

HABITATS, ECOSISTEMAS E PAISAGENS DE RORAIMA

Thiago Morato de Carvalho, Roseane Pereira
Moraes

Um dos aspectos abordados neste volume sobre vertebrados terrestres de Roraima abrange as distribuições regionais. Além da ecologia e obviamente da zoologia e da botânica, estudos sobre distribuições regionais de espécies requerem várias aproximações, as quais reunidas formam um conjunto multifocal. O tema que selecionamos para colaborar com os relatos do volume é sobre uma destas aproximações, focando a percepção dos habitats - uma das unidades básicas no entendimento das distribuições regionais - através das estruturas paisagísticas. A natureza destas estruturas pode ser percebida através das formas de relevo e suas origens, rochas, clima e fatores modeladores que formam as paisagens, bem como a inserção destas em unidades maiores. A Amazônia, por exemplo, pode se constituir numa destas unidades maiores.

Uma forma simples de nos aproximarmos deste aspecto multifocal é olharmos para as fisionomias regionais e perguntarmos: – *Como uma espécie ou grupos de espécies estão distribuídos nos habitats que compõem estas fisionomias?* É óbvia a necessidade de se identificar as espécies para responder parte desta pergunta, mas é preciso também reconhecer estas fisionomias e estes habitats (Carvalho *et al.*, 2016; Vanzolini & Carvalho, 1991).

É oportuno ressaltar que descrições de fisionomias, habitats e ecossistemas dependem muito da grandeza física considerada e alguma abstração. Por exemplo, a depender da escala adotada, um ecossistema ribeirinho de áreas abertas pode incluir feições da mata galeria, aspectos do dique marginal e várzea, lagos associados e a rede trófica de consumidores. Numa escala maior podemos considerar só o lago como ecossistema, com os seus habitats de fito e zooplâncton, insetos, plantas e vertebrados. Em outro nível uma ilha de mata em tesos de áreas abertas pode se constituir num ecossistema, formado por solo arenoso e por todos

os autótrofos e heterótrofos que o compõem. Há que se notar que ecossistemas, independentes da escala adotada para descrevê-los, estão por afinidade ecológica inseridos em unidades geográficas maiores, as quais se inserem em conjuntos de escala continental e estes em categorias de escala global.

Como os indivíduos de uma dada espécie “escolhem” onde vão viver? Eles não “escolhem”, a condição de viver num determinado habitat dentro de um ecossistema é proporcionada por um conjunto de adaptações (nicho ecológico) que permitem com que as populações de uma dada espécie possam viver e se reproduzir num determinado ambiente ou conjunto de ambientes. Estas populações podem se distribuir amplamente em vários ecossistemas diferentes, viverem heterogeneamente distribuídas em ecossistemas similares, ocuparem vários habitats dentro de um ecossistema ou viverem endêmicamente em apenas um tipo de habitat regional. Olhar para uma distribuição integrando aspectos da biologia e da geografia é uma aproximação chamada biogeografia, disciplina que tem vários ramos definidores.

Um avanço nesta área foi feito na década de 1970, através de um exemplar estudo sobre especiação geográfica de lagartos amazônicos do gênero *Anolis*, realizado pelo brasileiro Paulo Emílio Vanzolini e seu colega norte-americano Ernest E. Williams, ambos zoólogos. Neste estudo eles fizeram análises estatísticas de várias características morfológicas destes lagartos e interpretaram as significâncias das variações entre os táxons como respostas biológicas em relação às alternâncias paleoclimáticas dos últimos 20.000 – 10.000 anos atrás. Na fase seca (glacial) o ambiente com pouca umidade promoveu retrações na vegetação, isolando populações de *Anolis* e interrompendo o fluxo gênico entre elas. Com o retorno da umidade (interglacial) a vegetação se expandiu e populações isoladas de *Anolis* entraram novamente em contato, mas durante o isolamento se diferenciaram a tal ponto que depois não trocaram mais genes. Esta dinâmica ambiental paleoclimática promoveu a formação de espécies distintas. O modelo tornou-se

clássico na biogeografia e é bem conhecido como modelo de refúgios do Pleistoceno ou teoria dos refúgios (Vanzolini & Williams, 1970; Vanzolini, 2011).

