



FITOFISIONOMIAS E DIVERSIDADE VEGETAL DAS SAVANAS DE RORAIMA

Reinaldo Imbrozio Barbosa ¹

Izildinha de Souza Miranda ²

INTRODUÇÃO

O termo "*savana*" é derivado de uma palavra ameríndia, e foi expresso pela primeira vez em 1535 quando Gonzalo Fernandes de Oviedo y Valdez, Governador da Antigua Espanhola, com base em Santo Domingo, o usou para descrever uma paisagem "... *sem árvores mas com muita erva alta e baixa ...*" (Oviedo y Valdez, 1535; Beard, 1953; Cole, 1960; Brasil, 1975). Este termo pode ser aplicado de forma geral em diversas fisionomias de vegetação aberta (Eiten, 1982; 1986). Entretanto, nas regiões sudeste, central e nordeste do Brasil ele é substituído por "*cerrado*", um termo brasileiro que determina uma grande província florística (Bioma) estabelecida em cerca de 2,0 x 10⁶ km² do território nacional (Goodland, 1971; Eiten, 1977; Ribeiro & Walter, 1998; WWF, 2000). O Bioma do Cerrado brasileiro engloba não só sistemas de baixa densidade arbórea (não-florestal) como também florestais (ilhas de mata, florestas de galeria e cerradão), formando um grande mosaico de ecossistemas. Em Roraima, as áreas de savanas, também se apresentam em forma de mosaico. As formações não-florestais são comumente denominadas por "*lavrado*", um termo muito comum entre os habitantes locais e que vem sendo utilizado com mais frequência desde o início dos anos 1900 (Pereira, 1917; Vanzolini & Carvalho, 1991; Capítulos 1 e 2). Portanto, no âmbito regional, os termos *savana*, *cerrado* e *lavrado* identificam o mesmo tipo paisagístico em Roraima, e poderiam ser integrados no Bioma do Cerrado brasileiro. Entretanto, por definição fitogeográfica, toda esta paisagem faz parte da ecorregião das "Savanas das Guianas" que pertence ao Bioma Amazônia (Ferreira, 2001; Capobianco *et al.*, 2001). Esta diferenciação é importante porque, embora ambos possuam a mesma aparência e estrutura física, existem especificidades ecológicas e florísticas que distinguem as savanas do extremo norte amazônico dos cerrados situados em outras regiões do país.

Estudos de grande escala baseados em inventários fitofisionômicos realizados em diferentes áreas de savanas brasileiras, têm apontado uma distância florística das localizadas na Amazônia em relação às do Brasil Central (Ratter & Dargie, 1992; Ratter

¹ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Rua Coronel Pinto 315 – Centro, 69301-970 Boa Vista – Roraima, reinaldo@inpa.gov.br

² Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) Av. Tancredo Neves, 2501, Caixa Postal 917, 66077-530 Belém – Pará, izildinha@ufra.edu.br

et al., 1996; Oliveira-Filho & Ratter, 2002; Bridgewater *et al.*, 2003), com especial destaque para a área isolada de Roraima (Sanaiotti, 1996; 2003). Este distanciamento florístico tem sido justificado pelo fato das savanas do extremo norte amazônico serem pontos isolados e pobres em espécies vegetais arbóreas em relação aos sítios localizados no Brasil Central. A descontinuidade geográfica com o Planalto Central Brasileiro e sua posição limítrofe ao Escudo das Guianas, são fontes de variabilidade nos fatores que determinaram a diversidade florística, e a manutenção deste tipo de ambiente como por exemplo, latitude, fertilidade do solo, relevo, clima, etc.

Mesmo avançando muito nos últimos anos com os trabalhos de Dantas & Rodrigues (1982), Sette Silva (1993; 1997), Sanaiotti (1996), Miranda (1998), Miranda & Absy (1997; 2000), Barbosa (2001) e Miranda *et al.* (2003), ainda há lacunas a serem cobertas para melhorar a compreensão das fitofisionomias das savanas de Roraima. Sua caracterização estrutural, dinâmica ecológica e reconhecimento da biodiversidade colaboram no entendimento das diferenças ou similaridades existentes entre os grandes sistemas abertos sul-americanos. Além disto, é um avanço na determinação das potencialidades naturais destes ecossistemas, no sentido de implementar políticas públicas de gestão ambiental que se traduzam em realidades regionais.

No sentido de apresentar e debater os avanços científicos em torno da caracterização das fisionomias de savana em Roraima, será apresentada uma série histórica dos inventários botânicos (diversidade vegetal) e fitossociológicos destes ambientes regionais. Como apoio às discussões, todos os ecossistemas serão caracterizados a partir de uma comparação entre dois sistemas de classificação: (1) o brasileiro, estabelecido pelo IBGE (1992) a partir de uma síntese do Projeto RADAMBRASIL (Veloso & Góes-Filho, 1982) e, (2) o implementado para os ecossistemas terrestres do Bioma Cerrado, definido por Ribeiro & Walter (1998). Este último é um avanço nas descrições paisagísticas, sendo calcado em uma chave dicotômica que leva em consideração vários parâmetros como tipo de formação (florestal; não-florestal), relevo, nível de lençol freático, cobertura de copa, etc. Associações com a investigação de Miranda (1998) e suas derivações (Miranda & Absy, 1997; 2000; Miranda *et al.*, 2003), são obrigatórias no aprofundamento das discussões sobre as fitofisionomias das savanas de Roraima. Os trabalhos de Miranda foram elaborados levando em consideração a classificação das savanas neotropicais apresentada por Sarmiento (1984), com base nos sistemas abertos da Venezuela; ambientes mais próximos da realidade local.

