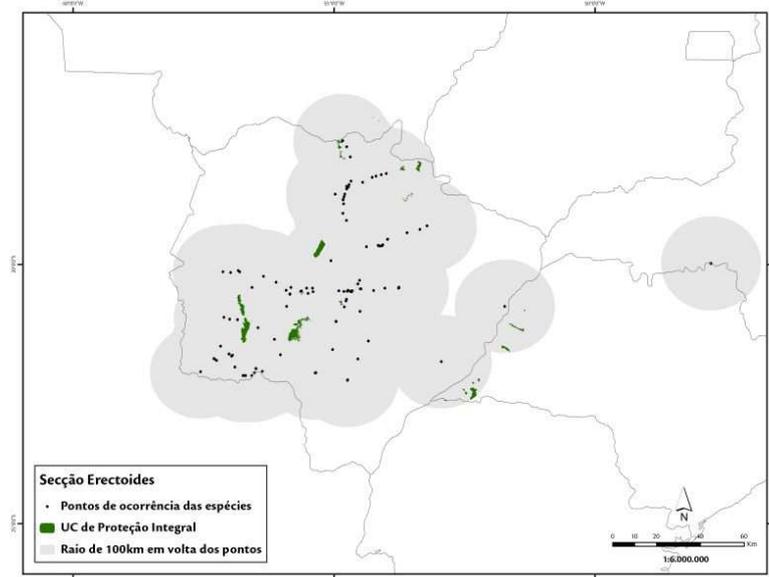


Figura 80. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção *Erectoides* num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.

Da sobreposição das áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral ao modelo com limite de corte de 80% de probabilidade de ocorrência de espécies da secção *Extranervosae* (figura 80), temos que 9,78 milhões de hectares das áreas de UC podem ser consideradas áreas com potencial de ocorrência de espécies da secção *Extranervosae*.

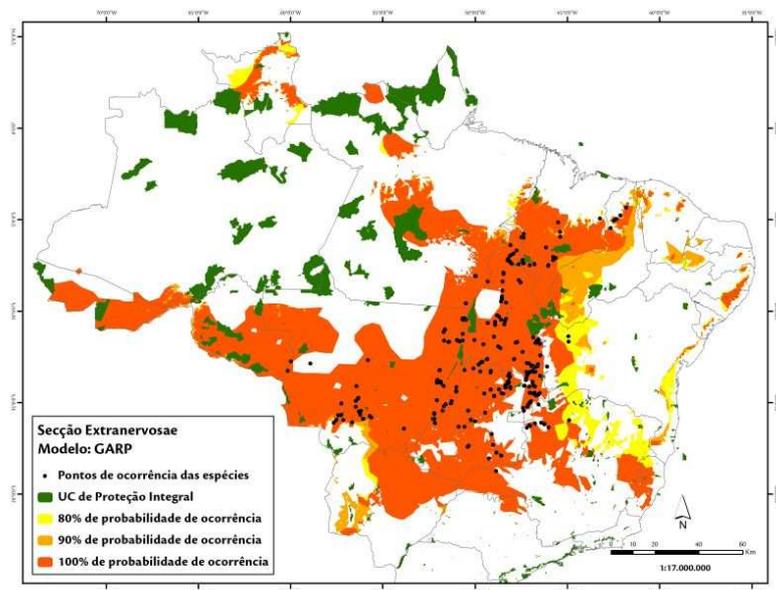


Figura 81. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção *Extranervosae*, com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.

Quando considerado o raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual das espécies, a situação de ocorrência potencial em áreas de conservação se torna mais efetiva (figura 81) e o tamanho de áreas de Unidades de Conservação consideradas como áreas com potencial de ocorrência das espécies da secção *Extranervosae* passa para 7,85 milhões de hectares.

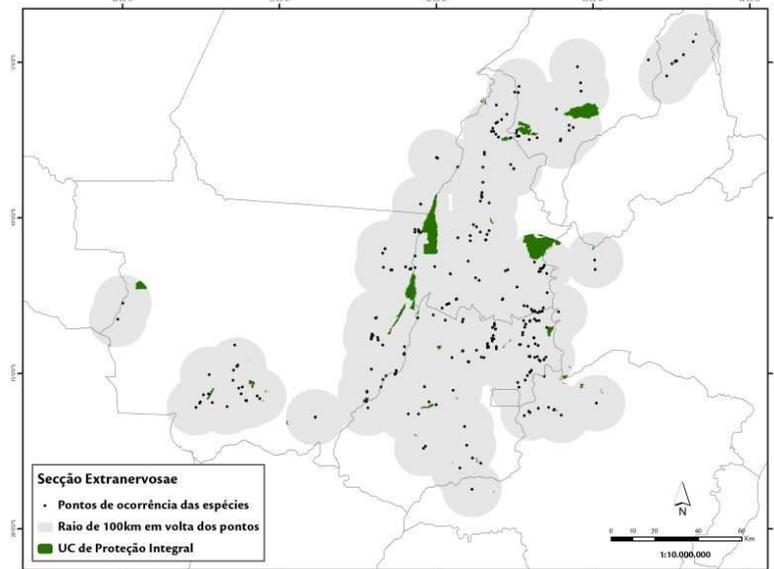


Figura 82. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção *Extranervosae* num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.

Da sobreposição das áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral ao modelo com limite de corte de 80% de probabilidade de ocorrência de espécies da secção *Heteranthae* (figura 82), temos que 2,45 milhões de hectares das áreas de UC podem ser consideradas áreas com potencial de ocorrência de espécies da secção *Heteranthae*.

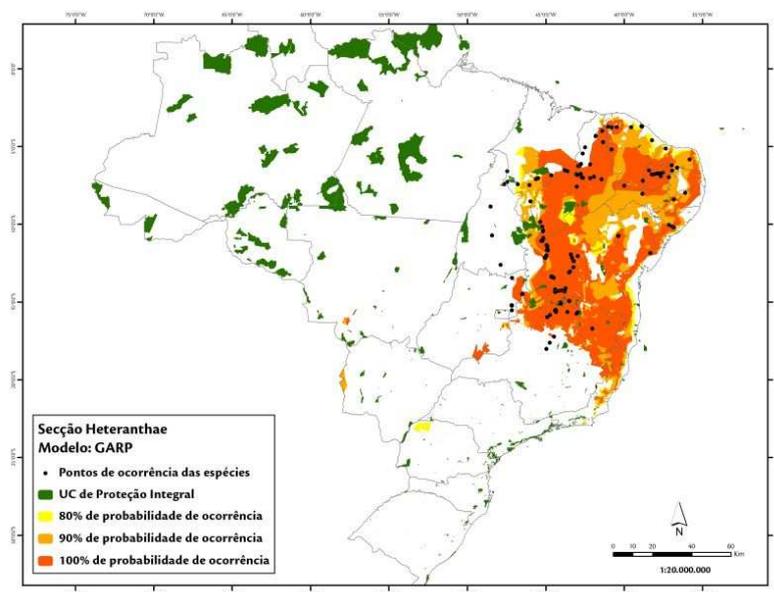


Figura 83. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção *Heteranthae*, com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.

Quando considerado o raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual das espécies, a situação de ocorrência potencial em áreas de conservação se torna mais efetiva (figura 83) e o tamanho de áreas de Unidades de Conservação consideradas como áreas com potencial de ocorrência das espécies da secção *Heteranthes* passa para 1,91 milhões de hectares.

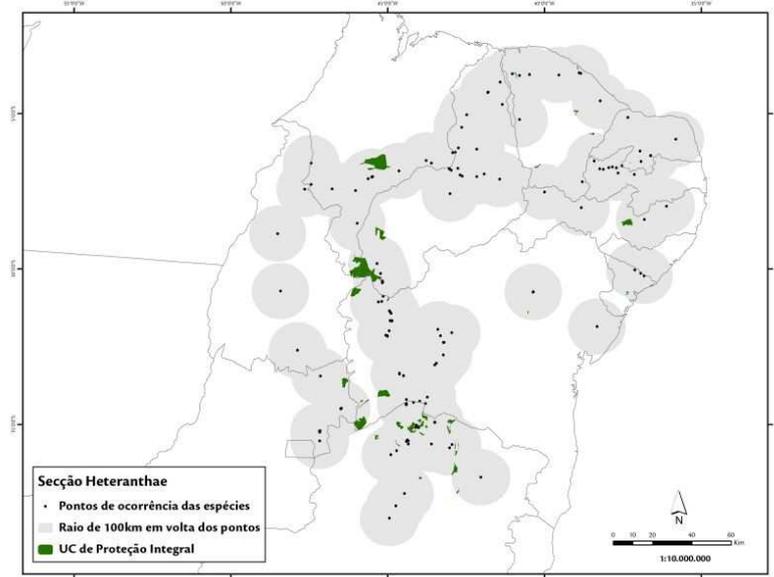


Figura 84. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção *Heteranthes* num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.

Da sobreposição das áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral ao modelo com limite de corte de 80% de probabilidade de ocorrência de espécies da secção *Procumbentes* (figura 84), temos que 772 mil hectares das áreas de UC podem ser consideradas áreas com potencial de ocorrência de espécies da secção *Procumbentes*.

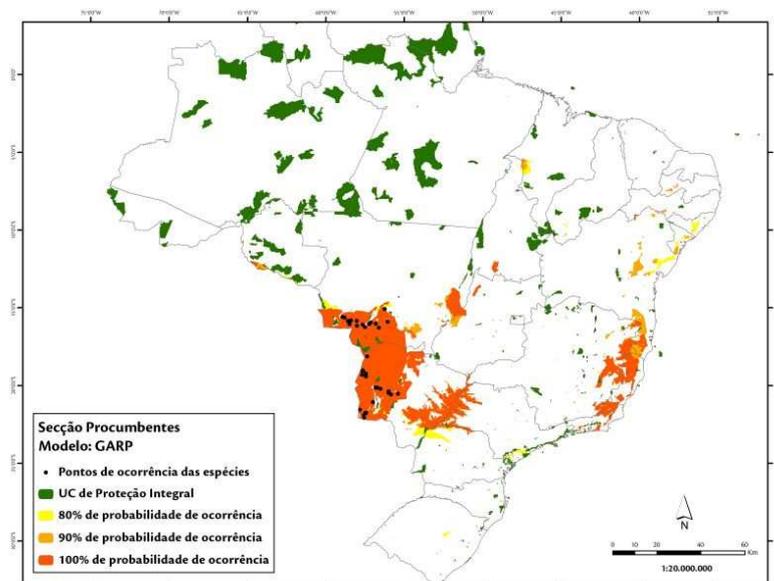


Figura 85. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção *Procumbentes*, com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.

Quando considerado o raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual das espécies, a situação de ocorrência potencial em áreas de conservação se torna mais efetiva (figura 85) e o tamanho de áreas de Unidades de Conservação consideradas como áreas com potencial de ocorrência das espécies da secção *Procumbentes* passa para 462 mil hectares.

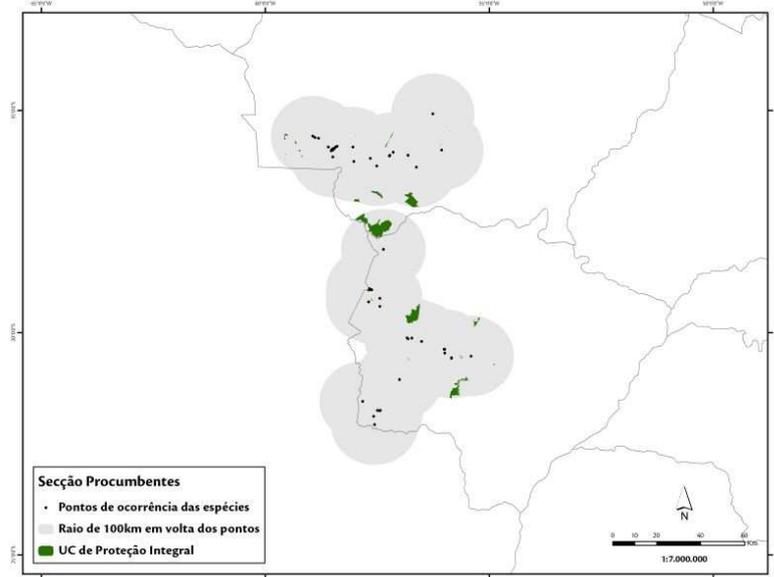


Figura 86. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção *Procumbentes* num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.

Da sobreposição das áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral ao modelo com limite de corte de 80% de probabilidade de ocorrência de espécies da secção *Rhizomatosae* (figura 86), temos que 2,386 milhões de hectares das áreas de UC podem ser consideradas áreas com potencial de ocorrência de espécies da secção *Rhizomatosae*.

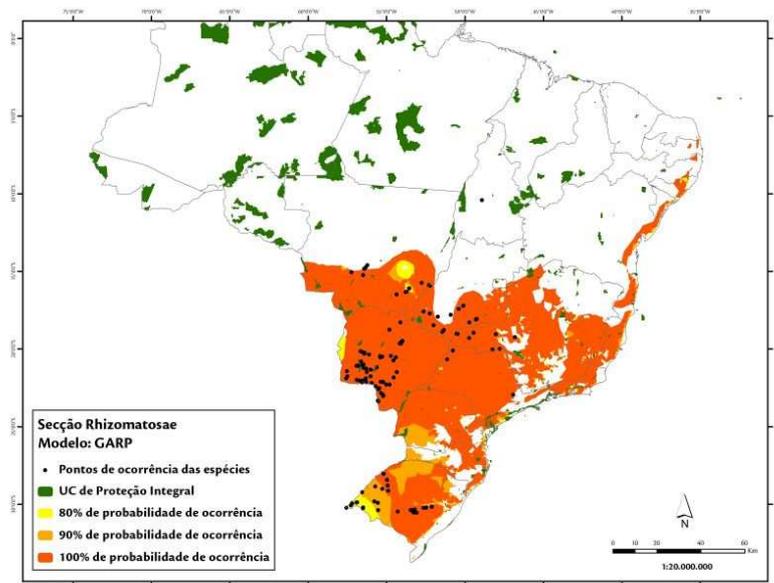


Figura 87. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção *Rhizomatosae*, com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.

Quando considerado o raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual das espécies, a situação de ocorrência potencial em áreas de conservação se torna mais efetiva (figura 87) e o tamanho de áreas de Unidades de Conservação consideradas como áreas com potencial de ocorrência das espécies da secção *Rhizomatosae* passa para 1,978 milhões de hectares.

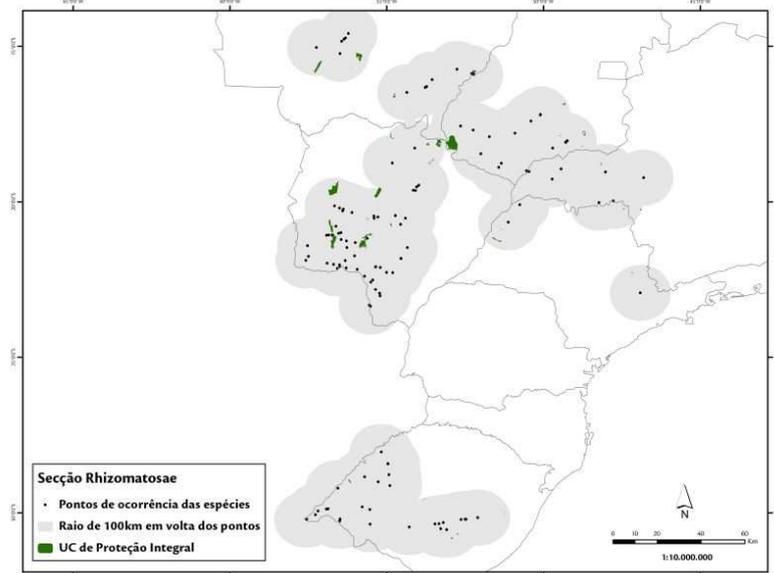


Figura 88. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção *Rhizomatosae* num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.

Da sobreposição das áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral ao modelo com limite de corte de 80% de probabilidade de ocorrência de espécies da secção *Trierectoides* (figura 88), temos que 453 mil hectares das áreas de UC podem ser consideradas áreas com potencial de ocorrência de espécies da secção *Trierectoides*.