Nesta mesma linha, há outro exemplo clássico interativo entre biologia e geografia. É o estudo do geólogo alemão Jürgen Haffer, que no final de 1969 propôs também um modelo de especiação em aves com base em expansões e retrações da floresta amazônica no final do Pleistoceno (Haffer, 1969). Ambos os estudos, o de lagartos e das aves, foram realizados independentemente e chegaram às mesmas conclusões. Haffer partiu de uma hipótese com base em critérios climáticos, de pluviosidade. Ele identificou áreas mais secas e mais úmidas na Amazônia atual, caracterizou a diversidade de aves nestas áreas e a partir daí fez inferências para o Pleistoceno, interpretando a diversidade atual das aves como resultado de regressões da floresta na fase mais seca e as expansões destas nas fases úmidas (Haffer & Prance, 2002).

Vanzolini e Williams também chegaram às heterogêneas diversidades com os lagartos *Anolis*, mas seguiram outro caminho para as inferências - após as análises estatísticas das variações morfológicas dos lagartos, eles adotaram unidades geográficas para interpretarem os focos de diversidades que identificaram nos estudos. Para isso os dois zoólogos se valeram da dinâmica do modelo geomorfológico criado pelo geógrafo Aziz Nacib Ab'Sáber em 1967, que ele chamou de “domínio morfoclimático”.

Domínio é uma região de extensão subcontinental - Amazônia, por exemplo - composta por áreas nucleares onde se sobrepõem aspectos do relevo, solo, clima, vegetação e hidrografia (Ab'Sáber, 1967, 2003). Um domínio é formado por vários ecossistemas, os quais abrigam os habitats com as suas populações - nos parágrafos anteriores os domínios foram referidos como “unidades geográficas maiores” que englobam os ecossistemas. Há seis domínios brasileiros: amazônico (Hileia), cerrado, caatinga, mares de morros (Mata Atlântica), araucárias e pradarias, cujas individualidades são mantidas pelas áreas nucleares inerentes a cada um e por faixas de transição entre eles.

As belas descrições geográficas e geomorfológicas de Ab'Sáber revelam uma notável intuição intelectual de enxergar, entender e descrever a floresta como um todo e não apenas uma árvore dentro do conjunto. Evidentemente uma abordagem como esta exige muito treino, estudo e dedicação. Aos iniciantes que se interessarem há bons métodos para interpretar paisagens, a começar pelas fisionomias regionais.

Uma estratégia que dá bons resultados é familiarizar-se com a área, visitá-la vezes seguidas para treinar, reconhecer as nuances dos elementos constituintes da fisionomia e começar a descrever os ambientes. Em seguida ir tentando caracterizar a morfologia da região, por exemplo, através de diagnósticos das formas agradacionais e denudacionais de relevo, juntamente com a altitude do terreno (Latrubesse & Carvalho, 2006; Carvalho, 2009a,b).

Para ilustrar esta aproximação, nós elaboramos uma prática sobre como olhar os ecossistemas de Roraima e caracterizá-los através das descrições morfológicas das paisagens regionais, utilizando imagens do Landsat 7 e o modelo de elevação da SRTM (radar interferométrico), respectivamente para descrever os processos agradacionais e denudacionais. O processamento das imagens foi feito pelo programa Envi 4.3; as imagens Landsat 7 obtidas do produto Geocover 2000 (zulu.ssc.nasa.gov) e o modelo digital de elevação da obtidos da Shuttle Radar Topography Mission, (relevo.br.cnpm.embrapa.br).

Interpretações

O relevo de Roraima é composto por associações de unidades agradacionais e denudacionais, com altitudes variadas: 38% da região entre 40 e 100 metros, 47% entre 100 -500 metros, menos de 13% acima de 500 metros (**FIGURAS 1 e 2**).

Três sistemas morfológicos do relevo podem ser identificados na região:

i) Um compartimento com cotas acima de 800 metros localiza-se na região serrana fronteira com a Venezuela. Neste compartimento serrano predominam as morfologias tipicamente denudacionais, com

dissecação forte e controle estrutural, vales encaixados, serras formando hogbacks, inselbergs e formações tabulares (*tepuy*s), as quais estão associadas a antigas superfícies regionais de aplainamento. Um exemplo desta morfologia é o Monte Roraima, entre a Venezuela, Guiana e Brasil, região que abriga vertebrados terrestres com distribuições muito localizadas. Ao longo do relato neste volume estas espécies são citadas.