BASE HISTÓRICA DOS INVENTÁRIOS

Os inventários botânicos e as descrições da paisagem de savanas em Roraima têm seu início registrado ao final do século XVIII quando da passagem do naturalista brasileiro Alexandre Rodrigues Ferreira, pelo rio Negro e seus afluentes, na chamada "Viagem Filosófica" (Ferreira, 1786). Financiada pela Coroa Portuguesa, Ferreira visava fazer um levantamento dos diferentes aspectos regionais no sentido de estabelecer

vínculos de conhecimento e posse destas terras ao norte do rio Amazonas (Barbosa & Ferreira, 1997; ver Capítulos 1 e 2). Neste período, embora as áreas de floresta impressionassem os exploradores e naturalistas que adentravam pelo rio Branco, o que mais chamava a atenção era o grande bloco de vegetação aberta que se iniciava próximo da boca do rio Mucajaí, se estendendo até as áreas serranas estabelecidas mais ao norte, fronteira com as terras espanholas e holandesas.

De Ferreira até os dias atuais, as incursões que mais se destacaram com a finalidade de coleta de material botânico e identificação da diversidade vegetal no que hoje é definido como as savanas de Roraima, foram elencadas dentro dos trabalhos de Lídio Coradin (Coradin, 1978) e Edileuza Lopes Sette Silva (Sette Silva, 1993; 1997). Neste universo, as principais coleções podem ser apresentadas, a começar, pelos irmãos Robert e Richard Schomburgk, dois alemães financiados pela Coroa Inglesa que percorreram o rio Branco e as regiões fronteiriças da Guiana (rios Mau e Tacutu) e Venezuela (Monte Roraima e rios Cotingo e Surumu) entre 1835-42. O botânico alemão Ernest Heinrich George Ule, do Jardim Botânico de Berlim, seguiu entre 1908-09 pelo rio Branco e localidades próximas das serras Grande, de Mucajaí, do Murupu e do Mel, alcançando o Monte Roraima (Ule, 1913; 1915). Embora fizesse descrições gerais sobre o ambiente percorrido, Ule se deteve com mais detalhes nas plantas do estrato herbáceo (principalmente gramíneas) e naquelas do hábito alimentar das populações indígenas locais. João Geraldo Kuhlmann, botânico da Comissão de Defesa da Borracha, realizou algumas coletas nas áreas de savana do rio Branco entre 1912-13, tendo como base a pequena cidade de Boa Vista.

Na década de 1920, destacam-se os botânicos que integravam as expedições do General Rondon, em especial Philip Freiherr von Luetzelburg. Adiante, Adolph Ducke realizou uma série de coleções na década de 1930 e início dos anos 1940, da mesma forma que George Alexandre Black, Basset Maguire, A. Aubrèville e William Rodrigues na década de 1950, todos em proximidades de Boa Vista e localidades adjacentes. Neste período é importante ressaltar o trabalho de W. Rodrigues que, com parte do material coletado no rio Branco e em proximidades de Manaus iniciou o Herbário do INPA (Sette Silva, 1993). Além disto, Rodrigues também publicou a primeira lista de plantas do então Território do Rio Branco (Rodrigues, 1958). Outro fato de destaque foi a presença constante de Dorval de Magalhães, agrônomo nascido em Roraima, em várias destas excursões, em especial na de Black (Coradin, 1978).

Embora as savanas de Roraima e as paisagens do complexo rio Branco-Rupununi já fizessem parte de diversas discussões científicas por autores do início e meados dos anos 1900 (p. ex. Myers, 1936 e Beard, 1953), apenas em Takeuchi (1960) foram realizadas descrições e uma tentativa de classificação estrutural. Takeuchi observou duas localidades e relacionou dois ambientes destas áreas ("campo limpo" e "campo cerrado") com suas respectivas espécies dos estratos arbóreo e herbáceo. As principais foram *Byrsonima verbascifolia* (L.) DC. (orelha-de-burro) sempre associada ao campo limpo e, *Curatella americana* L. (caimbé) e *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K. (mirixi ou murici) ao campo cerrado. Fechando a década de 1960, Enrique Forero e Ghillean

Prance do Kew Garden, dentro do projeto "Plants of Brazilian Amazonia", realizaram diferentes coleções em ecossistemas de altitude (Tepequém, Surucucus e Auaris), florestas-de-galeria dos rios Uraricoera, Mucajá e Apiaú, e nas áreas de savanas próximas de Boa Vista.

Os levantamentos dos anos 70 e 80 se direcionaram em tentativas para responder questões mais específicas associados à fitogeografia. Por vezes isto foi feito dentro de projetos de porte nacional e de grande envergadura, como o caso do Projeto RADAM, transformado mais tarde em RADAMBRASIL. Este projeto realizou uma série de inventários quantitativos e qualitativos no início da década de 1970, visando uma integração e padronização das informações dos recursos naturais por todo o território nacional. Para as savanas de Roraima, o volume 8 (Brasil, 1975) é o de maior interesse, embora todo o Estado seja coberto por mais três volumes (9, 11 e 18 da coleção). Importante ressaltar que parte do trabalho de levantamento botânico do RADAMBRASIL em Roraima (1974), foi supervisionada por João Murça Pires em uma parceria do Museu Paraense Emílio Goeldi com o então IAN (Instituto Agrônomo do Norte), precursor da atual Embrapa Amazônia Oriental. Em 1977, Lídio Coradin implementou um inventário das gramíneas (Poaceae) e leguminosas (herbáceas e arbóreo-arbustivas) das savanas com o objetivo de reconhecer o potencial forrageiro das áreas abertas de Roraima. Coradin (1978) identificou 102 espécies de Poaceae, 18 de Caesalpinaceae, 30 de Fabaceae e 7 de Mimosaceae.

Ao início dos anos 1980, Dantas & Rodrigues (1982) realizaram o primeiro estudo fitoecológico baseado na classificação de savanas adotada pelo Projeto RADAMBRASIL. Os autores aproveitaram cinco áreas distribuídas pelas savanas locais, determinando 33 espécies de Gramineae (Poaceae), 15 de Cyperaceae e 190 de outros gêneros fanerogâmicos. Esses autores concluíram que havia apenas dois tipos de vegetação: "campos do Rio Branco" e "mata serrana", em função de uma análise de similaridade entre os sítios estudados. Na seqüência, o Projeto Lavrado, articulado pelo Museu Integrado de Roraima (MIRR) em 1985, possuía uma linha mestra voltada para a identificação da diversidade vegetal deste ecossistema de Roraima. Neste mesmo ano foi inaugurado oficialmente o Herbário do MIRR. O Projeto Flora Amazônica, um braço de continuidade do trabalho de Prance dos anos 60, percorreu várias localidades da Amazônia ao início dos anos 80 (1986 em Roraima) e visava ampliar o conhecimento da flora regional associada aos diferentes ecossistemas locais. O Projeto Maracá, um projeto de parceria entre o INPA e o Royal Geographic Society, realizado entre 1987-88 na Estação Ecológica de Maracá, abrangeu não só levantamentos em sistemas florestais como também de savanas, incluindo algumas adjacentes à Estação (Milliken & Ratter, 1989; 1998).