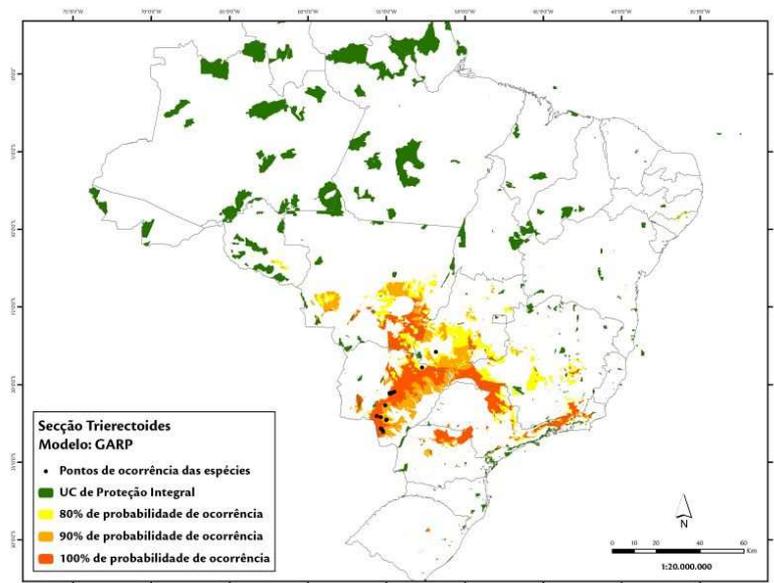


Figura 89. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção *Trierectoides*, com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.

Quando considerado o raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual das espécies, a situação de ocorrência potencial em áreas de conservação se torna mais efetiva (figura 89) e o tamanho de áreas de Unidades de Conservação consideradas como áreas com potencial de ocorrência das espécies da secção *Trierectoides* passa para 48 mil hectares.

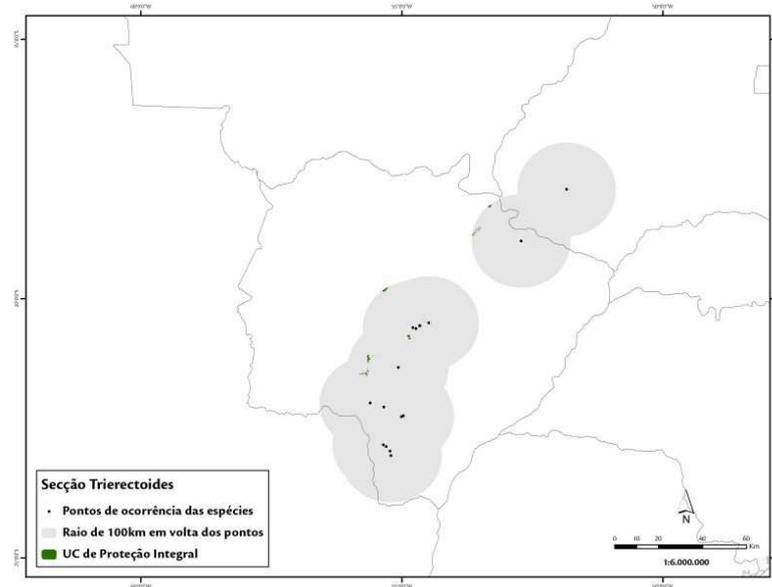


Figura 90. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção *Trierectoides* num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.

Da sobreposição das áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral ao modelo com limite de corte de 80% de probabilidade de ocorrência de espécies da secção *Triseminatae* (figura 90), temos que 321 mil hectares das áreas de UC podem ser consideradas áreas com potencial de ocorrência de espécies da secção *Triseminatae*.

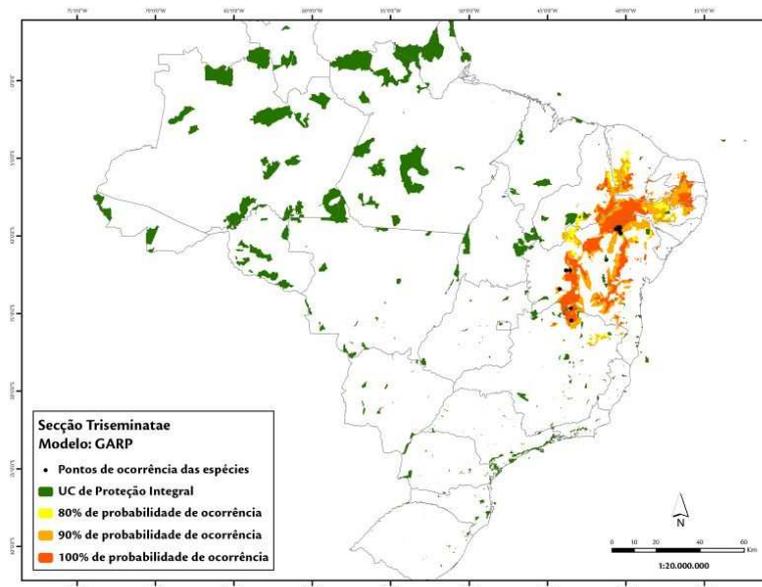


Figura 91. Sobreposição dos pontos de ocorrência de espécies da secção *Triseminatae*, com Unidades de Conservação e áreas de ocorrência potencial superiores a 80% de probabilidade.

Quando considerado o raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual das espécies, a situação de ocorrência potencial em áreas de conservação se torna mais efetiva (figura 91) e o tamanho de áreas de Unidades de Conservação consideradas como áreas com potencial de ocorrência das espécies da secção *Triseminatae* passa para 67 mil hectares.

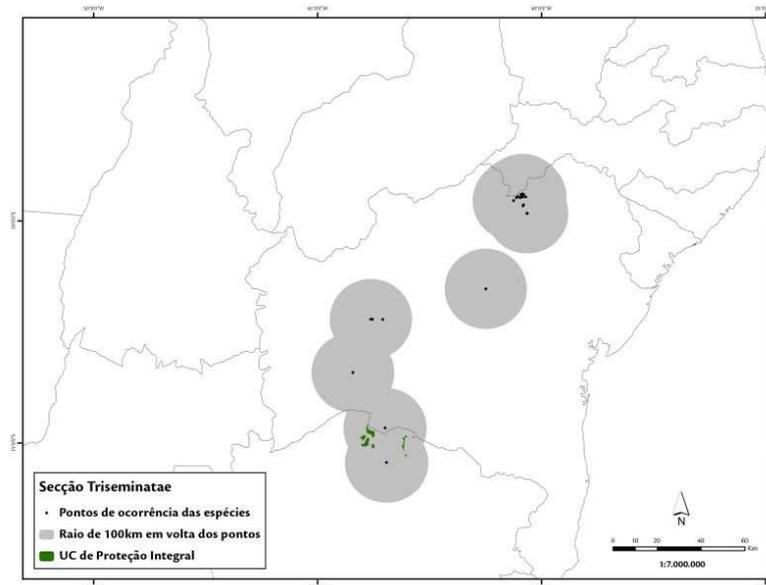


Figura 92. Áreas de Unidades de Conservação com potencial de ocorrência de espécies da secção *Triseminatae* num raio hipotético de 100km a partir dos pontos de ocorrência atual.

Se avaliadas a diferença no tamanho das áreas de UC com potencial de ocorrência, com e sem os limites de 100km de raio, é notório que as áreas variaram de tamanho, sendo as áreas das secções *Extranervosae* e *Arachis* as que tiveram maior variação de tamanho com 1,93 milhões e 1,58 milhões de hectares de diferença, e as áreas das secções *Procumbentes* e *Caulorrhizae* as que tiveram menor variação de tamanho, com 31 mil e 32 mil hectares de diferença.

Essas variações, equivalentes em sua maioria a menos que 55 mil hectares, sugerem que mesmo os modelos que não apresentam o limite de raio de 100km podem ter as demais Unidades de Conservação consideradas como área de ocorrência potencial de espécies.

Independentemente dessas variações nos limites de corte, os modelos de predição de áreas servem de base para o desenvolvimento de projetos conservacionistas, como por exemplo, para escolha de áreas de conservação *in situ*, ou ainda na escolha de áreas prioritárias para a conservação (Siqueira & Durigan, 2007).

Vale lembrar que mesmo que algumas regras para pesquisa dentro de Unidades de Conservação não favoreçam o trabalho dos pesquisadores, limitando as coletas florísticas e o conhecimento sobre a biodiversidade que existe no interior dessas áreas, a manutenção e a criação de novas Unidades de Conservação são ferramentas que auxiliam no processo de conservação *in situ* das espécies da flora e da fauna.

A presença de pontos próximos ao PN das Cavernas do Peruaçu (MG), ao PN das Sempre Vivas (MG), ao PN do Pantanal Matogrossense (MT), ao PN da Chapada das Mesas (MA), ao PN

SaintHilaire/Lange (PR), ao PN da Serra das Lontras (BA), ao PN do Araguaia (TO), ao PN de Ubajara (CE), ao PN das Nascentes do Parnaíba (PI) e ao PN da Serra da Bodoquena (MS), e se considerado que, dentro dos limites de 100km de raio a partir dos pontos de ocorrência, não existem barreiras biogeográficas para as espécies de *Arachis*, é indicado que esses parques sejam áreas com potencial de ocorrência dessas espécies. Uma vez confirmada a presença de pontos nessas áreas de proteção elas podem fornecer um alento ao desenvolvimento de estratégias de conservação eficientes para as espécies silvestres de amendoim.

A modelagem de distribuição potencial é portanto uma ferramenta de grande valor para estipulação de ocorrência potencial em Unidades de Conservação, e indicação de novas áreas de coleta.

4. CONCLUSÕES

Embora somente cinco dos 1.539 pontos amostrados foram encontradas dentro de áreas de proteção, os mapas de áreas potenciais indicam que podem ocorrer mais espécies no interior das áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

A modelagem de distribuição potencial é uma ferramenta de grande valor para estipulação de ocorrência de espécies em Unidades de Conservação.

A ocorrência potencial e/ou a ocorrência das espécies do gênero *Arachis* dentro das Unidades de Conservação não garante em absoluto a conservação dessas espécies.

Medidas para ampliar a conservação *in situ* das espécies de *Arachis* deveriam compreender a implementação de novas Unidades de Conservação em áreas com habitats favoráveis para o crescimento destas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, O.N.; ALLEN, E.K. **The leguminosae**: a source book of characteristics, uses, and nodulation. Madison: The University of Wisconsin Press, 1981. 813p.

ANA: Agência Nacional de Águas. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp?Toctem=4100>>. Acesso em: 20 abril 2012.

ANDERSON, R.P.; GOMEZ-LAVERDE, M.; PETERSON, A.T. Geographical distributions of spiny pocket mice in South America: insights from predictive models. **Global Ecology and Biogeography**, v.11, p.131-141, 2002.

ANNE: Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: <<http://sigel.aneel.gov.br/>>. Acesso em: 02 abril 2012.

ESRI. **ArcGIS**: Mapping & analysis for understanding our world. Disponível em: <<http://www.esri.com/software/arcgis/arcgis-for-desktop>>. Acesso em: 02 setembro 2010.

ARGEL, P.J.; VILLARREAL C., M. Nuevo Maní Forrajero Perenne (*Arachis pinto* Krapovickas & Gregory. Cultivar Porvenir. San José: Ministerio de Agricultura Y Ganadería de Costa Rica. **Boletín Técnico**, 1998.

AUSTIN, M. Species distribution models and ecological theory: a critical assessment and some possible new approaches. **Ecological modelling**, v.200, p.1-19, 2007.

BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Editora FGV, Rio de Janeiro, 2006. 176p.

BONHAM-CARTER, G.F. **Geographic information systems for geoscientists: modelling with GIS**. Computer Methods and Geosciences (Elsevier Science. Ltd.), Ontario: Pergamon, 1994. 397p.

BRASIL, 2000a. **Convenção sobre Diversidade Biológica**: Conferência para adoção do texto acordado da CDB – Ato Final de Nairobi. Brasília: MMA/SBF, 2000.

BRASIL. **Lei n. 5.197, de 03 de janeiro de 1967**. Institui o Código de Proteção aos Animais. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5197.htm

BRASIL. **Decreto nº 88.351, de 1º de Junho de 1983**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/carijos/documentos/Decreto88351.pdf>

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm

BRASIL. **Decreto Legislativo n. 99.274, de 6 de Junho de 1990**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99274.htm

BRASIL. **Decreto Legislativo n. 2, de 03 de fevereiro de 1994**. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/14925.html>

BRASIL. **Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm

BRASIL. **Lei n. 11.132, de 4 de julho de 2005**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11132.htm

BRASIL. **Resolução n. 428, de 17 de dezembro de 2010**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641>

BRITO, M.C.W. **Unidades de Conservação**: intenções e resultados. São Paulo, Editora Annablume: FAPESP, 2000. 230p.

BRÜCHER, H. **Useful plants of Neotropical origin and their wild relatives**. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1989. 296p.

CÂMARA, G. **Modelos, linguagens e arquiteturas para bancos de dados geográficos**. Tese (Doutorado em Computação Aplicada) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1995.

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. INPE, São José dos Campos, 2001.

CARDOSO, M.S.; MEDEIROS, M.B.; ALBURQUERQUE, R.W., NORONHA, S.E. Uso de modelos de distribuição de espécies para predição de impactos de mudanças climáticas sobre *Dicksonia sellowiana* (Pres.) Hook. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, São Lourenço, MG, 2009.

CARVALHO, C.J.B. **Ferramentas atuais da biogeografia histórica para utilização em conservação**. 2004.

CIELO-FILHO, R.; AGUIAR, O.T.; BAITELLO, J.B.; PASTORE, J.A.; TONIATO, M.T.Z.; SOUZA, S.C.P.M.; LIMA, C.R.; ALMEIDA, R.S.; COSTA, N.O. Floristic aspects of the Itapeva ecological station, SP: a protected area in the southern limit of the Cerrado biome. **Biota Neotropica**, v.12, 2012.

CHEN, G.; A. T. PETERSON. Prioritization of areas in China for biodiversity conservation based on the distribution of endangered bird species. **Bird Conservation International**, v.12, p.197-209. 2002.

CRISCI, J.V., KATINAS, L.; POSADAS, P. **Historical Biogeography**: an introduction. Cambridge: Harvard University Press, 2003. 250p.

CUSTODIO, A.R. **Biogeografia e variabilidade em *Arachis stenosperma* (Leguminosae), com ênfase em aspectos etnobotânicos e na resistência a doenças foliares**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade de Brasília, Brasília: DF, 2005.

DE MARCO JUNIOR, P.; SIQUEIRA, M.F. Como abordar a distribuição potencial de espécies sob a abordagem conservacionista? **Megadiversidade**, v.5, p.65-76, 2009.

DNIT: Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/>>. Acesso em: 15 abril 2012.

DUTCH, 2003. **Converting UTM to Latitude and Longitude (Or Vice Versa)**. Disponível em: <http://www.uwgb.edu/dutchs/UsefulData/UTMFormulas.htm>

DUTRA, G.C.; CARVALHO, L.M.T. Modelos de distribuição geográfica de *Amaioua guianensis* Aubl. em Minas Gerais, Brasil. **Ambiência** - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, v.4, Edição Especial, 2008.

ELITH, J.; GRAHAM, C.H.; ANDERSON, R.P.; DUDIK, M.; FERRIER, S.; GUIBAN, A.; HIJMANS, R.J.; HUETTMANN, F.; LEATHWICK, J.R.; LEHMANN, A.; LI, J.; LOHMANN, L.G.; PETERSON, A.T.; PHILLIPS, S.J.; RICHARDSON, K. SCACHETTI-PEREIRA, R.; SCHAPIRE, R.E.; SOBERON, J.; WILLIAMS, S.; WISZ, M.S.; ZIMMERMANN, N.E. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. **Ecography**, v.29, p.129-151, 2006.

EXCEL. Microsoft, 2007. Disponível em: <<http://www.microsoft.com/pt/br/default.aspx>>. Acesso em: 12 junho 2011.

FARIA JÚNIOR, J.E.Q; SANTOS, M.L. **Florística da família *Myrtaceae* Juss. nos Parques Estaduais das Serras dos Pirineus e Jaraguá**: uma contribuição para o conhecimento da flora do Estado de Goiás. UEG, 2007.

FERGUSON, M.E.; JARVIS, A.; STALKER, H.T.; WILLIAMS, D.E.; GUARINO, L.; VALLS, J.F.M.; PITTMAN, R.N.; SIMPSON, C.E.; BRAMEL, P.J. Biogeography of wild *Arachis* (Leguminosae): distribution and environmental characterization. **Biodiversity and Conservation**, p.1777–1798, 2005.

FONSECA, G.A.B.; PINTO, L.P.; RYLANDS, A.B. Biodiversidade e unidades de conservação. **Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, Curitiba, p.189-209, 1997.