ii) Um compartimento intermediário, cotas entre 200 a 800 metros, intercalado por morfologias típicas denudacionais e agradacionais, prevalecendo a primeira. Este compartimento caracteriza-se por ser uma região instável do ponto de vista evolutivo da paisagem, atuando como frente de recuo de escarpa, ou zona de erosão recuante (King, 1956; Latrubesse & Carvalho, 2006), onde o sistema de drenagem atua dissecando a paisagem (rebaixamento) formando um complexo sistema de serras e morros. Ocorrem também neste compartimento os inselbergs e as planícies fluviais incipientes, as quais têm suave caimento em direção à bacia do rio Branco.

iii) Um compartimento onde predominam as feições agradacionais, cuja repartição é caracterizada pelos sistemas lacustres do lavrado e por algumas áreas abertas ao sul da região. São áreas com extensos depósitos aluvionares e planícies fluviais bem desenvolvidas, as quais atuam em cotas inferiores a 200 metros. São regiões estáveis, com dissecação fraca, caracterizada por uma superfície aplainada por rede de drenagem dos rios: Branco, Xeruíni, Branco, Catrimani, Jufari e Jauaperi. São rios que formam extensos terraços no sul de Roraima.

As formações vegetais

Pragmaticamente podem ser reconhecidas três unidades fitofisionômicas em Roraima: i) áreas florestais cobrindo cerca de 2/3 da região, ii) lavrado arbustivo-herbáceo, com presença de ilhas de matas e buritizais, iii) formações abertas com palmáceas e herbáceas em sistemas de paleocanais, com predominância de depósitos aluvionares alagáveis compostos por areias brancas (**FIGURA 3**).

Lavrado

O lavrado situa-se na porção nordeste de Roraima, dentro de um polígono de áreas abertas que abrange também um pouco da Venezuela e da Guiana (Radambrasil, 1975). Na Venezuela as áreas abertas adjacentes a Roraima estão situadas cerca de 1200 metros de altitude, na região denominada de Gran Sabanna. Na Guiana as cotas são aproximadamente 250 metros de altitude, na região adjacente a Roraima, o Rupununi. Estas regiões guardam diferenças marcantes em termos de relevo, solos, vegetação e drenagem. Pelo menos cerca de 37.000 km² destas áreas abertas situam-se em Roraima.

O relevo destas áreas em Roraima é suave no geral, característico de superfície de aplainamento, a formação mais recente da região, com cotas do compartimento da superfície entre 80-200 metros. O lavrado é formado por colinas (tesos) originadas pela dissecação da drenagem em torno dos sistemas lacustres interconectados por buritizais (**FIGURA 4**). Muitas espécies de répteis estão associadas aos tesos (Vanzolini & Carvalho, 1991).

Ocorrem também no lavrado serras isoladas, com altitudes entre 300-800 metros com controle estrutural e forte dissecação (**FIGURA 5**). A declividade nestas áreas abertas varia entre 0°-5°, em relevo plano, com baixa energia. São regiões de aporte de material sedimentar, basicamente arenosos, provenientes das áreas adjacentes mais elevadas do Escudo da Guiana, formação da qual Roraima faz parte, da sua central para o norte.

A baixa energia do relevo na região central do lavrado favorece a formação de um interessante sistema de lagos não fluviais de formato circular, às vezes mais elipsóide, com variados graus de interconectividades, dependendo das chuvas (**FIGURA 6**).

A formação e manutenção destes lagos estão associadas às águas pluviais e ao lençol freático. A profundidade destes lagos variam entre 1,0-2,5 metros, dependendo da região e do tamanho destes corpos d'água. No geral os lagos do lavrado tornam-se mais encorpados durante as chuvas (maio-agosto), formando

um complexo sistema de áreas alagadas, interconectadas em muitas regiões; na estiagem metade destes secam (Meneses *et al.*, 2007).

Devido a fatores geomorfológicos evolutivos, na região do lavrado as planícies fluviais são bem desenvolvidas, como as dos rios Uraricoera, Tacutu, Branco e Surumu. Nestas planícies fluviais ocorrem morfologias típicas de unidades agradacionais, por exemplo, as barras de areia e ilhas anexadas à planície, lagos de paleocanais e unidades onde ocorrem processos erosivos formando barrancos íngremes e algumas ilhas (**FIGURA 7**).