Ao início dos anos 1990, Sette Silva (1993) estabeleceu uma discussão fitofisionômica das áreas de vegetação florestal existentes nas savanas próximas de Boa Vista. O estudo discutiu as tipologias baseadas nas definições do RADAMBRASIL, em coletas de material botânico e análises de correspondência entre os sítios estudados. Como resultado, Sette Silva determinou 188 espécies arbóreas distribuídas

em quatro categorias florestais: (i) floresta de galeria (*Astrocarium jauari* Mart., *Mauritia flexuosa* L., *Pouteria* sp e *Vismia* spp), (ii) floresta sobre relevo cárstico e dolinas (*Bauhinia* spp, *Licania discolor* Pilg., *Ocotea bracteosa* Mez.), (iii) floresta sobre relevo cárstico com elementos de mata galeria (*Brosimum lactescens* (Moore) C. C. Berg, *Goupia glabra* Aubl., *Tapirira guianensis* Aubl.) e (iv) floresta sobre basalto (*Casearia* spp, *Cordia goeldiana* Huber, *Peltogyne paniculata* Benth.). A análise da composição florística do trabalho de Sette Silva indicou semelhanças com os llanos venezuelanos e as savanas do Suriname e Guiana.

Na seqüência, Sanaiotti (1996; 1997) realizou um estudo comparativo sobre a diversidade de espécies arbóreas em diferentes blocos de savana por toda a Amazônia, incluindo as de Roraima em sua investigação. Para os quatro sistemas das savanas que Sanaiotti investigou em Roraima, foi constatado que as principais espécies arbóreas eram *Curatella americana* L., *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K., *Byrsonima coccolobifolia* Kunth., *Roupala montana* Aubl. e *Bowdichia vigilioides* Kunth., com amplo destaque para as três primeiras.

Miranda & Absy (1997; 2000), Miranda (1998) e Miranda *et al.* (2003) fizeram uma longa descrição sobre quatro tipos abertos da vegetação de savanas de Roraima, através de inventário florístico e estrutural (campo limpo, campo sujo, savana parque e campo cerrado). Foram determinadas 382 espécies, sendo 113 de monocotiledôneas e 269 de dicotiledôneas. Deste total, 251 espécies eram herbáceas, 66 arbóreas, 38 arbustivas e 14 subarbustivas. As principais espécies arbóreas também foram *C. americana* L. e as *Byrsonima* spp. Especialmente nos trabalhos de 2000 e 2003, os autores mostraram que as fisionomias são caracterizadas por grupos diferentes de espécies e que esses grupos podem estar associados a diferentes características edáficas como, por exemplo, o alto teor de alumínio no solo, característico dos campos abertos dominados por *Byrsonima verbascifolia* (L.) DC. Vale ressaltar que esses trabalhos se destacam não apenas pelos seus dados florísticos e estruturais sobre as savanas de Roraima, mas principalmente por iniciar uma nova abordagem sobre essas savanas, tentando entender os fatores que determinam o mosaico vegetacional existente nesta paisagem amazônica.

Por fim, Barbosa (2001) abordou os tipos paisagísticos abertos definidos pelo RADAMBRASIL como formas estruturais diferenciadas pela biomassa total (arbórea + herbácea) acima do solo. As tipologias Sg (savana gramíneo-lenhosa), Sp (savana parque) e Tp (savana estépica-parque) foram avaliadas, e observou-se que a biomassa de *C. americana* L somada à de *B. crassifolia* (L.) H.B.K. e *B. coccolobifolia* Kunth. representa mais de 90% do estrato arbóreo quando os ecossistemas são conjugados a partir de uma média ponderada pela área de cada um. Este resultado apenas reflete as observações dos trabalhos fitofisionômicos realizados nas savanas locais, inferindo uma grande importância ecológica, principalmente, para a espécie *C. americana* L.

Embora com coletas em diferentes sistemas, todos os trabalhos acima citados estabeleceram forte presença nas savanas regionais a partir da estrutura e apoio de

Boa Vista e localidades adjacentes. Boa parte da coleção de plantas realizada pelos botânicos e fitossociólogos que adentraram nas savanas de Roraima pode ser facilmente acessada nos Herbários do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA - Manaus), do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG – Belém), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA – Belém) e do Museu Integrado de Roraima (MIRR - Boa Vista). Além disto, herbários como os do New York Botanic Garden (EUA) e os Royal Botanic Gardens de Kew (Inglaterra) e de Edinburg (Escócia), também possuem uma ampla coleção em seus acervos realizada através de expedições científicas em parceria com instituições nacionais. A maioria dos trabalhos citados também é de fácil acesso, pois estão publicados em revistas e livros de livre domínio.

CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DAS SAVANAS DE RORAIMA

As savanas do norte de Roraima encontram-se sobre o Planalto do Amazonas-Orenoco (Savanas Estépicas) e sobre a Depressão da Amazônia Setentrional (Savanas). O planalto trata-se do grande divisor de águas das bacias hidrográficas dos rios Orenoco e Amazonas, compartimentado por relevos tabulares, esculpidos em rochas sedimentares do Grupo Roraima (Gatto, 1991). Estes ambientes localizam-se nos níveis inferiores desse planalto, em altitudes que variam entre 400 e 800m, numa extensa área montanhosa, de origem Pré-cambriana pertencentes ao Grupo Roraima, à Formação Surumu e ao Granodiorito Serra do Mel. Nessa área, também se encontram dissecações resultantes do encaixamento da rede de drenagem, principalmente as colinas de topos convexos e vertentes de declive fraco, e cristas e pontões com vertentes de declive forte (Brasil, 1975).