FRENCH, E.C.; PRINE, G.M.; OCUMPAUGH, W.R. & RICE, R.W. Regional experiences with forage *Arachis* in the United States. Em: KERRIDGE, P.C. & HARDY, B. (eds.). **Biology and agronomy of forage Arachis**. Cali, CIAT, p.169-186, 1994.

GASTAL, M.L.; SARAGOUSSI, M. Instrumentos para conservação da biodiversidade. Em: BENSUSAN, N. (org.). **Seria Melhor mandar ladrilhar? Biodiversidade: como, para que e porque?** Editora Universidade de Brasília. 2ed. 2008.

GIANNI, S. **Modelagem de distribuição potencial como ferramenta de análise do efeito de mudanças climáticas na distribuição espacial de *Ocotea porosa* (Nees) L. Barroso**. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade de Brasília, 2011.

GOOGLE. **Google Earth 6**. Disponível em: <<http://earth.google.com/intl/pt/>>. Acesso em: 10 agosto 2010.

GREGORY, W.C.; GREGORY, M.P.; KRAPOCICKAS, A.; SMITH, B.W.; YARBROUGH, J.A. Structures and genetic resources of Peanuts. Em: WILSON, C.T. (ed.) **Peanuts – Culture and Uses**. Am. Peanut Res. And Educ. Assoc., Stillwater, v.3, p.47-134, 1973.

GREGORY, W.C.; GREGORY, M.P. Groundnut. Em: SIMMONDS, N.W. (ed.), **Evolution of crop plants**. Longman Group Ltd. London, p.151-154, 1976.

GREGORY, W.C.; KRAPOVICAS, A.; GREGORY, M.P. Structure, variation, evolution and classification in *Arachis*. Em: SUMMERFIELD, R.J.; BUNTING A.H. (eds.). **Advances in Legume Sciences**. London: Royal Botanical Gardens, Kew, p.469-481, 1980.

GUARINO, L.; JARVIS, A.; HIJMANS, R.J.; MAXTED, N. Geographic Information Systems (GIS) and the Conservation and Use of Plant Genetic Resources. **Managing Plant Genetic Diversity**, IPGRI, 2002.

GUISAN, A.; THUILLER, W. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. **Ecology Letters**, v.8, p.993-1009, 2005.

GUISAN, A.; ZIMMERMANN, N.E. Predictive habitat distribution models in ecology. **Ecological Modelling**, v.135, p.147-186, 2000.

HAMMONS, R.O. The origin and history of the groundnut. Em: SMARTT, J. The Groundnut Crop. A scientific basis for improvement. London, **Chapman & Hall**, p.24-42, 1994.

HASSLER, M. L. A importância das Unidades de Conservação no Brasil. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.17, p.79-89, 2005.

HENRY-SILVA, G.G. Importância das Unidades de Conservação na Preservação da Diversidade Biológica, **Revista LOGOS**, n. 12, 2005.

HIJMANS, R. J.; CAMERON, S.E.; PARRA, J.L.; JONES, P.G.; JARVIS, A. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology**, v.25, p.1965-1978, 2005.

HUTCHINSON, G.E. Concluding remarks. **Cold spring harbor symposia on quantitative biology**, v.22, p.415–427, 1957.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 02 novembro 2011.

IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 02 novembro 2011.

IBAMA, 2011. Mapa Brasil: Unidades de Conservação de Proteção Integral. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/zoneamento-ambiental/wp-content/files/ucpi.pdf>

ICMBio: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2012. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/>>. Acesso em: 02 novembro 2011.

JAIN, S.K. Genetic reserves. Em: FRANKEL, O.H.; HAWKES, J. G. Crop genetic resources for today and tomorrow, **Cambridge University Press**, p.379-96, 1975.

JARVIS, A.; FERGUSON, M.E.; WILLIAMS, D.E.; GUARINO, L.; JONES, P.G.; STALKER, H.T.; VALLS, J.F.M.; PITTMAN, R.N.; SIMPSON, C.E.; BRAMEL, P. Biogeography of wild *Arachis*: Assessing conservation status and setting future priorities. **Crop Science**, v.43, p.1100-1108, 2003.

Globo. **JN:** Jornal Nacional 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2011/04/hidretricas-ameacam-o-equilibrio-da-natureza-no-pantanal.html>>. Acesso em: 02 novembro 2011

KAMINO, L.H.Y. **Modelos de distribuição geográfica potencial: aplicação com espécies da flora ameaçada de extinção da Floresta Atlântica.** Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. **Biology and Agronomy of forage *Arachis*.** Cali: Centro Internacional de agricultura tropical, p.1-18, 1994.

KRAPOVICKAS, A. La colaboración internacional en recursos genéticos: el caso del maní (*Arachis* L.: Leguminosae). Em: **Congreso Latinoamericano de Botánica**, Mar del Plata. Missouri Botanic Garden, p.473-476, 1994.

KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, W.C. Taxonomía del género *Arachis* (Leguminosae). **Bonplandia**, v.8, p.1-186, 1994.

LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. Biodiversidade Brasileira: síntese do estado atual de conhecimento. São Paulo, SP: Editora Contexto, 2002.

LOCH, R.E.N. **Cartografia** – Representação, Comunicação e Visualização de Dados Espaciais. Editora UFSC. Florianópolis, 2006.

LUOTO, M.; POYRY, J.; HEIKKINEN, R.K.; SAARINEN, K. Uncertainty of bioclimate envelope models based on geographical distribution of species. **Global Ecology and Biogeography**, v.14, p.575-584, 2005.

MACARTHUR, R.H.Y.; WILSON, E.O. An equilibrium theory of insular biogeography. **Evolution**, v.17, p.373-387, 1963.

MACARTHUR, R.H.Y.; WILSON, E.O. **The theory of Island Biogeography.** Princeton, NJ: Princeton University Press, 1967.

MACEDO, I.C.; NOGUEIRA, L.A.H. Avaliação do biodiesel no Brasil. Cadernos NAE / Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Biocombustíveis**, v.2, n.1, p.9-111, 2004.

MARETTI, C. Comentários sobre a situação das Unidades de Conservação no Brasil. Em: **Revista de Direitos Difusos**. Ed. Esplanada-ADCOAS. Brasília, v.5, 2001.

MILANO, M.S.; BERNARDES, A.T.; FERREIRA, L.M. Possibilidades Alternativas para o Manejo e o Gerenciamento das Unidades de Conservação. **IBAMA**. Brasília, 1993.

MONÇATO, L. **Caracterização de acessos de germoplasma de *Arachis stenosperma* Krapov. & W.C. Gregory através da análise morfológica e molecular**. Tese (Doutorado em Genética) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2000.

NIGAM, S.N. Groundnut - A Global Perspective. **Patancheru**, ICRISAT, 1992.

NUNES, M.L. 2010. Conservação como Prioridade. **OECD**, 2010.

Sutton, 2007: **OPENMODELLER 1.0.9**. Disponível em: <<http://openmodeller.sourceforge.net/>>.

PADUA, S. Afinal, qual a diferença entre conservação e preservação? **OECD**, 2006.

PAGANELLA, M.B.; VALLS, J.F.M. Caracterização morfológica de cultivares e acessos selecionados de *Arachis pintoi* Krapov. & Gregory. **Pasturas Tropicales**, v.24, n.2, p.23-30, 2002.

PAIM, G.F.; SANTIAGO, L.S.; FRANÇA-ROCHA, W.J.S.; VALE, R.M.C.; OLIVEIRA O.A.; RIBEIRO JÚNIOR, E. Análise do meio biogeográfico de espécies ameaçadas de extinção (*Syngonanthus mucugensis* e *Laelia sincorana*) na Chapada Diamantina-BA. **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, p.3199-3206, 2005.

PEARSON, R.G.; RAXWORTHY, C.J.; NAKAMURA, M.; PETERSON, A.T. Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. **Journal of Biogeography**, v.34, p.102-117, 2007.

PEÑALOZA, A.P.S.; VALLS, J.F.M.; GUERRA, M. Caracterização citogenética das espécies brasileiras de *Arachis* (Leguminosae). **III Simpósio de Recursos Genéticos para a América Latina e o Caribe**, Londrina, p. 87-89, 2001.

PEÑALOZA, A.P.S.; VALLS, J.F.M. & SILVA, G.P. Coleta de germoplasma de espécies silvestres de amendoim (*Arachis L.* – Leguminosae). Em: WALTER, B.M.T.; CAVALCANTI, T.B. (eds.). Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, p.307-325, 2005.

PETERSON, A.T. Predicting the geography of species' invasions via ecological niche modeling. **Quarterly review of Biology**, v.78, p.419-433, 2003.

PETERSON, A.T. Predicting species' geographic distributions based on ecological niche modeling. **Condor**, v.103, p.599-605, 2001.

PHILLIPS, S.J.; ANDERSON, R.P.; SCHAPIRE, R.E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecological Modelling**, n.190, p.231-259, 2006.

PRANCE, G.T. The failure of biogeographers to convey the conservation message. **Journal of Biogeography**, v.27, p.51-57, 2000.

PRINE, G.M.; DUNAVIN, L.S.; MOORE, J.E.; ROUSH, R.D. Registration of 'Florigraze' rhizome peanut. **Crop Science**, v.26, p.1084-1085, 1986.

PROUS, A. **Arqueologia Brasileira**. Brasília, Ed. UnB, 1992.

RICHARD G. PEARSON, R.G; DAWSON, T.P. Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful? **Global Ecology & Biogeography**, v.12, p.361-371, 2003.

RICKETTS, T.H.; SOARES-FILHO, B.; FONSECA, G.A.B.; NEPSTAD, D.; PFAFF, A.; PETERSON, A.; ANDERSON, A.; BOUCHER, D.; CATTANEO, A.; CONTE, C.; CREIGHTON, K.; LINDEN, L.; MARETTI, C.; MOUTINHO, P.; ULLMAN, R.; VICTURINE, R. Indigenous Lands, Protected Areas, and Slowing Climate Change. **PLoS Biology**, v.8, p.1-4, 2010.

ROBERTSON, M.P.; PETER, C.I.; VILLET, M.H.; RIPLEY, B.S. Comparing models for predicting species' potential distributions: a case study using correlative and mechanistic predictive modelling techniques. **Ecological Modelling**, v.164, p.153-167, 2003.

SANTOS FILHO, P.S. Fragmentação de habitats: Implicações para conservação *in situ*. **Oecologia brasiliensis**, v.1, p.365-393, 1995.

SEGURADO, P., ARAUJO, M.B.; KUNIN, W.E. Consequences of spatial autocorrelation for niche-based models. **Journal of Applied Ecology**, v.43, p.433-444, 2006.

SEMA: Secretaria do Estado do Meio Ambiente. **Convenção da Biodiversidade**, volume II - Entendendo o Meio Ambiente. Coordenação Geral: Secretário de Estado do Meio Ambiente de São Paulo Fábio Feldmann, São Paulo, SMA, 1997.

SILVA, D.A. Levantamento do meio físico das Estações Ecológica e Experimental de Itirapina, São Paulo, Brasil. **Revista Instituto Florestal**, São Paulo, v.17, n.1, p.113-128, 2005.

SILVA, S.C. **Caracterização citogenética, molecular e morfológica dos acessos do gênero *Arachis* com ênfase na seção *Heterantheae***. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007.

SIMÕES, L.L. (org.) Unidades de Conservação: Conservando a Vida, os Bens e os Serviços Ambientais. **WWF**, São Paulo, 2008.

SIMPSON, C.E.; KRAPOVICKAS, A.; VALLS, J.F.M. History of *Arachis*, including evidence of *A. hypogaea* L. progenitors. **Peanut Science**, v.28, n.2, p.78-80, 2001.

SINGH, A.K.; SIMPSON, C.E. Biosystematics and genetics resources. Em: SMARTT, J. (ed.). The groundnut Crop. London, **Chapman and Hall**, p. 96-137, 1994.

SIQUEIRA, M. F.; DURIGAN, G. Modelagem da distribuição geográfica de espécies lenhosas de cerrado no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v.30, p.239-249. 2007.

SMARTT, J. The Groundnut Crop. A scientific basics for improvement. London, **Chapman and Hall**, 1994.

SMARTT, J.; STALKER, H.T. Speciation and cytogenetics of *Arachis*. Em: PATTEE, H.E. & YOUNG, C.T. (eds). **Peanut Science and Technology**. Yoakum, APRES, p.21-49, 1982.

STALKER, H.T. A new species in section *Arachis* of peanuts with a D genome. **American Journal of Botany**, v.78, p.630-637, 1991.

STALKER, H.T. Utilizing *Arachis* germplasm resources. Em: NIGAM, S.N. **Groundnut - A Global Perspective**. Patancheru, ICRISAT, p.281-295, 1992.

STALKER, H.T.; MOSS, J.P.. Speciation, cytogenetics, and utilization of *Arachis* species. **Advances in Agronomy**, v.41, p. 1-40, 1987.

STALKER, H.T.; SIMPSON, C.E. Germoplasm resources in *Arachis*. Em: PATTEE, H.E.; STALKER, H.T. (ed.). **Advances in peanut science**. Stillwater, cap.2, p.14-53, 1995.

- STALKER, H.T.; VALLS, J.F.M.; PITTMAN, R.N.; SIMPSON, C.E.; BRAMEL-COX, P. **Catalog of *Arachis* Germplasm Collection**. Patancheru: ICRISAT, 2000.
- STOCKWELL, D.R.B; PETERSON, A.T. Effects of sample size on accuracy of species distribution models. **Ecological Modelling**, v.148, p.1-13, 2002.
- SWETS, J.A. Measuring the accuracy of diagnostic systems. **Science**, v.240, 1988.
- THOMAS, C.D.; CAMERON, A.; GREEN, R.E.; BAKKENES, M.; BEAUMONT, L.J.; COLLINGHAM, Y.C.; ERASMUS, B.F.N.; FERREIRA DE SIQUEIRA, M.; GRAINGER, A; HANNAH, L.; HUGHES, L.; HUNTLEY, B.; ORTEGA-HUERTA, M.A.; PETERSON, A.T.; PHILLIPS, O.L.; WILLIAMS, S.E. Extinction risk from climate change. **Nature**, v.427, p.145-148, 2004.
- THUILLER, W. Patterns and uncertainties of species range shifts under climate change. **Global Change Biology**, n. 10, p.2020-2027, 2004.
- VALLS, J.F.M. O espectro taxonômico das gramíneas do Pantanal. **Dialogo**, Montevideu, n. 40, p. 227-237, 1994.
- VALLS, J.F.M. O gênero *Arachis* (Leguminosae): Importante fonte de proteínas na pré-história sul-americana? In: Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira, Porto Alegre: EDIPUCRS. **Coleção Arqueologia**, v.1, n.2, p.265-280, 1996.
- VALLS, J.F.M. Diversidade genética no gênero *Arachis* e a origem do amendoim. Em: BANDEL, G.; AGUIAR-PERECIN, M.L.R.; OLIVEIRA, G.C.X. (eds.) **Encontro sobre temas de Genética e melhoramento**, Piracicaba. ESALQ, p.19-33, 2000.
- VALLS, J.F.M. IV Encontro Latino Americano de Especialistas em *Arachis*. **Mesa Redonda: Novas prioridades para a coleta de germoplasma de espécies de *Arachis* no Brasil**. Embrapa, Brasília, 2004.
- VALLS, J.F.M. Recursos genéticos de *Arachis*: Avanços no conhecimento botânico e a situação atual de conservação e uso. **Agrociência**, v.9, v.1-2, p.123-132, 2005.
- VALLS, J.F.M.; PIZARRO, E.A. Collection of wild *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (eds.). **Biology and Agronomy of Forage *Arachis***. Cali: CIAT, p.19-27, 1994.
- VALLS, J.F.M.; SIMPSON, C.E. Taxonomy, natural distribution, and attributes of *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C. & HARDY, B. (eds.). **Biology and Agronomy of Forage *Arachis***. Cali, CIAT, p. 1-18, 1994.
- VALLS, J.F.M.; SIMPSON, C.E. New species of *Arachis* L. (Leguminosae) from Brazil, Paraguay and Bolivia. **Bonplandia**, v. 14, p. 35-64, 2005.
- VALLS, J.F.M.; SIMPSON, C.E.; RAO, V.R. In: Collecting Plants Genetic Diversity. **Technical Guidelines**, p.667-684, 1995.
- VEIGA, R.F.A.; VALLS, J.F.M.; TOMBOLATO, A.F.C.; BARBOSA, W; PIRES, E.G. Amendoins silvestres para uso ornamental. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.9, n.1, p.7-15, 2003.
- VIANA A.L.M.; KOURY, C.G.; RIZZO, E.; FREITAS, C.; CENAMO, M.; PAVAN, M. Inclusão de Discussões de Mudanças Climáticas na Gestão de Unidades de Conservação. **IDESAN**, 2012. Disponível em: <<http://www.idesam.org.br/programas/unidades/publicacoes.php>>.
- VILHENA, F. Parâmetros para la delimitacións y manejo adaptativo de zonas de amortiguamiento en parques nacionales del cerrado, Brasil. **Magister Scientiae**, 2002.