O lavrado constitui a Formação Voa Vista, cujos sedimentos são compostos por areias, argilas, siltes e lateritas fluvio-lacustres do Quaternário (Ab'Saber, 1997). São áreas recortadas por igarapés intermitentes, os quais nascem nos ambientes florestais do entorno e chegam a secar em várias locais durante a estiagem (agosto-abril). Associados aos igarapés há uma vegetação de arbustos, arvoretas e palmeiras formando as matas galerias, cujas fisionomias tornam-se mais complexa ao se aproximarem das matas galerias dos rios maiores (**FIGURA 8**).

Ciperáceas e gramíneas recobrem o solo do lavrado em proporções que aparentemente variam com o tipo de solo, a composição granulométrica e a umidade retida. É interessante notar que estas herbáceas não se distribuem uniformemente nos locais onde ocorrem. Relatos sobre a estrutura e composição da vegetação herbáceo-graminosa, arbustos, arvoretas e árvores mais encorpadas do lavrado podem ser encontrados em antigos trabalhos, como Vanzolini & Carvalho (1991), Sette-Silva (1997), Barbosa *et al* (2005), Veloso *et al.*, (1975) e Takeushi (1960).

As areias brancas

Na Amazônia ocorrem depósitos localizados de areias brancas, associados a rios de água preta e igarapés. Às vezes estas areias brancas formam dunas elaboradas por fatores recentes, ou paleodunas testemunhos do clima de um passado mais recente ou mais antigo. Na caatinga, por exemplo, estas paleodunas

abrigam várias espécies de répteis adaptadas a estes ambientes (Rodrigues, 1992). Nos rios Xeruíni, Catrimani e Univini, e nas áreas de lavrado em Roraima ocorrem formações destes tipos que merecem atenção (**FIGURA 9**).

No rio Xeruíni estas formações aparecem como depósitos inativos, aluvionares de paleomeandros no seu terraço, bem como depósitos ativos da planície fluvial do rio. Nos rios Catrimani e Univini ocorrem interessantes dunas arenosas parabólicas inativas, provavelmente originadas de antigos depósitos aluvionares remodelados pelo vento (NE-SW). Em algumas regiões de tesos do lavrado ocorrem depósitos ativos arenosos (areias marrons), dando aspecto de dunas modeladas por ação eólica em conjunto com fluxo superficial de água (polifásica).

Com relação às origens, a litologia do substrato rochoso e a topografia do relevo são essenciais para a formação destas areias brancas, em processo chamado podzolização. São processos autóctones e alóctones, associadas ao intemperismo de rochas cristalinas ou de arenitos. Estas rochas foram lixiviadas durante fases paleoclimáticas secas (retração de florestas) formando depósitos residuais de quartzo e feldspato, os quais podem ficar no local ou ser depois transportados para outros lugares pelos processos convencionais.

Processos eólicos também podem atuar na formação dos depósitos arenosos, por exemplo, nos ecossistemas de áreas abertas das campinas e campinaranas do rio Negro. São feições que foram remodeladas pelo vento, originando dunas do tipo parabólica, cuja orientação geral é NE-SW (Iriondo & Latrubesse, 1994; Carneiro Filho *et al.*, 2003). Estas formações parecem similares às que ocorrem no rio Orinoco e no Chaco Boliviano.

Conclusão

O exercício que fizemos mostra que vivemos numa porção amazônica muito interessante, com vegetações de áreas abertas, fechadas e áreas de altitude. A aproximação entre a biologia e a geografia mostra também que há várias questões que estão aguardando

por estudos integradores na região. Por exemplo, seria interessante estudar a riqueza e composição de espécies da fauna e flora onde a mata amazônica ao sul se estende em transições até o lavrado ao longo do rio Branco. Outro estudo importante seria estabelecer com critérios geomorfológicos as áreas precisas de distribuições da biota em gradientes de altitude.

Neste volume há ainda vários outros exemplos de vertebrados terrestres que podem ser utilizados para caracterizar suas distribuições com base em critérios geomorfológicos. Esta aproximação daria a condição de se fazer previsões e comparações mais firmes com

outros ambientes similares, geograficamente diferentes ou dentro das mesmas áreas.

Na Universidade Federal de Roraima funciona o Laboratório de Métricas da Paisagem ligado ao grupo de pesquisa Hidrogeomorfologia e Dinâmica da Paisagem, que promovem estudos sobre o meio biótico e fisiográfico das paisagens roraimenses e que também editam a “Revista Geográfica Acadêmica”. Ambos, laboratório e revista estão à disposição do leitor interessado nestas áreas da geografia e geomorfologia. As pesquisas realizadas pelo grupo ligado ao Mepa podem ser acessadas em www.ufrb.br/mepa.