Na Depressão da Amazônia Setentrional, o relevo é predominantemente aplainado, altitude entre 80 e 160 m, e foi elaborado sobre os sedimentos pleistocênicos da Formação Boa Vista, onde se pode encontrar diversos afloramentos de rochas, constituindo pequenos “inselbergs” que podem ter altitudes de 400 a 500 m. Apresenta uma topografia de ondulações pouco acentuada, regionalmente conhecida por “teso” (Brasil, 1975). Nessa região a drenagem é constituída por igarapés, em sua maioria, intermitentes, marcados por *Mauritia flexuosa* L. (que forma os buritizais), como nas veredas do Brasil Central (Pires & Prance, 1985). Também ocorrem pequenas depressões formando lagos, em geral circulares, isolados ou parcialmente drenados por igarapés.

A região do extremo norte de Roraima apresenta principalmente solos litólicos distróficos e afloramentos rochosos, com ou sem areias quartzosas distróficas e lateritas hidromórficas. Na região da Formação Boa Vista encontram-se quatro principais tipos de solos. Entre o médio rio Surumu e médio rio Parimé encontram-se solos de laterita hidromórfica distrófica associados a planassolo eutrófico e areias quartzosas hidromórficas distróficas e planassolo eutrófico. Na área central encontram-se latossolos amarelo distrófico associados a areias quartzosas distróficas e laterita hidromórfica distrófica. Ao leste e sul das savanas, encontram-se latossolos vermelho amarelo

associados a solos concrecionados lateríticos, latossolo vermelho escuro distrófico e laterita hidromórfica distrófica (Brasil, 1975). Para maiores detalhes sobre os solos das savanas, remeter para Vale Junior & Sousa (Capítulo 4).

O clima típico dessas savanas é o tropical monçônico do tipo Aw pela classificação de Köppen, com altas temperaturas médias durante o ano e estação seca acentuada com pico entre dezembro e março. Levando em consideração os dados da Estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) em Boa Vista, entre 1910 e 2000, obtêm-se a temperatura média (das médias diárias) anual de 27,8°C (26,8-29,5°C), a umidade relativa de 73,8% (65,2-80,1%) e a precipitação de 1.634 mm (845-2.555 mm). A maior concentração de chuvas nesta região de Boa Vista é entre maio e julho, com 55-60% do volume total anual (Barbosa, 1997). O regime sazonal de precipitação que define as duas estações climáticas (seca e chuvosa), revelam um padrão inverso do que se verifica nas áreas meridionais da Amazônia (Nimer, 1991).

CLASSIFICAÇÃO DAS SAVANAS

O volume 8 do Projeto RADAMBRASIL (Brasil, 1975) apresentou a maior seqüência de informações agrupadas a cerca das savanas locais. Neste estudo, foram indicadas oito formações vegetais de savanas para todo o Brasil, sendo sete delas firmemente ocorrentes em Roraima⁴. Neste grande levantamento nacional, a equipe de vegetação considerou o termo savana como sinônimo ecológico de cerrado a título de comparação entre os demais sistemas de vegetação aberta brasileiros.

No ANEXO há uma comparação dos tipos de vegetação (florestal e não-florestal) encontrados na paisagem de savana (cerrado) em Roraima, que foram descritos por Miranda & Absy (2000) e Sette Silva (1993), perante as classificações propostas pelo projeto RADAMBRASIL, e que vem sendo utilizada em outras publicações oficiais do governo brasileiro, como a do IBGE (1992). Esta comparação vem associada aos tipos de vegetação dos cerrados do Planalto Central Brasileiro, descritos por Ribeiro & Walter (1998). A maioria das tipologias propostas por Brasil (1975) foram descritas para os cerrados do Brasil Central, mas pouco se sabe sobre as correlações com os similares em Roraima.

Em Brasil (1975) a separação dos sistemas de vegetação aberta de "savana" e "savana estépica" foi basicamente geográfica, ficando a maior parte das savanas estépicas em áreas de maior altitude, nas serras que limitam com Venezuela e Guiana. A maioria destas tipologias estépicas foi apresentada pelo Projeto RADAMBRASIL na forma de grandes mosaicos, não se estabelecendo limites fisionômicos efetivamente visíveis na escala de trabalho de campo.

Miranda & Absy (2000) descreveram quatro tipos fisionômicos a partir de 45 áreas estudadas em Roraima, sua classificação fisionômica mostrou que as savanas estudadas em regiões serranas não se diferenciaram de áreas de savanas não-serranas.

⁴ Para os estudos do Projeto RADAMBRASIL, a tipologia Sd (Savana Arbórea Densa ou Florestada ou Cerradão) se tornou um ecossistema de pouca expressão (ou mesmo inexistente) por causa da escala de trabalho - 1:250.000 redesenhada em um mapa fitossociológico de 1:1.000.000. Entretanto, estas formas existem em mosaicos, nas proximidades do contato da floresta com a savana, principalmente na parte oeste desta grande paisagem regional.

Esse resultado também foi reforçado por Miranda *et al.* (2003) que classificaram as 45 áreas em três grupos florísticos e estruturais distintos. A vegetação de "savana" e "savana estépica" é xeromórfica e forma um mosaico fisionômico que se distribui em diferentes regiões geográficas. Entretanto pode haver uma relação geográfica com categorias vegetais superiores. Assim, é possível classificá-las da seguinte forma:

1. Savana

São as unidades de vegetação situadas em todo o sistema geomorfológico da Formação Boa Vista e quase todo da Formação Surumu. Em sua parte mais ao sul e central, toda esta vegetação de savanas é caracterizada por formar um grande mosaico com lagos que abastecem pequenos cursos de água por toda esta região. Não possui um limite bem definido, mas ao norte, faz divisa com o grande complexo da Serra da Memória e, ao sul, com a confluência dos rios Mucajaí e Branco. Possui quatro divisões:

1.1 Savana Arbórea Densa (Sd) – são os "caimbezais" situados quase que integralmente na região oeste do contato da floresta com a savana. A altura média das árvores é estabelecida entre 6-8 m podendo, contudo, serem encontrados indivíduos de até 10m. A principal espécie arbórea encontrada neste ecossistema é a *Curatella americana* L. (caimbé), segmentada por indivíduos de *Byrsonima* spp (mirixis ou muricis), *Bowdichia virgilioides* Kunth. (paricarana) e *Himatanthus articulatus* (Vahl.) Wood. (sucuba).