VIO, A.P.A. Zona de amortecimento e corredores ecológicos. In: BENJAMIN, A. H. *Direito ambiental das áreas protegidas – o regime jurídico das Unidades de Conservação*. Rio de Janeiro: **Forense Universitária**, p. 348-360, 2001.

WYNNE, J.C.; HALWARD, T. Cytogenetics and genetics of *Arachis*. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v.8, n.3, p.189-220, 1989.

APÊNDICES

1. Dados da secção *Arachis*

Espécie	Coletor	Nº	UF	Latitude	Longitude
<i>A.aff.diogoi</i>	V	15306	MT	-15.9084	-57.5166
	V	15307	MT	-15.9083	-57.5166
<i>A.cf.diogoi</i>	V	15269	MT	-15.7128	-56.0422
<i>A.cf.helodes</i>	V	14685	MT	-15.4025	-56.2177
	V	15230	AC	-10.0260	-67.7056
<i>A.cf.kuhlmannii</i>	V	15231	AC	-9.9681	-67.8133
	V	15289	MT	-16.0618	-57.2704
	V	15579	MT	-15.8548	-58.4615
	V	15282	MT	-16.0407	-57.2567
	V	15287	MT	-16.0952	-57.2903
	V	15294	MT	-16.0618	-57.2704
	V	15295	MT	-16.0622	-57.2704
	V	15297	MT	-16.2441	-57.3998
	V	15299	MT	-16.0696	-57.8535
	V	15304	MT	-15.9585	-57.5247
	V	15309	MT	-15.7586	-57.3806
	V	15310	MT	-15.7587	-57.3808
	V	15312	MT	-15.7489	-57.3486
	V	15313	MT	-16.0408	-57.2576
<i>A.cf.magna</i>	V	15575	MT	-16.1339	-59.6305
<i>A.decora</i>	V	15238	GO	-14.4725	-46.4953
	V	15252	GO	-14.4827	-46.4827
	V	15419	GO	-15.9920	-47.0256
	W	102	GO	-15.5917	-47.3583
	W	113	GO	-13.8583	-46.9583
	W	116	GO	-13.8583	-46.8750
	W	133	GO	-13.4228	-47.1378
	W	164	TO	-12.6083	-47.8750
	W	171	TO	-12.6250	-47.8750
	W	648	GO	-14.4250	-46.3917
	W	674	GO	-14.4750	-46.4750
	Ae	2359	GO	-13.7750	-46.6250
	Bw	3663	GO	-13.9417	-48.2917
	Sv	4533	GO	-13.3983	-48.1528
	Sv	4881	GO	-13.4122	-48.1794
	Sv	8188	GO	-14.4883	-46.8511
	Sv	8305	GO	-14.5256	-46.8722
	V	9953	GO	-13.0250	-46.7083
	V	12889	GO	-12.9992	-46.6114
	V	12893	TO	-12.8622	-46.5561
V	12900	GO	-13.4239	-47.1410	
V	13290	GO	-13.3069	-46.7036	
V	13307	GO	-14.0511	-46.8369	
V	13348	GO	-13.2492	-46.7475	

	V	13349	TO	-12.8628	-46.5550
	V	13350	TO	-12.7393	-46.4879
	V	13425	GO	-14.9098	-46.9548
	V	13430	GO	-14.4613	-47.0064
	V	13452	GO	-13.4239	-47.1420
	V	13460	GO	-13.2453	-46.7582
	V	13462	GO	-13.7599	-47.2439
	V	13463	GO	-13.2753	-46.7014
	V	13464	GO	-13.2753	-46.7017
	V	13465	GO	-13.3024	-46.7036
	V	13470	TO	-12.8961	-46.5781
	V	13474	TO	-12.8634	-46.5549
	V	13476	TO	-12.7832	-46.4708
	V	13477	TO	-12.7620	-46.4966
	V	13481	TO	-12.9186	-46.5704
	V	13866	GO	-14.9083	-46.9583
	V	13874	GO	-14.4903	-46.4995
	V	13884	GO	-14.4887	-46.4993
	V	13887	GO	-14.4822	-46.4832
	V	13891	GO	-13.5750	-47.2250
	V	13892	GO	-13.4250	-47.1417
	V	13894	TO	-12.7583	-46.4917
<i>A.diogoi</i>	Dam.	2666	MS	-17.8042	-57.6753
	Pott	4928	MS	-17.8391	-57.5588
	Vp	5000	MS	-17.8417	-57.5583
	Pott	5000	MS	-17.8404	-57.5588
	Pott	5012	MS	-17.7977	-57.6815
	Pott	5033	MS	-17.5681	-57.7221
	V	6330	MT	-16.0083	-56.4917
	V	7608	MS	-20.4417	-54.6917
	V	9147	MS	-19.2573	-57.2436
	V	13482	MT	-15.9083	-56.3417
	K	30005	MS	-17.8083	-57.6750
<i>A.glandulifera</i>	V	13738	MT	-16.2217	-59.1330
	V	14730	MT	-15.4093	-60.2121
<i>A.gregoryi</i>	V	6389	MT	-15.3250	-60.1083
	V	6390	MT	-15.3417	-60.1083
	V	13753	MT	-15.9923	-59.5655
	V	14728	MT	-15.4053	-60.2068
	V	14733	MT	-15.4093	-60.2121
	V	14735	MT	-15.3962	-60.1929
	V	14739	MT	-15.4007	-60.2222
	V	14740	MT	-15.4019	-60.2220
	V	14743	MT	-15.4548	-60.1775
	V	14753	MT	-15.9893	-59.5647
	V	14758	MT	-16.1818	-59.6234
	V	14760	MT	-16.1460	-59.7901
	V	14764	MT	-16.1083	-59.9250
	V	14765	MT	-16.0999	-59.9619
	V	14767	MT	-16.0971	-59.9746

	V	14955	MT	-15.4086	-60.2128
	V	14957	MT	-15.3742	-60.2364
	V	14958	MT	-15.3733	-60.2346
	V	14960	MT	-15.3984	-60.2318
	V	14961	MT	-15.3959	-60.2331
	V	14962	MT	-15.3917	-60.2250
<i>A.helodes</i>	V	6325	MT	-15.8750	-56.0750
	V	6331	MT	-16.3417	-56.7750
	Co	6919	MT	-16.2750	-56.6250
	V	8934	MT	-16.0250	-57.2250
	V	9318	MT	-15.8746	-56.4122
	V	10470	MT	-15.8083	-56.3583
	V	12083	MT	-15.8917	-56.0583
	V	13781	MT	-15.8696	-56.0838
	V	14678	MT	-15.6439	-56.0132
	V	15271	MT	-15.8849	-56.0365
<i>A.hoehnei</i>	Pa		RO	-10.7083	-62.2583
	V	9094	MS	-19.5071	-57.4317
	V	9140	MS	-19.2534	-57.3715
	V	9146	MS	-19.2576	-57.2684
	V	13520	MS	-19.2536	-57.3717
	V	13896	MS	-19.5750	-57.4583
	V	13897	MS	-19.2417	-57.2750
	V	13985	MS	-19.5231	-57.4238
	V	14547	MS	-19.2298	-57.4574
<i>A.kempff-mercadoi</i>	K	30006	MS	-18.2583	-57.4750
	V	14673	PA	-1.4417	-48.4417
	V	14884	PA	-1.3902	-48.4801
	V	14886	PA	-1.3911	-48.4800
	V	15135	PA	-1.4368	-48.4486
	V	15147	PA	-1.4394	-48.4466
<i>A.kuhlmannii</i>	V	15296	MT	-16.2441	-57.3998
	V	15583	MT	-16.2256	-57.3945
	Ek	1	MT	-13.0583	-55.9250
	V	6344	MT	-16.1083	-57.2583
	V	6352	MT	-15.9417	-57.8083
	V	6355	MT	-15.9250	-57.7917
	V	6404	MT	-15.6250	-58.8083
	V	6410	MT	-16.0917	-57.6583
	V	7639	MS	-20.2395	-56.3916
	V	8916	MT	-16.0583	-57.2583
	V	8935	MT	-16.0417	-57.3250
	V	9214	MS	-19.0917	-56.5417
	V	9230	MS	-18.9917	-56.6250
	V	9231	MS	-18.9889	-56.6214
	V	9235	MS	-18.8750	-56.1917
	V	9243	MS	-18.9083	-56.3750
	V	9354	MT	-16.2044	-57.3944
	V	9375	MT	-16.0669	-57.7092
	V	9394	MT	-15.7479	-57.3444

	V	9470	MS	-19.6878	-55.4008
	V	9479	MS	-19.9054	-55.5064
	V	9894	MS	-20.2417	-56.3917
	V	9912	MS	-20.4417	-55.9083
	V	10420	MS	-19.9250	-55.5083
	V	10463	MT	-15.9585	-57.5247
	V	10506	MT	-15.8083	-56.3583
	V	12658	MS	-18.9750	-56.5583
	V	13512	MS	-20.2397	-56.3917
	V	13528	MS	-20.2400	-56.3917
	V	13530	MS	-20.2413	-56.3973
	V	13770	MT	-16.0804	-57.6538
	V	13780	MT	-16.2256	-57.3945
	V	14551	MS	-20.2383	-56.3840
	V	14691	MT	-16.0657	-57.6851
	V	14694	MT	-16.0923	-57.6796
	V	14702	MT	-16.0668	-57.7090
	V	14705	MT	-15.9300	-57.7927
	V	14952	MT	-15.9101	-57.8069
	K	30034	MT	-16.1417	-57.3083
<i>A.linearifolia</i>	V	9401	MT	-15.8849	-56.0365
	V	12080	MT	-15.9083	-56.0417
	V	13783	MT	-15.8842	-56.0401
<i>A.magna</i>	V	8758	MT	-15.8083	-58.3917
	V	6396	MT	-15.5083	-60.1083
	V	13748	MT	-16.2869	-59.4161
	V	13751	MT	-16.2691	-59.4661
	V	13752	MT	-16.1349	-59.6321
	V	13760	MT	-15.3199	-60.0554
	V	13761	MT	-15.3643	-60.0759
	V	13765	MT	-15.8085	-58.3943
	V	14079	MT	-16.2750	-59.4083
	V	14080	MT	-15.3250	-60.0583
	V	14707	MT	-15.8065	-58.3951
	V	14724	MT	-15.3174	-60.0542
	V	14727	MT	-15.3636	-60.0771
	V	14744	MT	-15.4791	-60.1298
	V	14745	MT	-15.4833	-60.0986
	V	14746	MT	-15.4946	-60.0851
	V	14750	MT	-15.9136	-59.5295
<i>A.microsperma</i>	V	7681	MS	-22.1083	-56.5250
	V	8711	MS	-22.1250	-56.5250
	V	13545	MS	-22.1141	-56.5252
	V	14031	MS	-21.7773	-57.5707
	V	14041	MS	-22.0939	-57.5851
	V	14042	MS	-22.0912	-57.5817
<i>A.palustris</i>	V	14994	TO	-12.5599	-49.2601
	V	6536	TO	-9.4917	-48.6083
	V	6611	MA	-7.3750	-47.3583
	V	7883	TO	-9.4750	-48.5917

	V	8381	MA	-7.4083	-47.1583
	V	13007	TO	-9.5426	-48.5292
	V	13023	TO	-7.3987	-47.6009
	V	14156	TO	-9.4588	-48.5783
	V	14157	TO	-9.4491	-48.5777
<i>A.praecox</i>	V	6416	MT	-15.6583	-57.2583
	V	9397	MT	-15.6185	-57.2388
	V	13777	MT	-15.6565	-57.2667
	V	14682	MT	-15.4398	-56.1816
<i>A.simpsonii</i>	V	8896	MT	-15.9583	-58.7583
	V	8900	MT	-15.8583	-58.4750
	V	13710	MT	-15.9828	-58.5211
	V	13716	MT	-16.1271	-58.4296
	V	13724	MT	-16.2250	-58.4692
	V	13728	MT	-16.3283	-58.4424
	V	13732	MT	-15.9534	-58.7554
	V	13734	MT	-16.0397	-58.8279
	V	13757	MT	-15.0006	-59.9547
	V	13763	MT	-15.5659	-58.9674
	V	14709	MT	-15.5777	-58.9386
<i>A.stenosperma</i>	Lm	1	PR	-25.8417	-48.5417
	Lm	2	PR	-25.4583	-48.6917
	Jt	2	MT	-15.5417	-52.1750
	Lm	5	PR	-25.4750	-48.7083
	Lm	6	PR	-25.5250	-48.4417
	Ve	66	SP	-24.3250	-46.9917
	Ve	295	SP	-14.1417	-46.7083
	H	408	PR	-25.4083	-48.7417
	H	410	PR	-25.5250	-48.5250
	A	2796	MT	-15.5417	-52.2250
	Sv	3042	MT	-16.3917	-54.0250
	Sv	3711	MT	-14.6900	-51.1936
	Sv	3712	MT	-14.3786	-51.0033
	Sv	3755	MT	-15.8792	-52.2828
	V	7377	PR	-25.4417	-48.7250
	V	7382	SP	-23.7750	-45.4083
	V	7384	SP	-23.7583	-45.4083
	V	7764	MT	-15.5583	-52.2083
	V	9010	MT	-15.8750	-56.0750
	V	9017	MT	-15.7250	-55.7083
	V	9306	MT	-15.7212	-55.6762
	V	10229	SP	-25.0225	-47.9310
	V	10309	MT	-16.4750	-54.6583
	V	12488	MT	-15.5750	-52.2083
	V	12490	MT	-15.5750	-52.2250
	V	12575	MT	-15.6917	-52.7750
	Ve	13256	SP	-23.7689	-45.4097
	Ve	13258	SP	-23.7600	-45.4117
	V	13260	SP	-24.3243	-46.9954
	V	13262	SP	-24.2736	-46.9411

V	13267	SP	-25.0203	-47.9306
V	13623	MT	-16.4704	-54.6558
V	13628	MT	-15.7076	-52.7541
V	13630	MT	-15.5982	-52.2069
V	13668	MT	-15.5755	-52.2100
V	13672	MT	-15.7122	-52.7446
V	13679	MT	-15.7159	-52.7575
V	13682	MT	-15.7083	-52.7583
V	13693	MT	-16.4907	-54.3525
V	13696	MT	-16.4846	-54.3573
V	13792	MT	-15.7284	-55.6855
V	13796	MT	-15.7757	-51.9357
V	13824	GO	-13.2200	-50.5774
V	13828	GO	-13.2129	-50.5855
V	13832	GO	-13.2181	-50.5687
V	13840	TO	-12.6164	-49.3423
V	13842	TO	-12.6141	-49.3414
V	13844	TO	-12.6142	-49.3426
V	13846	MT	-11.6250	-50.8083
V	13871	MT	-11.6417	-50.8083
V	13921	TO	-12.6083	-49.3417
V	14090	MT	-14.6899	-51.1983
V	14091	MT	-14.3789	-51.0029
V	14092	MT	-14.3778	-51.0031
V	14105	MT	-11.6321	-50.8081
V	14108	MT	-11.6330	-50.8079
V	14111	MT	-11.6332	-50.8076
V	14163	TO	-12.6146	-49.3423
V	14453	PR	-25.8366	-48.5407
V	14454	PR	-25.5158	-48.5019
V	14455	PR	-25.5109	-48.5286
V	14457	PR	-25.5553	-48.6248
V	14458	PR	-25.4547	-48.6856
V	14459	PR	-25.4331	-48.7142
V	14474	SP	-23.5583	-46.7250
V	14773	SP	-23.5603	-46.7287
V	15002	GO	-13.2179	-50.5763
V	15023	MT	-11.6339	-50.8074
V	15026	MT	-11.6083	-50.6606
V	15049	MT	-16.3950	-54.0289
V	15051	MT	-16.4144	-54.0615
V	15055	MT	-15.5716	-53.4144
V	15063	SP	-23.6838	-45.4433
V	15064	SP	-23.7583	-45.4126
V	15065	SP	-23.7614	-45.4121
V	15066	SP	-23.8179	-45.4087
V	15070	SP	-24.0096	-46.4410
V	15071	SP	-24.1394	-46.7103
V	15072	SP	-24.1401	-46.7106
V	15074	SP	-24.2783	-46.9453