REFERÊNCIAS

- Ab'Sáber, A.N. 1967. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. **Orientação**, Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo 3: 45-48.
- Ab'Sáber, A.N. 1997. A formação Boa Vista: o significado geomorfológico e geocológico no contexto do relevo de Roraima pp267-293. *In: Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. (Barbosa, R.I., E.J.G. Ferreira & E.G. Castellón, Eds.). Editora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus 613p.
- Ab'Sáber, A.N. 2003. **Os domínios de natureza no Brasil – Potencialidades paisagísticas**. 1ª. ed., Ed. Ateliê, São Paulo 151p.
- Barbosa, R.I., S.P. Nascimento, P.F. Amorim & R.F. Silva, 2005. Notas sobre a composição arbóreo-arbustiva de uma fisionomia das savanas de Roraima, Amazônia Brasileira. **Acta Botanica Brasilica** 19(2): 323-329.
- Carneiro Filho, A., S.H. Tatum & M.Yee, 2003. Dunas fósseis na Amazônia. **Ciência Hoje** 32(191): 24-29.
- Carvalho, C.M. 2009a. O lavrado da Serra da Lua e perspectivas para estudos da herpetofauna na região. **Revista Geográfica Acadêmica** 3(1): 4-17.
- Carvalho, T.M. 2009b. Parâmetros geomorfométricos para descrição do relevo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus, Amazonas pp3-17. *In: Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central* (E.N. Santos-Silva & V. V. Scudeller, Orgs.). Volume 2, Editora da Universidade Estadual do Amazonas 206p.
- Carvalho, T. M., C.M. Carvalho & R.P. Morais, 2016. Fisiografia da paisagem e aspectos biogeomorfológicos do lavrado, Roraima, Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia** 17(1): 94 - 07.
- Haffer, J. 1969. Speciation in Amazonian forest birds. **Science** 165:131-137.
- Haffer, J. & G.T. Prance, 2002. Impulsos climáticos da evolução na Amazônia durante o Cenozóico: sobre a teoria dos Refúgios da diferenciação biótica. **Estudos Avançados**, São Paulo 16(46):175-206.
- Iriondo, M. & E.Latrubesse, 1994. A probable scenario for a dry climate in Central Amazônia during the late Quaternary. **Quaternary International** 21: 121-128.
- King, L.C. 1956. Geomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geografia** 18(2): 1-147.
- Latrubesse, E. & T.M. Carvalho, 2006. **Geomorfologia - Goiás e Distrito Federal**. Estado de Goiás, Secretaria de Indústria e Comércio, Superintendência de Geologia e Mineração, Série Geologia e Mineração 127p.
- Meneses, M.E.N.S., M.L. Costa & J.A.V. Costa, 2007. Os lagos do lavrado de Boa Vista - Roraima: fisiografia, físico-química das águas, mineralogia e química dos sedimentos. **Revista Brasileira de Geociências** 37(3): 478-489.
- Radambrasil, 1975. **Levantamento de Recursos Naturais**. Volume 8, Folha NA 20 e parte da Folha NA 21 Tumucumaque - NB 20 Roraima e NB 21, Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro 427p.
- Rodrigues, M.T. 1992. Herpetofauna das dunas interiores do rio São Francisco: Bahia: Brasil. V. Duas novas espécies de *Apostolepis* (Ophidia, Colubridae). **Memórias do Instituto Butantan** 54(2): 53-59.
- Sette-Silva, E.L. 1997. A vegetação de Roraima pp401-415. *In: Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima* (Barbosa, R.I., E.J.G. Ferreira & E.G. Castellón, Eds.). Ed. Inst. Nac. de Pesquisas da Amazônia, Manaus 613p.
- Takeuchi, M. 1960. A estrutura da vegetação na Amazônia. II. As savanas do norte da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, n. série, Botânica 7:1-14.
- Vanzolini, P.E. 2011. **Evolução ao nível de espécie: Répteis da América do Sul**. Editora Beca, Fapesp 704p.
- Vanzolini, P.E. & E. E. Williams, 1970. South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrisolepis* species group (Sauria, Iguanidae). **Arquivos de Zoologia**, São Paulo 19(1- 4): 1-298.
- Vanzolini, P.E. & C.M. Carvalho, 1991. Two sibling and sympatric species of *Gymnophthalmus* in Roraima, Brasil (Sauria:Teiidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo 37(12): 173-226.
- Veloso, H.P., L. Góes-Filho, P.F. Leite, S. Barros-Filho, H.C. Ferreira, R.L. Loureiro & E.F.M. Terezo, 1975. IV-Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos - estudo fitogeográfico pp305-403. *In: Projeto Radambrasil*, Vol. 8, Folha NA.20 Boa Vista e parte das folhas NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21, Dep. Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro 427p.