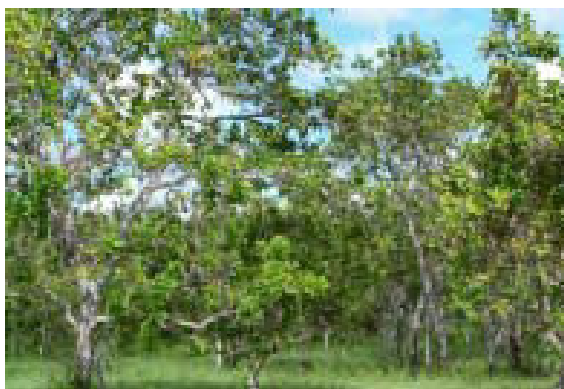


Figura 1 - Savana arbórea densa (Sd)



Figura 2 - Savana arbórea aberta (Sa)

1.2 Savana Arbórea Aberta (Sa) - localizada principalmente na bacia do baixo rio Surumu, e em pontilhões esparsos por toda a zona de contato floresta-savana - caracteriza-se por árvores baixas (5 a 7 m), bem espaçadas. Suas espécies arbóreo-arbustivas típicas são *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K. *Roupala montana* Aubl., *Randia formosa* (Jack.) K. Schum., *C. americana* L., *Antonia ovata* Pohl., *Casearia sylvestris* Swartz., *Erythroxylum suberosum* A. St. Hill., *Godmania* cf

esculifolia H.B.K. Standl., *Tocoyena formosa* (Cham. & (Schltdl.) K. Schum. e *Psidium guianense* Pers.

1.3 Savana Parque (Sp) – agrupam-se principalmente na região centro e oeste das savanas, limite com a floresta estacional de transição. Entretanto, não são contínuas e podem ser percebidas facilmente em outras áreas. Caracteriza-se por uma distribuição agrupada dos elementos lenhosos, o que pode lhe conferir uma fisionomia em moitas, apresentando uma elevada área basal, densidade de indivíduos e grau de cobertura. *C. americana* L. e as *Byrsonima* spp são as espécies característica dessa tipologia.



Figura 3 - Savana parque (Sp)

1.4 Savana Graminosa ou Gramíneo-lenhosa (Sg) - localizada ao longo de toda a bacia do alto rio Branco, caracteriza-se pelos campos que se estendem pelas ondulações do pediplano de Boa Vista, entremeados de lagoas temporárias, às vezes permanentes, e densa rede de drenagem ladeada por veredas de buritis. Esses campos podem ser divididos em duas sub-unidades paisagísticas: (i) campo limpo – caracterizado pela dominância do extrato graminoso e pela presença (ou não) da espécie sub-arbustiva *Byrsonima verbascifolia* (L.) DC. (mirixi orelha-de-burro) e (ii) campo sujo – ainda com forte presença do extrato graminoso, mas observada com maior densidade de espécies arbóreo-arbustivas de pequeno porte, principalmente de *Byrsonima* cf *intermedia* A. Juss. e *B. crassifolia* (L.) H.B.K., além raros indivíduos de *C. americana* L.



Figura 4 – Savana gramíneo-lenhosa (Sg - campo limpo)



Figura 5 – Savana gramíneo-lenhosa (Sg - campo sujo)

Ocupa a área dissecada do extremo norte brasileiro, situada entre a savana da planura de acumulação do *Graben do Takutu*, ao sul, e o planalto florestado da Venezuela, ao norte. Seu limite oeste é nítido e bem demarcado pela Floresta Densa Montana e pelo campo cerrado da área arenítica muito dissecada. Seu limite leste é impreciso, prolongando-se para a Guiana. Esse tipo vegetacional subdivide-se em quatro subtipos:

2.1 Savana Estépica Arbórea Densa

(Td) - localizada nas regiões serranas, vales encaixados e encostas das rochas vulcânicas. Caracteriza-se por uma vegetação arbórea decidual, com espécies dos gêneros *Aspidosperma*, *Tabebuia*, *Mimosa*, *Piptadenia*, *Cassia*, etc.

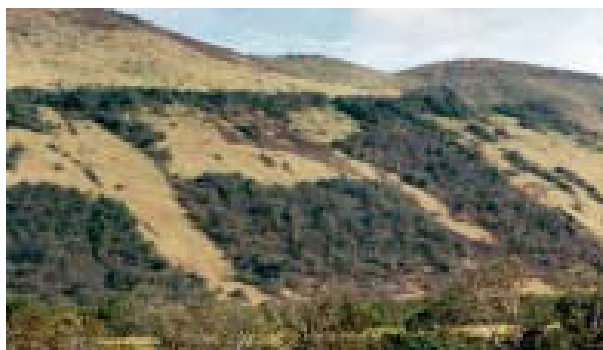


Figura 6 - Savana Estépica Arbórea Densa (Td), ao fundo em mosaico.

2.2 Savana Estépica Arbórea

Aberta (Ta) - localiza-se nas mesmas serras, caracteriza-se principalmente por uma dispersão arbórea bem aberta, com tapete graminoso ralo nas encostas rochosas e contínuas nas areníticas. Essa cobertura graminosa é dominada por *Aristida* e *Trachypogon*, que ficam completamente secos no período sem chuvas.



Figura 7 - Savana Estépica Arbórea Aberta (Ta), nas encostas em mosaico.

2.3 Savana Estépica Parque (Tp)

– da mesma forma que as anteriores, localiza-se em porções das regiões serranas, sempre acima dos 600 m de

altitude, e quase sempre associada a seqüências vegetacionais com Ta. Embora não marcante, é por vezes dominado por *C. americana* L., podendo ser vistos com facilidade indivíduos de *B. crassifolia* (L.) H.B.K., *Himatanthus articulatus* (Vahl.) Wood. e outros que assumem porte menor que o habitual como *Bowdichia virgilioides* Kunth. O solo é pedregoso e o estrato graminoso é ralo.