	V	15075	SP	-24.7063	-47.5537
	V	15076	PR	-25.8380	-48.5385
<i>A.valida</i>	V	9153	MS	-19.1263	-57.5507
	V	9157	MS	-19.0723	-57.4951
	V	9162	MS	-19.1184	-57.5349
	V	13514	MS	-19.1182	-57.5346
	V	13516	MS	-19.0724	-57.4947
	V	13858	MS	-19.1250	-57.5417
	V	13922	MS	-19.0750	-57.4917
	V	13923	MS	-19.1750	-57.4417
	V	15096	MS	-19.3057	-57.6049
<i>A.vallsii</i>	K	30011	MS	-19.1917	-57.4917
	V	7635	MS	-20.1250	-56.7083
	V	9481	MS	-20.1302	-56.7048
	V	13515	MS	-19.1186	-57.5348
	V	13984	MS	-20.1313	-56.7072
<i>A.villosa</i>	V	14260	RS	-29.7869	-57.2321
	V	14309	RS	-29.7998	-57.2250
	V	14316	RS	-29.7868	-57.2318

2. Dados da secção *Caulorrhizae*

Espécie	Coletor	Nº	UF	Latitude	Longitude
<i>A.pintoii</i>	V	14950	SP	-20.5329	-47.8475
	V	14951	SP	-22.7183	-47.6545
	V	14966	SP	-22.8250	-47.0750
	V	14986	BA	-13.3917	-38.9083
	V	15154	MG	-15.5946	-43.2719
	V	15233	AC	-10.0237	-67.7015
	V	15234	SP	-22.4717	-46.6281
	V	15235	PE	-8.0501	-34.9542
	V	15343	TO	-12.9154	-46.5741
	V	15595	BA	-13.4250	-44.4917
	V	15619	MG	-17.3544	-44.9494
	V	15655	MG	-14.2826	-44.1763
	Ae	2319	GO	-13.6083	-46.7750
	Ek	2	MT	-13.0583	-55.9250
	Ff	1274	SP	-24.7417	-47.9417
	G	12787	BA	-15.8750	-39.1417
	Jm	2	DF	-15.8417	-47.9417
	Jp		BA	-14.8083	-39.2917
	Nc	1566	MG	-19.5250	-44.0250
	Np		RS	-30.2083	-52.6250
	Sv	5821	BA	-12.4333	-38.1492
	Sv	5822	DF	-15.7969	-47.8019
	Sv	6030	MG	-15.9847	-47.1944
	Sv	7080	GO	-15.2183	-48.0183
	Sv	8311	GO	-14.4786	-46.8928
	V	5895	MG	-16.1417	-47.2083
	V	6727	MG	-16.8417	-42.0917
	V	6728	MG	-16.8917	-42.1250
	V	6740	MG	-18.6417	-44.0750
	V	6784	BA	-13.3917	-44.0917
	V	6791	GO	-15.4417	-47.3583
	V	6792	GO	-15.4083	-47.3583
	V	7394	DF	-15.8083	-47.9583
	V	7529	SP	-22.9250	-47.0917
	V	13097	MG	-16.9583	-42.4750
	V	13099	MG	-17.0083	-42.2417
	V	13110	MG	-15.1265	-44.1379
	V	13141	DF	-15.7917	-47.9417
	V	13150	MG	-16.3086	-46.9753
	V	13151	MG	-16.3250	-46.8583
	V	13153	MG	-16.3083	-46.8417
	V	13154	MG	-16.2583	-46.7917
	V	13160	MG	-16.3583	-46.9083
	V	13162	MG	-16.6083	-46.8417
	V	13165	MG	-16.8750	-46.5917
	V	13172	MG	-16.6917	-46.4917
	V	13173	MG	-16.7083	-46.4250

V	13175	MG	-16.7417	-46.2083
V	13182	MG	-16.2083	-46.0250
V	13196	MG	-15.1250	-44.1417
V	13198	MG	-14.4188	-44.3675
V	13200	MG	-14.3417	-44.4250
V	13211	MG	-16.9917	-45.9583
V	13275	MG	-16.8717	-46.5850
V	13282	GO	-13.3061	-46.8036
V	13285	GO	-13.3125	-46.7981
V	13288	GO	-13.3069	-46.7036
V	13294	GO	-13.0478	-46.7561
V	13298	GO	-13.1003	-46.7506
V	13310	GO	-13.8522	-46.8822
V	13312	GO	-14.4747	-46.4933
V	13315	GO	-14.4611	-47.0056
V	13328	GO	-15.2917	-47.3917
V	13330	GO	-15.3917	-47.3750
V	13351	BA	-12.8314	-38.4122
V	13352	BA	-12.6800	-39.0892
V	13354	BA	-14.8097	-39.2939
V	13356	BA	-15.1117	-39.2667
V	13357	BA	-15.1914	-39.4967
V	13358	BA	-15.8833	-39.1019
V	13359	BA	-15.8719	-39.1197
V	13363	MG	-16.9336	-42.0314
V	13364	MG	-17.0008	-42.2381
V	13365	MG	-16.9458	-42.4617
V	13370	GO	-14.7589	-46.6589
V	13372	GO	-14.4725	-46.4953
V	13416	MG	-16.1417	-47.2083
V	13417	MG	-16.1417	-47.2083
V	13419	GO	-16.7083	-49.0917
V	13426	GO	-14.9104	-46.6748
V	13427	GO	-14.4726	-46.4958
V	13432	GO	-14.4583	-47.0083
V	13435	GO	-14.4834	-47.1549
V	13441	GO	-15.2967	-47.3919
V	13442	GO	-15.4116	-47.3656
V	13456	GO	-13.3154	-46.7980
V	13459	GO	-13.1012	-46.7499
V	13466	GO	-13.3024	-46.7020
V	13641	GO	-15.3917	-47.3750
V	13860	GO	-15.3703	-47.1071
V	13877	GO	-15.3994	-47.0998
V	13883	GO	-14.7635	-46.6675
V	13888	GO	-14.4267	-46.3923
V	13889	GO	-14.4170	-46.3955
V	13912	GO	-14.4750	-46.4917
V	13915	GO	-13.3083	-46.7083
V	14179	DF	-15.8750	-47.9250

V	14470	MG	-16.1583	-46.2083	
V	14883	BA	-16.3917	-39.0417	
V	15062	SP	-23.4824	-45.0742	
V	15069	SP	-23.7838	-45.6303	
V	15157	GO	-14.7597	-46.6670	
V	15203	GO	-14.4730	-46.4951	
V	15384	GO	-14.4161	-46.3887	
V	15385	GO	-14.4169	-46.3906	
V	15387	GO	-15.2344	-47.0523	
Vi	301	MG	-17.1250	-42.1917	
W	17	MG	-17.0583	-42.3583	
W	41	DF	-15.8250	-47.9750	
W	105	GO	-14.4834	-47.1549	
W	106	GO	-14.7750	-47.0583	
W	107	GO	-14.1336	-47.3050	
W	108	GO	-14.7083	-47.5250	
W	118	GO	-14.1750	-46.6417	
W	121	GO	-14.7583	-46.6750	
W	122	GO	-14.9083	-46.6750	
W	123	MG	-15.1083	-46.5083	
W	124	MG	-15.1250	-46.4750	
W	125	MG	-16.0750	-44.0250	
W	130	MG	-16.1750	-46.0750	
W	131	MG	-16.1583	-46.1750	
W	132	MG	-16.0417	-46.3083	
W	135	GO	-13.2492	-46.7475	
W	145	MG	-15.6250	-46.5583	
W	176	MG	-15.1083	-44.0917	
W	181	MG	-14.0417	-44.4250	
W	189	BA	-14.0917	-44.0417	
W	194	BA	-13.0917	-44.4750	
W	206	MG	-19.4917	-44.0250	
W	207	MG	-19.5917	-44.0917	
W	220	MG	-17.1083	-43.9583	
W	226	MG	-16.0917	-46.2417	
W	230	MG	-16.9917	-45.9917	
W	401	BA	-13.3917	-44.1250	
W	405	BA	-14.0917	-44.0250	
W	409	MG	-15.0583	-44.0917	
W	410	MG	-15.0083	-44.0750	
W	411	BA	-14.1083	-44.2417	
W	647	GO	-14.4250	-46.3917	
<i>A.repens</i>	Bz	PA	-1.3917	-48.4750	
	Nc	1577	ES	-20.3417	-40.2917
	Nc	1578	MG	-20.1083	-44.8750
	Nc	1579	MG	-15.1750	-44.3750
	V	5786	RS	-27.2083	-53.1750
	V	5868	RS	-30.3417	-54.2583
	V	6673	MG	-17.1583	-44.6583
	V	7332	RS	-29.1583	-56.5250

V	13074	MG	-17.0583	-44.7750
V	13159	MG	-16.3583	-46.9083
V	13197	MG	-15.1083	-44.0917
V	13326	MT	-15.5750	-54.3917
V	13340	DF	-15.7917	-47.9417
V	13355	BA	-14.8097	-39.2939
V	13391	AL	-9.4314	-35.8364
V	13594	MS	-22.1872	-55.9459
V	13634	PR	-23.0417	-51.0750
V	13637	PR	-23.3083	-50.7250
V	13645	SC	-27.1250	-48.9083
V	13930	GO	-17.1344	-49.9868
V	13931	GO	-17.5684	-52.5581
V	13955	MS	-18.8083	-52.6260
V	14082	GO	-16.1972	-49.6038
V	14138	PA	-8.0439	-50.0048
V	14473	SP	-23.5573	-46.7341
V	14475	DF	-15.7313	-47.9027
V	14674	PA	-1.4417	-48.4417
V	14714	MT	-14.9999	-59.9453
V	14823	PR	-25.9424	-52.2056
V	15018	MT	-12.9414	-51.8266
V	15060	SP	-23.6226	-45.3754
V	15232	AC	-9.9718	-67.8188
Ve	13254	RJ	-22.7031	-43.1197
Ve	13255	RJ	-22.9551	-44.0225
W	150	MG	-18.8250	-41.9583
W	215	MG	-17.9083	-44.1583
W	216	MG	-17.8750	-44.0250
W	218	MG	-17.7583	-44.1417
W	219	MG	-17.1083	-44.6417
W	233	MG	-16.0750	-44.0250
W	788	GO	-16.2417	-49.6083

3. Dados da secção *Erectoides*

Espécie	Coletor	Nº	UF	Latitude	Longitude
<i>A.[spiralifolia]</i>	V	14636	MS	-19.6390	-54.1428
<i>A.archeri</i>	V	15562	MS	-20.8186	-54.8023
	V	15571	MS	-20.7054	-54.7720
	V	7614	MS	-20.5417	-54.8250
	V	13968	MS	-20.5206	-54.6851
	V	15439	MS	-20.5182	-54.6727
	V	15411	MS	-20.5178	-54.6718
	V	7619	MS	-20.5083	-54.8250
	V	14625	MS	-20.5004	-54.7299
	V	14627	MS	-20.4992	-54.7305
	V	14639	MS	-20.4699	-54.4812
	V	11778	MS	-20.4694	-54.4961
	V	14631	MS	-20.3062	-54.5077
	V	15321	MS	-20.5146	-54.7490
<i>A.benthamii</i>	V	7712	MS	-21.4750	-54.3417
	V	15586	MS	-21.2016	-54.9493
	V	15566	MS	-21.1026	-54.9592
	V	15480	MS	-21.0963	-54.9638
	V	13495	MS	-20.6406	-54.7537
	V	7622	MS	-20.5271	-55.4022
	V	13502	MS	-20.5258	-55.4001
	V	7627	MS	-20.4583	-55.4083
	V	10416	MS	-19.9250	-55.0583
	V	15320	MS	-19.6418	-54.1219
	V	15316	MS	-19.6160	-54.1507
	V	13962	MS	-19.5159	-53.9738
	V	14647	MS	-19.5098	-53.9716
	V	9456	MS	-19.2878	-54.9631
	V	15114	MS	-18.7524	-54.8226
	V	7586	MS	-18.6917	-54.8083
	V	7585	MS	-18.6417	-54.7917
	V	7557	MS	-18.5417	-54.7583
	V	7578	MS	-18.5083	-54.7250
	V	7581	MS	-18.4583	-54.7083
	V	15333	MS	-18.3206	-54.2667
	V	14669	MS	-18.2979	-54.1931
<i>A.brevipetiolata</i>	V	15525	MS	-19.3883	-53.6006
	V	15083	MS	-19.3260	-53.3532
	V	13959	MS	-19.3253	-53.3535
	V	15519	MS	-19.2649	-53.2116
	V	15521	MS	-19.2649	-53.2116
	V	15464	MS	-19.2545	-53.2151
	V	14665	MS	-18.2680	-54.0954
	V	14664	MS	-18.2462	-53.9976
<i>A.cf.benthamii</i>	V	15416	MS	-20.5183	-54.6722
<i>A.cf.cryptopotamica</i>	V	15330	MS	-18.4157	-54.4510
	V	15331	MS	-18.4156	-54.4507

<i>A.cf.major</i>	V	14538	MS	-20.5189	-54.8098
	V	15102		-20.4992	-55.9144
	V	15101		-20.4979	-55.9161
<i>A.cryptopotamica</i>	V	9455	MS	-19.0147	-54.8358
	V	15108	MS	-19.0131	-54.8275
	V	7596	MS	-19.0110	-54.8276
	V	13615	MS	-18.7526	-54.8241
	V	15112	MS	-18.7524	-54.8226
	V	7588	MS	-18.7417	-54.8250
	V	9257	MS	-18.6750	-55.2583
	V	7593	MS	-18.6417	-54.9750
	V	10429	MS	-18.4917	-54.7583
	V	7563	MS	-18.3917	-54.6750
	V	9946	MS	-17.9417	-54.6750
	V	7574	MS	-17.9279	-54.6860
	V	13618	MS	-17.9270	-54.6863
	V	13619	MS	-17.7303	-54.7574
	V	7572	MS	-17.7250	-54.9583
	V	15116	MT	-17.6132	-54.8369
	<i>A.douradiana</i>	V	15115	MS	-17.6119
V		7568	MS	-17.6083	-54.8417
V		15511	MS	-22.2537	-54.8741
V		15509	MS	-22.2260	-54.7378
V		15588	MS	-22.0897	-55.3477
V		14067	MS	-22.2568	-54.9722
V		14068	MS	-22.2323	-54.7410
V		13607	MS	-22.2267	-54.7386
V		7707	MS	-22.2260	-54.7378
V		14065	MS	-22.0946	-55.3584
V		7709	MS	-21.8250	-54.5417
V		13610	MS	-21.8249	-54.5458
V		8644	MS	-21.6417	-55.0250
<i>A.gracilis</i>	V	7711	MS	-21.4750	-54.3417
	V	7715	MS	-21.8750	-52.9417
	V	11781	MS	-20.9069	-54.5000
	V	14523	MS	-20.5004	-54.2403
<i>A.hermannii</i>	V	11758	MS	-20.4583	-53.7583
	V	14515	MS	-20.4376	-53.7543
	V	10390	MS	-20.4417	-55.8250
	V	7594	MS	-18.8319	-54.8133
	V	13613	MS	-18.8314	-54.8139
	V	15111	MS	-18.8250	-54.9917
	V	13617	MS	-18.7526	-54.8241
	V	13907	MS	-18.5417	-54.7583
	V	14670	MS	-18.5276	-54.7304
<i>A.major</i>	V	7560	MS	-18.5257	-54.7536
	V	7555	MS	-18.5250	-54.7417
	V	10426	MS	-18.4917	-54.7583
	V	10397	MS	-20.4417	-55.8250
	K	30144	MS	-20.8083	-55.9083

	V	7676	MS	-22.1417	-56.7083
	V	7672	MS	-22.1417	-56.6917
	V	7644	MS	-21.4417	-56.1417
	V	8530	MS	-20.5750	-55.8417
	V	14562	MS	-20.5685	-55.8429
	V	13508	MS	-20.5584	-55.4961
	V	15088	MS	-20.5271	-55.4022
	V	13973	MS	-20.5178	-55.6331
	V	9887	MS	-20.5108	-55.6261
	V	13510	MS	-20.5005	-55.9156
	V	7628	MS	-20.4583	-55.5250
	V	13997	MS	-20.4420	-56.5686
	V	7632	MS	-20.3417	-56.1083
	V	13978	MS	-20.2302	-56.3527
	V	9468	MS	-19.4027	-55.2415
<i>A.martii</i>	V	15567	MS	-21.1026	-54.9592
	V	15565	MS	-21.1021	-54.9603
	V	15564	MS	-21.1021	-54.9602
	V	15413	MS	-20.5183	-54.6722
	V	15440	MS	-20.5182	-54.6727
	V	15399	MS	-20.5178	-54.6718
<i>A.oteroi</i>	V	15410	MS	-20.5250	-54.6583
	V	15443	MS	-20.5230	-54.6609
	V	15449	MS	-20.5189	-54.6722
	V	15417	MS	-20.5183	-54.6722
	V	15408	MS	-20.4307	-5.7403
	V	15475	MS	-20.3750	-54.5417
	V	15468	MS	-19.6453	-54.1151
	V	15466	MS	-19.6217	-54.0659
	V	15517	MS	-19.3883	-53.6006
	V	7717	MS	-21.8750	-52.9417
	V	11786	MS	-20.9069	-54.5000
	V	11746	MS	-20.8083	-51.7250
	V	7511	MS	-20.7250	-54.5583
	V	13497	MS	-20.6726	-54.7588
	V	14671	MS	-20.5798	-54.7305
	V	9875	MS	-20.5417	-54.6750
	V	7618	MS	-20.5250	-54.6583
	V	13499	MS	-20.5212	-54.6611
	V	7621	MS	-20.5083	-54.9083
	V	13967	MS	-20.5062	-54.6524
	V	11768	MS	-20.4583	-53.7583
	V	14518	MS	-20.4551	-54.0235
	V	13492	MS	-20.4307	-54.7069
	V	14641	MS	-20.4046	-53.8787
	V	9937	MS	-20.3750	-54.5417
	V	14644	MS	-20.3604	-53.6997
	V	7603	MS	-20.0750	-54.4250
	V	7602	MS	-19.6583	-54.3750
	V	13965	MS	-19.6393	-54.0821

	V	14634	MS	-19.6376	-54.1446
	V	15318	MS	-19.6284	-54.1547
	V	15319	MS	-19.6217	-54.0659
	V	7599	MS	-19.4250	-54.5583
	V	7598	MS	-19.1503	-54.7621
<i>A.paraguariensis</i>	G	9646	MS	-22.1250	-56.5417
	V	7674	MS	-22.1417	-56.7417
	V	7669	MS	-22.1417	-56.6917
	V	7677	MS	-22.1417	-56.5750
	V	13546	MS	-22.0865	-56.5231
	V	7683	MS	-22.0750	-56.4750
	V	7684	MS	-22.0750	-56.4083
	V	14045	MS	-22.0699	-57.5568
	V	7685	MS	-22.0583	-56.3750
	V	13550	MS	-22.0137	-56.7016
	V	7656	MS	-22.0083	-56.4917
	V	14060	MS	-22.0076	-56.4963
	V	13551	MS	-21.9779	-56.9004
	V	13556	MS	-21.8494	-57.2518
	V	14056	MS	-21.8217	-57.2922
	V	14054	MS	-21.8120	-57.3014
	V	14024	MS	-21.7693	-56.9635
	V	14022	MS	-21.7507	-56.9438
	V	8555	MS	-21.7417	-56.0250
	V	8568	MS	-21.7250	-57.0083
	V	14025	MS	-21.7249	-57.0117
	V	14008	MS	-21.0658	-56.8498
	V	14015	MS	-21.0549	-57.0009
	V	14016	MS	-21.0170	-57.1071
	V	13991	MS	-20.1543	-56.9793
	V	7638	MS	-20.1417	-56.8083
	V	13993	MS	-20.1409	-57.1292
	V	13990	MS	-20.1372	-56.8925
	V	13988	MS	-20.1175	-56.8330
<i>A.porphyrocalix</i>	V	13271	MG	-19.9828	-47.7733
	V	7303	MG	-19.9750	-47.7750
<i>A.stenophylla</i>	H	572	MS	-21.5750	-57.1750
	V	14026	MS	-21.7260	-57.0109
	V	14021	MS	-21.4248	-56.4596
	V	14020	MS	-21.2204	-56.4563

4. Dados da secção *Extranervosae*

Espécie	Coletor	Nº	UF	Latitude	Longitude
<i>A.burchellii</i>	Sv	2410	MT	-11.6336	-50.8108
	Sv	5632	GO	-13.4561	-48.1428
	V	6586	MA	-5.1417	-45.4917
	V	6600	MA	-5.6583	-45.3917
	V	6602	MA	-5.9250	-45.3750
	A	4360	GO	-13.0250	-46.0917
	Bi	554	TO	-6.3750	-48.0750
	Bi	566	TO	-5.9583	-47.4917
	Bi	631	MA	-6.5083	-46.1583
	Bi	654	PI	-4.9583	-42.3417
	Bw	986	GO	-14.1417	-48.0750
	Co	3659	MA	-5.7750	-47.3583
	Sv	3709	MT	-14.9128	-51.2667
	Sv	3718	MT	-14.1425	-51.0100
	Sv	3720	MT	-14.0872	-51.7011
	Sv	3731	MT	-11.6764	-51.4458
	Sv	3733	MT	-11.5956	-51.6828
	Sv	3734	MT	-11.6019	-50.6725
	Sv	3737	MT	-11.6461	-50.8203
	Sv	3738	MT	-11.2292	-50.6717
	Sv	3739	MT	-11.6456	-50.8381
	Sv	3741	MT	-10.3764	-50.6761
	Sv	3744	MT	-10.3822	-50.5603
	Sv	3745	MT	-10.4247	-50.5597
	Sv	3765	TO	-8.4200	-47.5225
	Sv	3766	TO	-8.4217	-47.5219
	Sv	3906	TO	-9.3417	-48.5372
	Sv	3911	TO	-7.8925	-48.4575
	Sv	3923	MA	-7.0978	-45.6294
	Sv	3933	PI	-4.9519	-42.3517
	Sv	3934	PI	-4.3364	-41.7969
	V	6496	TO	-11.8083	-49.5417
	V	6530	TO	-11.3917	-48.9750
	V	6532	TO	-10.5750	-48.9083
	V	6540	TO	-9.3417	-48.5417
	V	6554	TO	-8.3750	-48.5083
	V	6555	TO	-7.8917	-48.4583
	V	6556	TO	-7.2250	-48.2417
	V	6558	TO	-7.1250	-48.1917
	V	6559	TO	-6.9583	-48.0917
	V	6566	TO	-6.9250	-48.0417
	V	6574	TO	-6.6750	-47.7417
	V	6605	MA	-5.9750	-47.3750
	V	6633	TO	-10.2250	-48.8083
	V	6636	TO	-10.2917	-48.7083
	V	6637	TO	-10.4583	-48.5917
	V	6640	TO	-11.7083	-47.7917

V	7799	MT	-11.6750	-51.4083
V	7805	MT	-11.6417	-50.8083
V	7850	MT	-10.4583	-50.6750
V	7862	TO	-10.4750	-50.4917
V	7868	MT	-10.4750	-50.5083
V	7875	PA	-9.5583	-50.4917
V	7880	TO	-9.4583	-48.5917
V	8335	TO	-6.8417	-47.9083
V	8359	MA	-7.1917	-47.4250
V	8375	MA	-7.2750	-47.4417
V	8390	MA	-7.4250	-46.7750
V	8402	MA	-7.5250	-46.0417
V	8405	MA	-7.4750	-46.0250
V	8413	MA	-7.1917	-45.7583
V	8473	PI	-5.0417	-42.4750
V	8478	PI	-4.9750	-42.3750
V	8481	PI	-4.9583	-42.3250
V	8486	PI	-4.7583	-42.1083
V	8496	PI	-4.9250	-43.2250
V	8501	PI	-5.4417	-42.6417
V	12618	MT	-12.6750	-55.8083
V	12952	TO	-10.6417	-49.3083
V	13010	TO	-7.2198	-48.1654
V	13016	TO	-7.3147	-48.0969
V	13017	TO	-7.4057	-48.0084
V	13021	TO	-7.4857	-47.0293
V	13837	TO	-12.7878	-49.6600
V	14089	MT	-14.9123	-51.2664
V	14100	MT	-11.6755	-51.4121
V	14101	MT	-11.6764	-51.4123
V	14103	MT	-11.6756	-51.4328
V	14104	MT	-11.5764	-50.9750
V	14110	MT	-11.6332	-50.8076
V	14113	MT	-11.5780	-50.9694
V	14116	MT	-11.2297	-50.6708
V	14119	MT	-11.1350	-51.7025
V	14127	MT	-10.4702	-50.5061
V	14130	MT	-10.4654	-50.5106
V	14134	PA	-9.5595	-50.4952
V	14139	PA	-8.0797	-49.9526
V	14146	PA	-8.3676	-49.3094
V	14149	TO	-8.8603	-48.5075
V	14151	TO	-9.1891	-48.5368
V	14153	TO	-9.2719	-48.5493
V	14154	TO	-9.3340	-48.5357
V	14159	TO	-10.5746	-48.9161
V	14160	TO	-11.8006	-49.5464
V	15001	TO	-12.7773	-49.6552
V	15010	MT	-14.0878	-51.7006
V	15019	MT	-11.6766	-51.4455

	V	15021	MT	-11.6756	-51.4330
	V	15022	MT	-11.5770	-50.9717
	V	15027	MT	-11.6020	-50.6730
	V	15158	TO	-11.6718	-47.7108
	V	15167	MA	-7.1954	-47.4245
	Ve	68	TO	-10.7417	-48.9083
	Ve	86	PA	-8.0583	-49.9917
	Ve	250	TO	-7.9583	-48.4583
<i>A.lutescens</i>	Sv	2332	GO	-17.8917	-48.5750
	V	5925	GO	-17.7250	-48.8417
	V	6332	MT	-15.6584	-56.2184
	V	6338	MT	-15.9417	-57.1417
	V	6411	MT	-16.0917	-57.6583
	V	6411	MT	-15.9583	-57.5417
	V	6414	MT	-15.6583	-57.2583
	V	6441	MT	-15.2250	-56.4750
	V	6466	GO	-15.5417	-49.4583
	V	7531	GO	-18.0417	-49.2417
	V	7536	MG	-18.7250	-48.8583
	V	7741	GO	-16.1083	-52.1750
	V	7743	GO	-15.9083	-52.2250
	V	8978	MT	-15.0417	-57.2417
	V	8982	MT	-15.6917	-57.4250
	V	8995	MT	-14.0917	-56.4250
	V	9013	MT	-15.8750	-56.0750
	V	9019	MT	-15.7250	-55.7083
	V	9348	MT	-16.0700	-56.6680
	V	12649	MT	-15.8083	-55.6250
	V	13421	GO	-16.7083	-49.0917
	V	13669	MT	-15.5719	-52.2058
	V	13690	MT	-16.4146	-53.8596
	V	13775	MT	-15.9176	-57.5170
	V	13794	MT	-15.8640	-52.2032
	V	13800	MT	-15.4375	-51.7557
	V	13801	MT	-15.1989	-51.6975
	V	13802	MT	-15.0773	-51.5929
	V	13830	GO	-13.2129	-50.5855
	V	14096	MT	-15.6084	-52.2069
	V	14683	MT	-15.4398	-56.1816
	V	15048	MT	-16.4079	-53.8538
	V	15267	MT	-15.8791	-56.0422
	V	15273	MT	-15.4749	-56.2982
	V	15275	MT	-14.8971	-56.4654
	V	15281	MT	-15.7036	-15.7718
<i>A.macedoi</i>	V	15174	TO	-12.2233	-47.4155
	Ae	2199	GO	-13.5250	-46.4750
	Sv	3704	GO	-15.4289	-50.3739
	Sv	3706	GO	-15.0267	-51.3131
	Sv	3740	MT	-11.5725	-50.0419
	V	6609	MA	-7.3750	-47.3583

	V	6612	MA	-7.3750	-47.4083
	V	6626	TO	-7.4250	-47.6250
	V	7533	MG	-18.7250	-48.8583
	V	7821	MT	-10.9917	-51.6250
	V	9952	GO	-13.0250	-46.7083
	V	12890	GO	-12.9992	-46.6114
	V	12899	GO	-13.4249	-47.1426
	V	12915	GO	-13.2520	-46.8606
	V	12916	GO	-13.0273	-46.8305
	V	12944	TO	-12.2233	-47.4155
	V	13278	GO	-13.4231	-47.1425
	V	13286	GO	-13.3083	-46.7178
	V	13296	GO	-13.0478	-46.7561
	V	13305	GO	-14.0511	-46.8369
	V	13317	GO	-14.4611	-47.0056
	V	13429	GO	-14.4613	-47.0064
	V	13434	GO	-14.4583	-47.0083
	V	13451	GO	-13.5180	-47.1715
	V	13457	GO	-13.3154	-46.7980
	V	13469	GO	-13.3091	-46.7186
	V	13472	TO	-12.8961	-46.5781
	V	14086	GO	-15.0289	-51.3142
	V	14114	MT	-11.5780	-50.9694
	V	14123	MT	-10.9974	-51.6244
	W	110	GO	-13.8583	-46.8750
	W	162	TO	-12.6083	-47.8750
<i>A.marginata</i>	V	15248	TO	-11.7885	-46.4709
	V	15250	TO	-11.4238	-46.8570
	V	15336	TO	-11.5748	-46.5724
	V	15340	TO	-11.5275	-46.5481
	V	15341	TO	-11.6274	-46.6740
	V	6649	TO	-11.6250	-46.6083
	V	6652	TO	-11.7886	-46.4719
<i>A.pietrarellii</i>	Sv	3746	MT	-10.4417	-50.5500
	Sv	3747	MT	-10.4422	-50.5453
	V	7861	MT	-10.4750	-50.5250
	V	9000	MT	-14.7750	-56.3583
	V	9004	MT	-14.7583	-56.3417
	V	14126	MT	-10.4704	-50.5072
	V	15277	MT	-14.7348	-56.3214
<i>A.prostrata</i>	A	3070	GO	-13.0083	-46.9250
	A	3075	GO	-13.3083	-47.2083
	Ae	813	TO	-8.2917	-47.6250
	Bw	3920	GO	-14.6417	-48.9583
	Bw	4167	GO	-14.1583	-48.3250
	Cl	442	GO	-14.1083	-48.3583
	Cl	471	GO	-14.1750	-48.3583
	Cl	610	GO	-14.0417	-48.3583
	Cl	619	GO	-14.2583	-48.7083
	Rv	1373	GO	-14.4917	-49.4917

Sk	641	GO	-13.8583	-46.8750
Sv	3705	GO	-15.4289	-50.3739
Sv	3707	GO	-15.0242	-51.3056
Sv	3708	MT	-14.9792	-51.2803
Sv	3710	MT	-14.9128	-51.2667
Sv	3713	MT	-14.3728	-51.0056
Sv	3714	MT	-14.3553	-51.0161
Sv	3719	MT	-14.3881	-51.0247
Sv	3754	MT	-15.8792	-52.2828
Sv	3905	GO	-14.2703	-49.1450
Sv	4528	GO	-13.3997	-48.1392
Sv	5682	GO	-13.4583	-48.1417
Sv	8223	GO	-14.4883	-46.8511
Sv	8241	GO	-14.5706	-46.7169
Sv	8345	GO	-14.5967	-46.6797
V	6284	GO	-14.9736	-47.0117
V	6475	GO	-14.2753	-49.1465
V	6485	GO	-13.3417	-49.1583
V	6522	TO	-12.0083	-48.6250
V	6638	TO	-10.7083	-48.4083
V	6648	TO	-11.7231	-46.6736
V	6662	GO	-14.5583	-46.5583
V	6667	GO	-14.9417	-46.9917
V	6788	GO	-14.5608	-46.5643
V	7004	GO	-15.0750	-47.0917
V	7058	BA	-11.6583	-44.9250
V	7068	BA	-11.3583	-44.9417
V	7887	GO	-13.2917	-49.7083
V	7895	GO	-14.2917	-49.1583
V	7897	GO	-14.4750	-48.5583
V	8418	MA	-7.0917	-45.6250
V	9858	GO	-17.4081	-50.4011
V	11579	MG	-16.3590	-47.1849
V	12887	GO	-13.0250	-46.6750
V	12908	GO	-13.3278	-47.0159
V	12922	TO	-12.9882	-46.8610
V	12927	TO	-12.8441	-47.0894
V	12937	TO	-12.8250	-47.1917
V	12941	TO	-12.6083	-47.8750
V	12963	TO	-10.5334	-48.3767
V	12967	TO	-10.4108	-48.3107
V	12976	TO	-9.5250	-48.3083
V	13040	MA	-7.0250	-45.7583
V	13142	MG	-16.2250	-47.0417
V	13143	MG	-16.2583	-47.0083
V	13155	MG	-16.0917	-46.4083
V	13156	MG	-16.1250	-46.7417
V	13157	MG	-16.1750	-46.2417
V	13158	MG	-16.1583	-46.2250
V	13177	MG	-16.3417	-46.0083