Figura 8 - Savana Estépica Parque (Tp)

2.4 Savana Estépica Graminosa (Tg) - típica das áreas serranas, localizada nos vales abertos e nos topos das áreas areníticas aplainadas. Ao longo dos pequenos cursos de água, em geral rasos e espriados, aparecem alguns buritis que não chegam a influenciar na paisagem. Diferente das savanas gramíneas (Sg), não apresenta predominância de *Byrsonima verbascifolia* (L.) DC. Também pode ser dividida em duas sub-unidades (campo limpo e campo sujo) em função da densidade e da cobertura de copa dos indivíduos arbóreo-arbustivos presentes no sistema (ver ANEXO).

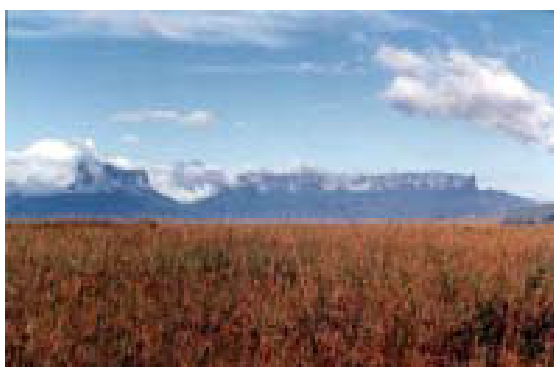


Figura 9 – Savana Estépica Graminosa (Tg - campo limpo)



Figura 10 – Savana Estépica Graminosa (Tg - campo sujo), primeiro plano.

3. Outros Sistemas

Distribuídas pelas savanas encontram-se outras formações vegetais distintas como (i) pequenas ilhas de florestas, geralmente de forma circular ou elíptica, (ii) matas de galeria às margens dos igarapés ou rios que drenam a região e (iii) matas de buritis (*Mauritia flexuosa* L.) ou buritizais que acompanham pequenos cursos d'água, geralmente estacionais, muito comum principalmente na região da Formação Boa Vista. Embora distantes de uma fisionomia gramínea com esparsas árvores, estes ecossistemas florestais são parte integrante do grande mosaico de unidades vegetais que formam a paisagem geral das savanas de Roraima.



Figura 11 - Ilha de Mata



Figura 12 - Mata de Galeria



Figura 13 - Buritizal

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As savanas do extremo norte amazônico são mais próximas florísticamente das situadas na Venezuela, Guiana e Suriname do que aquelas encontradas nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste do Brasil (Planalto Central), onde está concentrada a maior parte do Bioma do Cerrado brasileiro. As duas categorias fisionômicas em Roraima (florestal e não-florestal) são subdivididas em diferentes tipologias. As paisagens não-florestais de baixa e média altitude estão razoavelmente estudadas e apresentam como principais espécies a *Curatella americana* L. (caimbé) e as *Byrsonima* spp (mirixi ou murici), que são sempre a maioria dos indivíduos presentes e a maior parte da biomassa arbórea acima do solo. Para os não-florestais de alta altitude (> 1.000 m), muito pouco foi realizado, a não ser algumas coletas no Monte Roraima e no Tepequém. Além disto, uma melhor definição e delimitação das "savanas estépicas" necessitaria ser incorporada a estudos futuros. Muito pouco se sabe destes sistemas complexos do extremo norte de Roraima, excetuando-se as coletas efetivadas por Miranda (1998). Os sistemas florestais possuem uma boa base de investigações realizadas nas proximidades de Boa Vista, mas necessita de ampliação na distribuição da área de estudos no sentido de melhor classificar essa tipologia regional. Isto é um ponto de importância na questão da identificação e conservação do patrimônio genético das savanas de Roraima.

Por fim, mesmo com a escassez de conhecimentos mais profundos sobre os ecossistemas de Roraima, é possível mencionar que a diversidade vegetal local talvez não seja tão pobre quanto se imagina. O grau de conhecimento atual permite apontar 188 espécies de plantas arbóreas apenas nos sistemas florestais das cercanias de Boa Vista. Mais de 110 espécies arbóreo-arbustivas se destacam entre os sistemas não-florestais, além de cerca de 250 espécies herbáceas. Ambos os sistemas totalizam aproximadamente 550 espécies. Embora longe do total absoluto já identificado para os cerrados do centro-sul do Brasil - que possuem mais de 6.400 espécies de plantas vasculares em cinco sub-províncias florísticas com cerca de $2,0 \times 10^6$ km² (Mendonça

et al., 1998; Felfili, 2003) - é possível que, com uma intensificação dos inventários e uma melhor distinção das paisagens regionais, possa se chegar a valores acima dos atualmente observados. Isto demonstraria, em bases científicas sólidas, que as savanas de Roraima não são tão pobres em diversidade vegetal quanto se imagina. Estes ambientes regionais possuem identidade ecológica e florística própria sem, no entanto, possuir uma única unidade de conservação específica, no sentido de preservar sua riqueza ambiental. Se existe um momento apropriado para se iniciar uma discussão deste tipo, então, o momento é agora, devido ao forte processo de expansão das lavouras e da silvicultura empresariais por toda a área chamada de "lavrado".

BIBLIOGRAFIA CITADA

Barbosa, R.I. 1997. Distribuição das chuvas em Roraima. *In: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellon, E.G. (eds.), Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Manaus, INPA. pp. 325-335.

Barbosa, R.I. 2001. *Savanas da Amazônia: emissão de gases do efeito estufa e material particulado pela queima e decomposição da biomassa acima do solo, sem a troca do uso da terra, em Roraima, Brasil*. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia / Universidade do Amazonas, Manaus. 212p.

Barbosa, R.I.; Ferreira, E. 1997. Historiografia das expedições científicas e exploratórias no vale do rio Branco. *In: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellon, E.G. (eds.), Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Manaus, INPA. pp. 193-216.

Beard, J.S. 1953. The savanna vegetation of northern tropical América. *Ecological Monographs*, 23(2): 149-215.

Brasil 1975. *Projeto RADAMBRASIL*. Levantamento de Recursos Naturais, Volume 8. Ministério das Minas e Energia. Rio de Janeiro. 428p.

Bridgewater, S.; Ribeiro, J.F.; Ratter, J.A. 2003. Diversidade regional e dominância de espécies lenhosas na fisionomia de Cerrado sentido amplo. *In: Jardim, M.A.G.; Bastos, M.N.C.; Santos, J.U.M. (eds.), Anais do 54º Congresso Nacional de Botânica*, Belém-Pará. p. 231.

Capobianco, J.P.R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I.; Pinto, L.P. 2001. *Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios*. São Paulo, Instituto Socioambiental / Estação Liberdade. 540p.

Cole, M.M. 1960. Cerrado, caatinga and pantanal: the distribution and origin of the savanna vegetation of Brazil. *Geographical Journal*, 126: 168-177.

Coradin, L. 1978. *The grasses of the natural savannas of the Federal Territory of Roraima, Brazil*. New York Botanical Garden. PhD Thesis. 333p.

Dantas, M.; Rodrigues, A.I. 1982. Estudos fitoecológicos do Trópico Úmido Brasileiro: IV – Levantamentos botânicos em campos do rio Branco. Embrapa/CPATU, *Boletim de Pesquisa*, 40:1-31.

Eden, M. 1970. Savanna vegetation in the northern Rupununi, Guyana. *The Journal of Tropical Geography*, 30: 17-28.

Eiten, G. 1977. Delimitação do conceito de cerrado. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, 21: 125-134.

Eiten, G. 1982. Brazilian "Savannas". In: Huntley, B.J.; Walker, B.H. (eds.), *Ecology of Tropical Savannas* (Ecological Studies, vol. 42), Springer-Verlag, Berlim. pp. 25-47.

Eiten, G. 1986. The use of the term "savanna". *Tropical Ecology*, 27: 10-23.

Felfili, J.M. 2003. Formações florestais do centro-oeste: diversidade e dinâmica. In: Jardim, M.A.G.; Bastos, M.N.C.; Santos, J.U.M. (eds.), *Anais do 54º Congresso Nacional de Botânica*, Belém-Pará. p. 226.

Ferreira, A.R. 1786. *Diário do Rio Branco – Tratado histórico do rio Branco*. Biblioteca Nacional (manuscrito), Rio de Janeiro.

Ferreira, L.V. 2001. *A distribuição das unidades de conservação no Brasil e a identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade nas ecorregiões do Bioma Amazônia*. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia / Universidade do Amazonas, Manaus. 203p.

Gatto, L.C.S. 1991. Relevo. In: *Geografia do Brasil: Região Norte* (vol. 3). Rio de Janeiro, IBGE. pp. 47-71.

Goodland, R. 1971. A physiognomic analysis of the Cerrado vegetation of Central Brasil. *Journal of Ecology*, 59: 411-419.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 1992. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Manuais Técnicos em Geociências nº 1. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 92p.

- Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva Junior, M.C.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S.; Nogueira, P. 1998. Flora vascular do cerrado. *In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. (eds.), Cerrado - Ambiente e Flora*. EMBRAPA, Planaltina – Distrito Federal. pp. 289-556.
- Milliken, W.; Ratter, J.A. 1989. *The vegetation of the Ilha de Maracá / Projeto Maracá 1987-1988 (Botânica)*. Royal Botanic Gardens, Edingurgh & Kew. 277p.
- Milliken, W.; Ratter, J.A. (eds.) 1998. *Maracá: The biodiversity & environment of an Amazonian rainforest*. Chichester, John Wiley & Sons – Royal Botanic Garden of Edinburgh. 508p.
- Miranda, I.S. 1998. *Flora, fisionomia e estrutura das savanas de Roraima, Brasil*. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia / Universidade do Amazonas, Manaus. 186p.
- Miranda, I.S.; Absy, M.L. 1997. Flora fanerogâmica das savanas de Roraima. *In: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellon, E.G. (eds.), Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. INPA, Manaus. pp. 445-462.
- Miranda, I.S.; Absy, M.L. 2000. Fisionomia das savanas de Roraima, Brasil. *Acta Amazonica*, 30(3): 423-440.
- Miranda, I.S.; Absy, M.L.; Rebelo, G.H. 2003. Community structure of woody plants of Roraima savannahs, Brazil. *Plant Ecology*, 164: 109-123.
- Myers, J.G. 1936. Savannah and forest vegetation of the interior Guiana Plateau. *Journal of Ecology*, 24: 162-184.
- Nimer, E. 1991. Clima. *In: Geografia do Brasil: Região Norte (vol. 3)*. IBGE, Rio de Janeiro. pp. 61-71.
- Oliveira-Filho, A.T.; Ratter, J.A. 2002. Vegetation physionomies and woody flora of the Cerrado Biome. *In: Oliveira, P.S. ; Marques, R.J. (eds.), The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York, pp. 91-120.
- Oviedo Y Valdez, G.F. 1535. *Historia general y natural de las Indias Occidentales*. Sevilha, Espanha (s. ed.).
- Pereira, L. 1917. *O Rio Branco - observações de viagem*. Imprensa Pública, Manaus. 68p.

Pires, J.M.; Prance, G.T. 1985. The vegetation types on the Brazilian Amazon. In: Prance, G.T.; Lovejoy, T.E. (eds.), *Key Environments Amazonia*. Pergamon Press, Oxford. pp. 109-145.

Ratter, J.A.; Dargie, T.C.D. 1992. An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*, 49: 235-250.

Ratter, J.A.; Bridgewater, S.; Atkison, R.; Ribeiro, J.F. 1996. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: comparison of the woody vegetation of 98 areas. *Edinburgh Journal of Botany*, 53: 153-180.

Ribeiro, J.F.; Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. (eds.), *Cerrado - Ambiente e Flora*. EMBRAPA, Planaltina – Distrito Federal. pp. 89-166.