	V	13184	MG	-15.9583	-44.8917
	V	13301	GO	-14.1036	-46.7467
	V	13309	GO	-13.8553	-46.8831
	V	13314	GO	-14.4631	-46.7667
	V	13319	GO	-14.4539	-47.0364
	V	13329	GO	-15.2917	-47.3917
	V	13339	GO	-15.4417	-47.3583
	V	13436	MG	-15.0915	-46.5501
	V	13454	GO	-13.3083	-47.0083
	V	13648	GO	-17.3083	-49.0250
	V	13665	GO	-16.3083	-50.8917
	V	13836	TO	-12.9043	-49.8078
	V	13838	TO	-12.7566	-49.5898
	V	13839	TO	-12.6227	-49.3649
	V	13841	TO	-12.6164	-49.3423
	V	13843	TO	-12.6141	-49.3414
	V	13950	GO	-17.3417	-50.3417
	V	14083	GO	-16.0059	-49.9978
	V	14084	GO	-16.0054	-49.9989
	V	14085	GO	-15.9173	-50.2251
	V	14087	GO	-15.0244	-51.3009
	V	14088	MT	-14.9799	-51.2780
	V	14093	MT	-14.3886	-51.0245
	V	14164	TO	-12.6083	-49.3417
	V	14489	GO	-17.4088	-50.4024
	V	14993	GO	-13.2586	-49.1365
	V	15008	MT	-14.3554	-51.0168
	V	15058	GO	-16.3078	-50.5611
	V	15162	TO	-10.7100	-48.4179
	V	15249	TO	-11.7283	-46.7229
	V	15257	GO	-15.2142	-47.1581
	V	15258	GO	-14.9646	-47.0083
	W	103	GO	-14.9083	-46.9583
	W	460	TO	-12.9417	-46.9583
	W	465	TO	-12.4083	-46.4583
	W	650	GO	-14.4750	-46.4917
	W	722	GO	-14.4917	-48.4750
	W	775	GO	-14.6250	-48.9750
	W	787	GO	-13.1250	-50.0917
<i>A.retusa</i>	V	6517	TO	-11.9250	-48.7417
	Bw	996	GO	-14.1417	-48.0750
	Bw	3270	GO	-13.9583	-48.2083
	Bw	3625	GO	-13.8917	-48.1583
	Bw	3718	GO	-13.8750	-48.2250
	Sv	4470	GO	-13.5711	-48.1011
	Sv	4516	GO	-13.5244	-48.1994
	Sv	4915	GO	-13.5833	-48.1075
	Sv	4966	GO	-13.7819	-48.1811
	V	9950	GO	-13.6858	-47.2326
	V	12883	GO	-13.7599	-47.2439

	V	12939	GO	-12.6250	-47.8917
	V	13450	GO	-13.6857	-47.2326
	W	155	GO	-14.0750	-47.3417
	W	156	GO	-14.0750	-47.3083
	W	160	TO	-12.6083	-47.8750
	W	645	GO	-14.1250	-47.0583
	W	759	GO	-14.2083	-48.0750
	W	777	GO	-14.6250	-48.9583
<i>A.setinervosa</i>	Sv	3726	MT	-13.7739	-52.0408
	Sv	3727	MT	-13.7792	-52.0408
	Sv	3749	MT	-13.7844	-52.0128
	Sv	3750	MT	-13.7833	-52.0128
	Sv	3753	MT	-13.8450	-51.8622
	V	12516	MT	-13.8583	-52.0583
	V	14098	MT	-13.7751	-52.0417
	V	15015	MT	-13.9275	-51.8494
	V	15034	MT	-13.7748	-52.0412
	V	15036	MT	-13.7842	-52.0116
<i>A.submarginata</i>	Sv	3722	MT	-14.8642	-52.0642
	Sv	3724	MT	-14.8633	-52.0706
	Sv	3751	MT	-13.7844	-52.0128
	V	7784	MT	-13.8250	-52.0583
	V	7786	MT	-13.7417	-52.0417
	V	7793	MT	-13.2083	-51.9083
	V	12523	MT	-13.2250	-51.9250
	V	12567	MT	-13.7750	-52.0417
	V	14097	MT	-13.8956	-52.0711
	V	14099	MT	-13.7751	-52.0388
	V	15013	MT	-13.8450	-51.8622
	V	15017	MT	-13.9275	-51.8494
	V	15029	MT	-13.2121	-51.9120
	V	15031	MT	-13.2254	-51.9309
	V	15035	MT	-13.7741	-52.0417
	V	15037	MT	-13.7845	-52.0124
	V	15039	MT	-13.7427	-52.0421
	V	15044	MT	-13.8967	-52.0706
<i>A.villosulicarpa</i>	H	490	MT	-12.8583	-58.9250
	V	8816	MT	-12.7417	-59.9917
	V	13899	MT	-13.2583	-60.1583

5. Dados da secção *Heteranthae*

Espécie	Coletor	Nº	UF	Latitude	Longitude
<i>A. dardani</i>	V	15241	BA	-12.1161	-45.0664
	V	15247	BA	-12.1344	-45.0178
	V	15253	GO	-14.4827	-46.4827
	Bi	653	MA	-6.2583	-42.9250
	Bi	676	CE	-5.1917	-40.7917
	G	12946	PE	-8.1250	-35.1917
	V	6215	PE	-8.0250	-38.8250
	V	7039	BA	-12.1344	-45.0178
	V	7055	BA	-11.6583	-44.8583
	V	7062	BA	-11.6583	-44.9250
	V	7086	PI	-10.4250	-45.1583
	V	7166	PI	-6.8250	-42.9750
	V	7197	PI	-6.9417	-41.9250
	V	7215	PI	-7.1083	-41.4250
	V	8440	MA	-3.5417	-43.9083
	V	8469	PI	-6.2417	-42.8417
	V	8471	PI	-6.1083	-42.7417
	V	8503	PI	-6.1417	-42.1583
	V	8509	PI	-6.9083	-43.0750
	V	8522	PI	-10.4417	-45.1750
	V	10912	CE	-7.5184	-39.9923
	V	10936	CE	-7.1917	-38.7917
	V	10939	PB	-6.7917	-38.2083
	V	10940	PB	-6.7917	-38.1250
	V	10945	PB	-6.7917	-38.1083
	V	10946	PB	-6.7750	-38.0417
	V	10947	PB	-6.7250	-37.8417
	V	10953	PB	-6.7583	-37.7083
	V	10960	PB	-6.6750	-37.5250
	V	10963	RN	-6.5369	-36.9186
	V	10968	RN	-6.3583	-36.6250
	V	10972	RN	-6.2031	-36.9500
	V	10974	RN	-5.8250	-35.8083
	V	10981	RN	-5.1250	-37.3417
	V	10988	CE	-4.5750	-37.7917
	V	10992	CE	-4.5917	-38.2250
	V	11001	CE	-3.6917	-38.8917
	V	11006	CE	-3.7583	-39.5417
	V	11008	CE	-3.7417	-40.4750
	V	11016	CE	-3.7750	-40.7917
	V	13322	PB	-7.2083	-35.9750
	V	13382	PE	-8.4053	-36.8142
	V	13383	PE	-7.9769	-36.1031
	V	13392	SE	-10.2139	-36.8217
	V	13393	SE	-10.1344	-36.9289
	V	13395	SE	-10.0289	-37.1200
	V	13396	SE	-10.0297	-37.1189

	V	13397	SE	-10.0294	-37.1167
	V	13398	SE	-10.2294	-36.8067
	V	13400	AL	-10.2067	-36.8008
	V	13875	GO	-14.4903	-46.4995
	V	13886	GO	-14.4822	-46.4832
	V	15121	PB	-6.9617	-37.1333
	V	15122	PB	-7.0069	-37.2970
	V	15126	PB	-6.9112	-37.6536
	V	15127	PB	-6.7158	-37.8363
	V	15128	PB	-6.7412	-37.9445
	V	15129	PB	-6.7847	-38.0911
	V	15130	PB	-6.7789	-38.2356
	V	15131	PB	-6.7423	-37.7046
	V	15132	RN	-6.3518	-36.6139
	V	15156	GO	-14.4869	-46.4933
	V	15191	BA	-11.6649	-44.8636
	V	15195	PI	-10.4287	-45.1611
	W	592	CE	-6.0417	-38.4583
	W	597	PB	-6.5250	-38.4083
	W	673	GO	-14.4750	-46.4750
<i>A.giacomettii</i>	V	13202	MG	-14.3583	-44.4083
	V	15155	MG	-14.3548	-44.3934
	V	15644	MG	-14.3540	-44.3931
	V	15647	MG	-14.3342	-44.4143
<i>A.interrupta</i>	W	178	MG	-14.3250	-44.4083
	V	13082	MG	-14.9209	-43.4983
	V	13903	MG	-14.9250	-43.4917
	V	15631	MG	-14.9213	-43.4983
	V	15632	MG	-14.9280	-43.4965
	V	15633	MG	-14.9284	-43.4976
<i>A.pusilla</i>	A	3692	MG	-15.0917	-44.1083
	Sv	8436	BA	-11.9356	-43.3975
	V	6110	BA	-12.3583	-43.2250
	V	6676	MG	-17.2153	-44.4675
	V	6709	MG	-16.6917	-42.1750
	V	6773	BA	-12.4750	-43.1750
	V	6781	BA	-12.7583	-43.2250
	V	6785	BA	-13.3917	-44.0917
	V	10833	BA	-12.1447	-43.3164
	V	10837	BA	-12.0417	-42.9583
	V	10921	CE	-7.2486	-39.1600
	V	11022	PI	-3.9917	-41.4083
	V	13105	MG	-15.4917	-44.3750
	V	13109	MG	-15.5425	-44.4062
	V	13111	MG	-17.2083	-44.4750
	V	13189	MG	-15.9648	-44.9005
	V	13193	MG	-15.8350	-44.7149
	V	13194	MG	-15.8350	-44.7483
	V	13215	MG	-15.9583	-44.9083
	V	13404	BA	-11.7928	-38.3503

	V	13411	MG	-17.2150	-44.4678
	V	13857	MG	-15.0250	-44.0750
	V	15153	MG	-15.4990	-44.3733
	V	15190	BA	-11.9852	-44.9486
	V	15243	BA	-11.9842	-44.9485
	V	15246	BA	-18.0052	-44.9429
	V	15627	MG	-15.6420	-42.9460
	V	15634	MG	-15.0945	-44.0188
	V	15636	MG	-15.0875	-44.0192
	V	15638	MG	-15.0877	-44.0189
	V	15639	MG	-14.6624	-43.9463
	V	15661	BA	-14.3005	-43.7743
	V	15665	BA	-14.3270	-43.7780
	V	15667	BA	-14.3292	-43.7659
	V	15669	BA	-14.1141	-43.7362
	V	15670	BA	-12.7784	-43.2104
	V	15672	BA	-12.3564	-43.2038
	V	15676	BA	-13.0837	-43.4966
	V	15678	BA	-13.4330	-44.4949
	W	142	MG	-15.6250	-43.6083
	W	143	MG	-14.8583	-43.9750
	W	182	BA	-14.3250	-43.7917
	W	184	MG	-14.6583	-43.9417
	W	190	BA	-14.2417	-43.9750
	W	222	MG	-17.6083	-44.7417
	W	400	BA	-13.4250	-44.4917
	W	403	BA	-13.0250	-43.4417
<i>A.seridoënsis</i>	V	10969	RN	-6.3583	-36.6083
<i>A.sylvestris</i>	V	11027	PI	-4.3083	-41.7917
	V	11028	PI	-4.3250	-41.8083
	V	15189	BA	-11.9862	-44.9483
	V	15192	BA	-11.4233	-44.8886
	V	15242	BA	-12.1342	-45.0171
	V	15418	GO	-15.2229	-47.1654
	V	15593	BA	-13.3466	-44.6228
	V	15637	MG	-15.0875	-44.0192
	V	15651	BA	-14.1888	-44.4018
	V	15653	MG	-14.2826	-44.1763
	Bi	664	PI	-4.7083	-41.3417
	Rv	1527	MA	-5.9417	-44.2417
	Sv	3924	MA	-7.0364	-45.5003
	Sv	3927	PI	-6.7583	-42.7583
	Sv	3930	PI	-5.4397	-42.6347
	Sv	4975	GO	-13.7819	-48.1811
	Sv	8366	BA	-13.3706	-44.6228
	V	6001	GO	-15.5226	-47.1645
	V	6180	BA	-10.7417	-40.3583
	V	6547	TO	-8.8583	-48.5083
	V	6575	TO	-6.6750	-47.7417
	V	6668	GO	-15.2083	-47.1750

V	6767	BA	-12.1416	-44.9684
V	7002	GO	-15.2250	-47.1583
V	7037	BA	-12.1583	-45.0083
V	7060	BA	-11.6583	-44.9250
V	7065	BA	-11.3917	-44.9417
V	7071	BA	-11.3750	-44.9250
V	7076	BA	-11.0583	-45.2917
V	7079	BA	-11.0417	-45.1917
V	7081	BA	-10.8750	-45.1417
V	7105	PI	-10.4417	-45.1750
V	7123	PI	-10.3583	-45.1750
V	7126	PI	-10.1417	-45.2250
V	7130	PI	-9.8250	-45.3417
V	7144	PI	-8.6083	-44.0083
V	7156	MA	-6.7750	-43.0250
V	7172	PI	-6.9750	-42.6917
V	7176	PI	-7.0083	-42.6250
V	7180	PI	-7.0250	-42.1583
V	7191	PI	-7.0250	-42.1750
V	7294	BA	-12.1250	-45.0583
V	8345	MA	-6.5917	-47.4417
V	8373	MA	-7.2750	-47.4417
V	8386	MA	-7.4083	-46.8917
V	8392	MA	-7.4250	-46.7750
V	8403	MA	-7.4750	-46.0250
V	8417	MA	-7.0917	-45.6250
V	8422	MA	-7.0417	-45.5083
V	8423	MA	-7.0250	-45.4750
V	8435	MA	-6.8250	-44.9417
V	8437	MA	-6.8417	-44.6417
V	8442	MA	-6.5417	-43.9083
V	8444	MA	-6.5083	-43.7750
V	8451	MA	-6.5917	-43.6083
V	8466	PI	-6.7583	-42.9417
V	8475	PI	-5.0417	-42.4750
V	8477	PI	-4.9750	-42.3750
V	8491	MA	-5.1083	-42.9250
V	8511	PI	-6.9083	-43.0750
V	8516	PI	-7.5750	-43.0083
V	10891	BA	-10.7289	-40.3558
V	10980	RN	-5.5917	-36.9750
V	10993	CE	-3.7083	-38.8417
V	11000	CE	-3.6917	-38.8917
V	11020	CE	-3.7250	-41.0250
V	12901	GO	-13.4418	-47.1420
V	12940	TO	-12.6083	-47.8750
V	13022	TO	-7.4285	-47.6452
V	13044	MA	-8.5250	-45.9750
V	13061	BA	-11.3417	-44.9417
V	13102	MG	-16.6917	-42.0250

V	13104	MG	-15.5255	-44.3419
V	13107	MG	-15.4917	-44.3750
V	13195	MG	-15.6250	-44.3417
V	13306	GO	-14.0511	-46.8369
V	13403	BA	-11.8444	-38.3221
V	13423	GO	-15.2393	-47.1645
V	13862	GO	-15.2271	-47.1733
V	13863	GO	-15.1941	-47.1517
V	14150	TO	-8.8600	-48.5078
V	15161	TO	-10.7081	-48.4186
V	15196	PI	-10.3857	-45.1636
V	15197	PI	-10.4470	-45.1729
V	15199	BA	-10.8720	-45.1461
V	15200	BA	-11.3716	-44.9227
V	15201	BA	-11.6700	-44.8670
W	221	MG	-15.7417	-43.0250
W	563	PI	-6.7750	-43.0417