Rodrigues, W.A. 1958. *Lista dos nomes vernáculos da flora do Território do Rio Branco*. Manaus, INPA. 19p. (Botânica, Publicação 9).

Sanaiotti, T.M. 1996. *The woody flora and soils of seven Brazilian Amazonian dry savanna areas*. Tese de Doutorado. University of Stirling, Escócia. 145p.

Sanaiotti, T.M. 1997. Comparação fitossociológica de quatro savanas de Roraima. In: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellon, E.G. (eds.), *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. INPA, Manaus. pp. 481-488.

Sanaiotti, T.M. 2003. Savanas Amazônicas. In: Jardim, M.A.G.; Bastos, M.N.C.; Santos, J.U.M. (eds.), *Anais do 54º Congresso Nacional de Botânica*, Belém-Pará. p. 232.

Schomburgk, R. 1840-44. Richard Schomburgk's travels in British Guiana. In: W. E. Roth, "Daily Chronicle" Office, Georgetown, vol. 1: 402p (ano de publicação - 1922) & vol. 2: 443p (ano de publicação - 1923).

Schomburgk, R.H. 1835-39. Travels in Guiana and on the Orinoco during the years 1835-39. In: W. E. Roth, "The Argosy" Co. Ltd., Georgetown, British Guiana. 202p. (ano de publicação - 1931).

Shomburgk, R.H. 1840. Journey from Fort San Joaquim, on the rio Branco, to Roraima, and thence by the rivers Parima and Merewari to Esmeralda, on the Orinoco, in 1838-9. *Journal of Royal Geographical Society* (London), Vol. X, pp. 191-247.

Sette Silva, E.L. 1993. *Inventário preliminar das espécies arbóreas das florestas dos arredores de Boa Vista (Roraima) – uma abordagem fitossociológica*. Dissertação de

Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia / Universidade do Amazonas, Manaus. 194p.

Sette Silva, E.L. 1997. A vegetação de Roraima. *In*: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellon, E.G. (eds.), *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. INPA, Manaus. pp. 401-415.

Takeuchi, M. 1960. A estrutura da vegetação na Amazônia. II . As savanas do norte da Amazônia. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* (nova série), 7: 1-14.

Ule, E. 1913. Unter den Indianern am Rio Branco in Nordbrasilien. *Zeitschrift für Ethnologie* (Jhrg), 45: 278-298 (Berlim).

Ule, E. 1915. Die vegetation der Roraima. *Botanische Jarbücher*, 52(115): 49.

Vanzolini, P.E.; Carvalho, C.M. 1991. Two sibling and sympatric species of *Gymnophthalmus* in Roraima, Brasil (Sauria, Teiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 37(12): 173-226.

Veloso, H.P.; Góes-Filho, L. 1982. Fitogeografia Brasileira (*Classificação Fisionômica-ecológica da Vegetação Neotropical*). *Boletim Técnico* (Projeto RADAMBRASIL), Série Vegetação, nº 1. 80p.

WWF 2000. *Os sete Biomas brasileiros*. <<http://www.wwf.org.br>>. Disponível em fevereiro de 2004.

ANEXO

Comparação de diferentes classificações fisionômicas para a vegetação de savana (cerrado) do Brasil.

Categoria Fisionômica	Território Brasileiro	Cerrados do Planalto Central Brasileiro			Savanas de Roraima		
	Brasil (1975) e IBGE (1991 e 1992)	Ribeiro & Walter (1998)			(1)Miranda & Absy (2000); (2)Sette Silva (1993)		
	Paisagem	Paisagem	Cobertura de Copa - %	Estrato Arbóreo (Altura)	Paisagem	Cobertura de Copa - %	Estrato Arbóreo (Altura)
Não-florestal	Savana gramíneo-lenhosa (Sg)	Campo Limpo Campo Sujo	0 < 5	ausente sem destaque	(1)Campo Limpo (1)Campo Sujo	0 < 2	ausente 2,4-3,3m
	Savana parque (Sp)	Parque de Cerrado Cerrado Ralo	5-20 5-20	2-4m 2-4m	(1)Savana Parque	2-15	2,7-3,8m
	Savana arborizada (Sa)	Cerrado Típico	20-50	3-6m	(1)Campo Cerrado	> 15	3,0-4,3m
	Savana-estépica gramíneo-lenhosa (Tg)	-	-	-	-	-	-
	Savana-estépica parque (Tp)	-	-	-	-	-	-
	Savana-estépica arborizada (Ta)	-	-	-	-	-	-
	Formação Pioneira (Ph)	Vereda de Buritis	5-10	-	Buritizeais	-	-
	Relíquia (rm ou rl)	Campo Rupestre	< 5	sem destaque	-	-	-
	Relíquia (rmb ou rib)	Cerrado Rupestre	5-20	2-4m	-	-	-
Florestal	Savana florestada (Sd)	Cerrado Denso Cerradão	50-70 50-90	5-8m 8-15m	- -	- -	- -
	Savana-estépica florestada (Td)	-	-	-	-	-	-
	Floresta Aluvial (Aa, Fa ou Da)	Mata Ciliar	50-90	20-25m	(2)Floresta de Galeria	-	-
	Floresta Aluvial (Aa, Fa ou Da)	Mata de Galeria	70-95	20-30m	(2)Floresta sobre relevo cárstico / mata galeria	-	-
	Formação Pioneira (Pa)	Palmeiral	60-80	-	-	-	-
	Área de Tensão Ecológica (SO) Contato Savana-Floresta Ombrófila	Mata Seca Sempre-verde	50-95	15-25m	-	-	-
	Área de Tensão Ecológica (SN) Contato Savana-Floresta Estacional	Mata Seca Semidecídua	50-95	15-25m	(2)Floresta sobre relevo cárstico / dolinas	-	-
	Área de Tensão Ecológica (SN) Contato Savana-Floresta Estacional	Mata Seca Decídua	50-95	15-25m	-	-	-
	Área de Tensão Ecológica (SN) Contato Savana-Floresta Estacional	-	-	-	(2)Floresta sobre basalto / serras	-	-