6. Dados da secção *Procumbentes*

Espécie	Coletor	Nº	UF	Latitude	Longitude
<i>A. appressipila</i>	V	10322	MS	-19.4250	-57.6917
	V	9077	MS	-19.4227	-57.6647
	V	15099	MS	-19.4087	-57.4417
	V	13845	MS	-19.3083	-57.6917
	V	9130	MS	-19.2284	-57.4415
	V	9129	MS	-19.2274	-57.4396
	Dam.	1730	MS	-19.0916	-57.5489
	G	9990	MS	-19.0417	-57.6917
	V	13513	MS	-19.0387	-57.6206
	V	9060	MS	-19.0375	-57.6204
	G	10002	MS	-19.0250	-57.6583
	V	15092	MS	-19.0197	-57.6969
	V	15097	MS	-19.0154	-57.6635
	G	9993	MS	-19.0083	-57.6750
	Dam.	2690	MS	-18.1232	-57.3615
<i>A.cf.matiensis</i>	V	15314	MT	-16.0089	-56.8123
	V	15272	MT	-15.8823	-56.0390
	V	15268	MT	-15.7128	-56.0422
<i>A.cf.subdigitata</i>	V	14044	MS	-22.0699	-57.5568
	V	14039	MS	-21.8831	-57.5791
	V	14038	MS	-21.8621	-57.5829
<i>A.kretschmeri</i>	V	9917	MS	-20.5750	-55.8417
	V	14561	MS	-20.5685	-55.8429
	V	15086	MS	-20.5271	-55.4022
	V	13998	MS	-20.5106	-56.8148
	V	7631	MS	-20.4597	-55.9903
	V	13511	MS	-20.4591	-55.9897
	V	14555	MS	-20.4247	-56.0492
	V	9889	MS	-20.3750	-56.0083
	V	9907	MS	-20.3750	-55.9917
	V	7633	MS	-20.3417	-56.1083
	V	13980	MS	-20.1979	-56.5092
	V	7637	MS	-20.1417	-56.8083
	Kr		MS	-20.1250	-56.7250
	V	13989	MS	-20.1183	-56.8333
	<i>A.lignosa</i>	V	13570	MS	-21.5478
V		13577	MS	-21.5479	-57.8228
V		13910	MS	-21.5417	-57.8250
<i>A.matiensis</i>	V	8736	MT	-16.2750	-56.6250
	V	15303	MT	-16.1492	-58.0221
	V	15302	MT	-16.1489	-58.0271
	V	13735	MT	-16.1298	-58.9337
	V	13718	MT	-16.1271	-58.4296
	V	6409	MT	-16.0917	-57.6583
	V	13771	MT	-16.0804	-57.6538
	V	13713	MT	-16.0491	-58.4914
	V	9350	MT	-16.0092	-56.8114

	V	6337	MT	-15.9417	-57.1417
	Sk	716	MT	-15.9083	-58.5250
	Sk	715	MT	-15.8917	-58.4917
	V	12084	MT	-15.8917	-56.0583
	A	3576	MT	-15.8750	-58.5083
	V	6357	MT	-15.8583	-58.4583
	V	6407	MT	-15.8583	-58.7250
	V	8893	MT	-15.8583	-58.4750
	V	13708	MT	-15.8567	-58.4623
	V	13709	MT	-15.8548	-58.4752
	V	6356	MT	-15.8250	-58.0417
	V	6361	MT	-15.8250	-58.5917
	V	15580	MT	-15.8225	-58.4234
	V	13764	MT	-15.8085	-58.3943
	V	6408	MT	-15.8083	-58.3917
	V	13767	MT	-15.8081	-58.3930
	V	6405	MT	-15.6250	-58.8083
	V	6324	MT	-15.6083	-56.0917
	V	6366	MT	-15.6083	-58.8917
	V	14711	MT	-15.5777	-58.9386
	V	10468	MT	-15.0750	-56.2583
<i>A.pflugeae</i>	V	14050	MS	-21.7560	-57.4392
	V	14048	MS	-21.7523	-57.4920
	V	13589	MS	-21.7476	-57.4306
	V	14014	MS	-21.0549	-57.0009
<i>A.subcoriacea</i>	V	13707	MT	-16.2475	-57.5075
	V	8937	MT	-16.0750	-57.6917
	V	8750	MT	-16.0250	-57.2250
	V	13706	MT	-16.0150	-57.2217
	V	9357	MT	-16.0079	-57.2150

7. Dados da secção *Rhizomatosae*

Espécie	Coletor	Nº	UF	Latitude	Longitude
<i>A.burkartii</i>	V	15548	RS	-28.8410	-55.7086
	V	15551	RS	-29.0037	-55.2703
	V	15552	RS	-29.1247	-54.8991
	V	15705	RS	-30.2531	-56.5048
	V	15714	RS	-30.2125	-57.5542
	Ff	1122	RS	-28.0417	-55.1750
	V	6898	RS	-30.8417	-53.6083
	V	7317	RS	-28.4250	-54.9583
	V	7320	RS	-28.6083	-55.7417
	V	7330	RS	-29.0083	-56.2417
	V	7333	RS	-29.2083	-56.5583
	V	7334	RS	-29.8083	-56.9417
	V	7335	RS	-29.9417	-57.1917
	V	7337	RS	-30.0583	-57.2750
	V	7344	RS	-29.8750	-56.9250
	V	7345	RS	-29.9750	-56.5917
	V	7347	RS	-29.8059	-55.7809
	V	7349	RS	-29.8917	-55.5417
	V	7357	RS	-30.3638	-55.5286
	V	7359	RS	-30.2167	-52.6333
	V	7363	RS	-29.3525	-49.7896
	V	12322	RS	-31.0083	-54.5917
	V	14177	RS	-30.2083	-52.6250
	V	14225	RS	-28.4183	-54.9642
	V	14239	RS	-29.0773	-56.2524
	V	14266	RS	-29.8690	-56.8686
	V	14275	RS	-30.1543	-52.1007
	V	14304	RS	-30.2398	-54.7949
	V	14317	RS	-30.3594	-53.4570
	V	14435	RS	-30.4577	-54.2821
	V	14924	RS	-30.2563	-56.5024
	V	14927	RS	-30.1946	-56.4883
	V	14939	RS	-28.7777	-54.9293
V	15260	RS	-30.2044	-52.4734	
V	15262	RS	-30.2072	-52.5039	
V	15263	RS	-30.3156	-53.1970	
V	15264	RS	-30.3517	-53.3312	
V	15265	RS	-30.5137	-53.2789	
V	15266	RS	-30.5385	-53.0874	
<i>A.glabrata</i>	Bz		SP	-22.7250	-48.5917
	Cv		MS	-20.7250	-54.5583
	Ff	1134	SP	-20.0917	-50.7583
	G	9827	MS	-20.4583	-53.7583
	G	9882	MS	-18.4750	-54.7750
	G	9893	MT	-16.5417	-54.6250
	Nc	910	MS	-20.5250	-54.4083
	Nc	3035	GO	-19.0083	-50.5417

Nc	3037	MS	-20.0417	-51.1083
Nc	3116	MG	-19.0250	-50.4583
Nc	3118	MG	-19.2750	-49.7250
Nc	3120	MG	-19.2250	-46.8083
Pott	8435	MS	-21.4742	-56.2667
Pott	8451	MS	-21.1750	-55.6250
Pott	13417	MS	-21.2127	-56.7597
Sk	858	MG	-18.9917	-49.6750
Sv	2355	MT	-15.8922	-52.2564
V	5115	GO	-18.2750	-49.7083
V	5153	GO	-17.5583	-50.5750
V	5916	MG	-18.9417	-49.4417
V	5922	MG	-18.0917	-49.2917
V	5924	GO	-18.0750	-49.2917
V	6306	GO	-17.9083	-51.7250
V	6436	MT	-14.5917	-56.2250
V	6442	MT	-16.6417	-54.4583
V	6450	GO	-17.6917	-52.2417
V	7300	MG	-19.9750	-47.7750
V	7516	MS	-20.4417	-54.7250
V	7530	GO	-18.0417	-49.2417
V	7537	MG	-19.0417	-48.0250
V	7540	GO	-17.1917	-50.0917
V	7541	GO	-17.2062	-50.1044
V	7542	GO	-17.7917	-50.9083
V	7543	GO	-17.8917	-51.7250
V	7549	GO	-15.5417	-52.5250
V	7554	MS	-18.0417	-54.7583
V	7580	MS	-18.5417	-54.7583
V	7623	MS	-20.4583	-55.4083
V	7634	MS	-20.3417	-56.1083
V	7641	MS	-20.2917	-56.4083
V	7642	MS	-20.9917	-56.4583
V	7648	MS	-21.8917	-56.3250
V	7657	MS	-22.0250	-56.5083
V	7673	MS	-22.1417	-56.6917
V	7678	MS	-22.1417	-56.5750
V	7686	MS	-22.1250	-56.2917
V	7687	MS	-22.1750	-56.1083
V	7698	MS	-22.9417	-55.2250
V	7710	MS	-21.8250	-54.5417
V	7713	MS	-21.4750	-54.3417
V	7720	MS	-22.1250	-56.5250
V	7745	GO	-15.9083	-52.2250
V	7761	MT	-15.8750	-52.2917
V	8554	MS	-21.7417	-56.0250
V	8977	MT	-15.0417	-57.2417
V	9002	MT	-14.7750	-56.3583
V	10430	MS	-18.4917	-54.7583
V	11736	SP	-20.6583	-51.1250

V	11922	MS	-21.9250	-54.5083
V	12576	MT	-15.6917	-52.7750
V	13273	MG	-20.0278	-48.2317
V	13484	GO	-17.8213	-50.9563
V	13488	GO	-19.0695	-51.5464
V	13498	MS	-20.5226	-54.6601
V	13503	MS	-20.5259	-55.4004
V	13504	MS	-20.5267	-55.3989
V	13533	MS	-20.2924	-56.4092
V	13534	MS	-20.4316	-56.5685
V	13537	MS	-20.4925	-56.6620
V	13538	MS	-20.7846	-56.6215
V	13540	MS	-20.9695	-56.5471
V	13541	MS	-21.0120	-56.5351
V	13542	MS	-21.2589	-56.2851
V	13547	MS	-22.0146	-56.6999
V	13552	MS	-21.9778	-56.9002
V	13587	MS	-21.4138	-57.5281
V	13598	MS	-22.9417	-55.2264
V	13605	MS	-23.2648	-55.5265
V	13611	MS	-21.8250	-54.5460
V	13612	MS	-21.8249	-54.5464
V	13667	MT	-15.9003	-52.2714
V	13671	MT	-15.8551	-52.4352
V	13680	MT	-15.7362	-52.7639
V	13683	MT	-16.3227	-53.7763
V	13692	MT	-16.3973	-53.9455
V	13695	MT	-16.4846	-54.3573
V	13798	MT	-15.7338	-51.8358
V	13936	GO	-17.5690	-52.6428
V	13951	GO	-18.4531	-52.0008
V	13964	MS	-19.5259	-54.0456
V	13966	MS	-19.6393	-54.0821
V	13971	MS	-20.4883	-55.2794
V	13976	MS	-20.2378	-56.3871
V	13977	MS	-20.2360	-56.3789
V	13979	MS	-20.1979	-56.5092
V	13983	MS	-20.1353	-56.6631
V	14000	MS	-20.7814	-56.8681
V	14001	MS	-21.0699	-56.7414
V	14002	MS	-21.0447	-56.8358
V	14011	MS	-21.0658	-56.8498
V	14012	MS	-21.0732	-56.9213
V	14018	MS	-21.1223	-56.5026
V	14019	MS	-21.2123	-56.4562
V	14046	MS	-21.7523	-57.4953
V	14061	MS	-22.0831	-56.5006
V	14498	GO	-18.7616	-51.3454
V	14505	MS	-19.6534	-51.3658
V	14513	MS	-19.9619	-52.2140

	V	14516	MS	-20.4376	-53.7543
	V	14565	MS	-21.3134	-56.0004
	V	14571	MS	-22.5157	-55.4504
	V	14601	MS	-23.3641	-55.5171
	V	14617	MS	-22.2803	-54.8048
	V	14643	MS	-22.3931	-55.7057
	V	15046	MT	-16.0749	-53.5520
	V	15047	MT	-16.2921	-53.7236
	V	15052	MT	-16.4201	-54.2639
	V	15053	MT	-16.4719	-54.4826
	V	15059	SP	-22.9288	-46.9093
	V	15085	MS	-19.4671	-53.9788
	V	15274	MT	-15.2360	-56.4923
	V	15276	MT	-14.8378	-56.4381
	V	15278	MT	-14.7343	-56.3193
	V	15315	GO	-18.8893	-51.4286
	V	15317	MS	-19.6284	-54.1547
	V	15326	MS	-18.7534	-54.8231
	V	15334	MS	-18.2731	-54.1115
	V	15335	GO	-17.4081	-50.4011
	V	15573	MS	-20.7054	-54.7720
	Ve	70	TO	-10.4083	-48.9083
<i>A.nitida</i>	V	14040	MS	-21.8831	-57.5791
<i>A.pseudovillosa</i>	V	15493	MS	-22.5839	-55.5124
	V	15497	MS	-22.9399	-55.2276
	V	15503	MS	-22.8226	-55.3552
	V	15513	MS	-22.1090	-55.2074
	V	15514	MS	-22.0902	-55.3479
	V	7695	MS	-22.8583	-55.2917
	V	7701	MS	-23.0250	-55.2083
	V	7706	MS	-22.2750	-55.0083
	V	8729	MS	-22.7750	-55.7083
	V	9932	MS	-22.3417	-55.8417
	V	13593	MS	-22.1712	-55.9391
	V	13599	MS	-22.9399	-55.2276
	V	13601	MS	-22.9398	-55.2271
	V	14064	MS	-22.0946	-55.3584
	V	14590	MS	-23.3204	-55.5550

8. Dados da secção *Trierectoides*

Espécie	Coletor	Nº	UF	Latitude	Longitude	
<i>A.aff.tuberosa</i>	V	15487	MS	-21.3291	-55.0690	
	V	15563	MS	-21.3269	-55.0674	
<i>A.cf.tuberosa</i>	V	15590	MS	-22.0130	-55.6086	
<i>A.guaranitica</i>	V	15496	MS	-22.9398	-55.2271	
	V	15501	MS	-22.8226	-55.3552	
	V	15515	MS	-22.0902	-55.3479	
	V	7694	MS	-22.8583	-55.2917	
	V	7700	MS	-23.0250	-55.2083	
	V	7704	MS	-22.2750	-55.0083	
	V	8728	MS	-22.7750	-55.7083	
	V	13600	MS	-22.9398	-55.2271	
	V	13602	MS	-22.8549	-55.3016	
	V	14066	MS	-22.2579	-54.9704	
	<i>A.tuberosa</i>	V	6305	GO	-17.9250	-51.7083
		V	6310	GO	-17.8917	-51.8417
		V	7607	MS	-20.5250	-54.6583
V		13940	GO	-17.5588	-52.6380	
V		14632	MS	-19.6376	-54.1446	
V		14640	MS	-20.4699	-54.4812	
V		14672	MS	-20.5798	-54.7305	
V		15082	MS	-18.8869	-52.7149	
V		15103	MS	-20.5209	-54.6543	
V		15441	MS	-20.5230	-54.6609	
V		15447	MS	-20.5589	-54.7906	
V	15450	MS	-20.5189	-54.6722		

9. Dados da secção *Triseminatae*

Espécie	Coletor	Nº	UF	Latitude	Longitude
<i>A.triseminata</i>	G	12881	BA	-9.4083	-40.4583
	G	12922	BA	-9.5417	-40.6250
	V	15598	BA	-12.2154	-43.5425
	V	15602	BA	-9.4479	-40.5253
	V	15604	BA	-9.4230	-40.4374
	V	15606	BA	-9.6363	-40.4005
	V	15608	BA	-9.8248	-40.3108
	V	15610	BA	-9.4596	-40.3481
	V	15614	BA	-9.4590	-40.4213
	V	15615	BA	-9.4774	-40.5598
	V	6188	BA	-9.4230	-40.4374
	V	6240	BA	-9.4083	-40.3917
	V	6772	BA	-12.2083	-43.7750
	V	7232	BA	-9.4750	-40.4750
	V	7243	BA	-9.6583	-40.4083
	V	7246	BA	-9.8250	-40.3250
	V	7292	BA	-12.2083	-43.8083
	V	13080	MG	-15.4352	-43.4560
	V	13378	BA	-9.4231	-40.4214
	W	144	BA	-14.6583	-43.4917
	W	195	BA	-13.4083	-44.2083
	W	866	BA	-11.5250	-41.2417
	W	895	BA	-9.3917	-40.4250