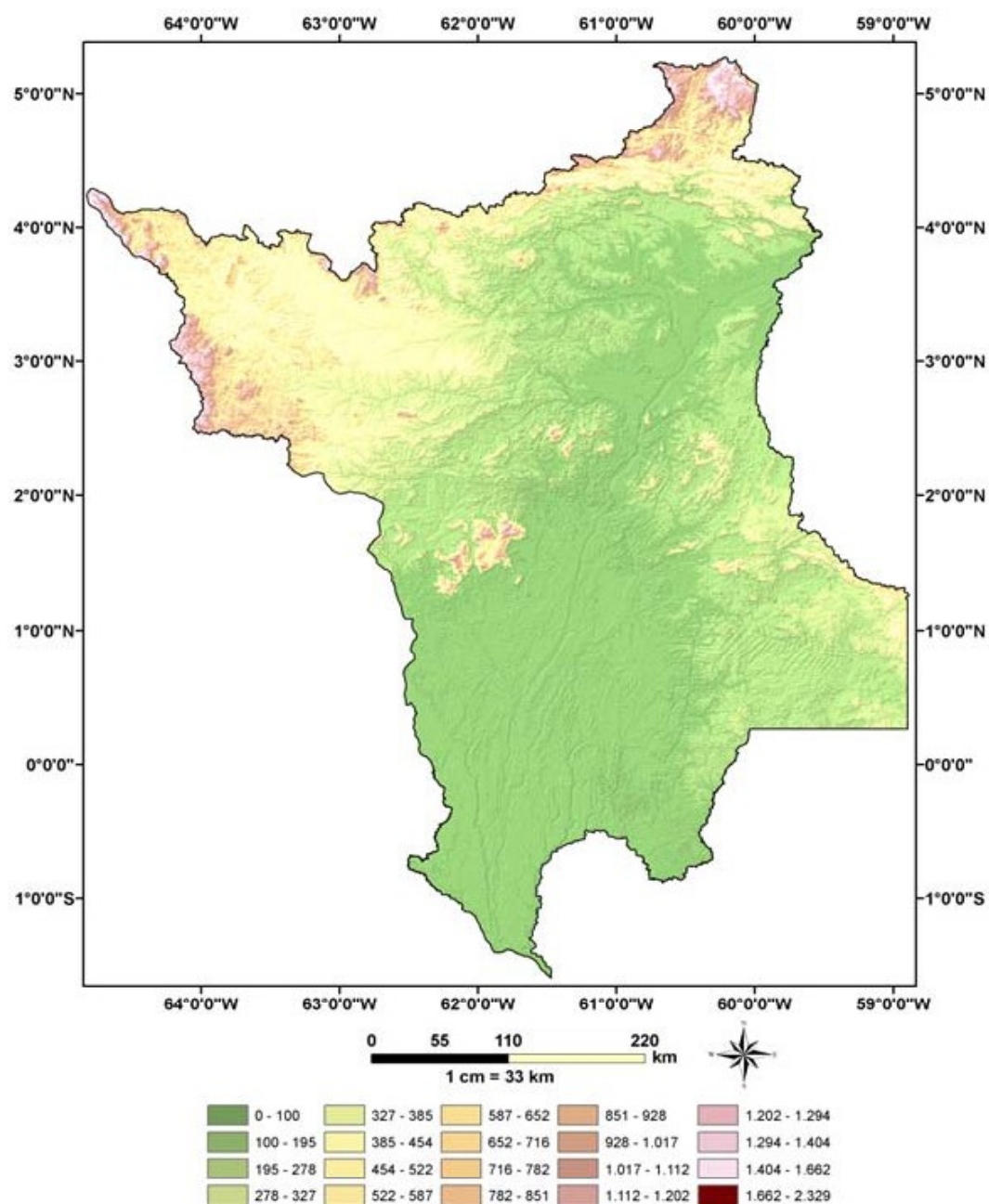


FIGURA 1. Classes altimétricas de Roraima.

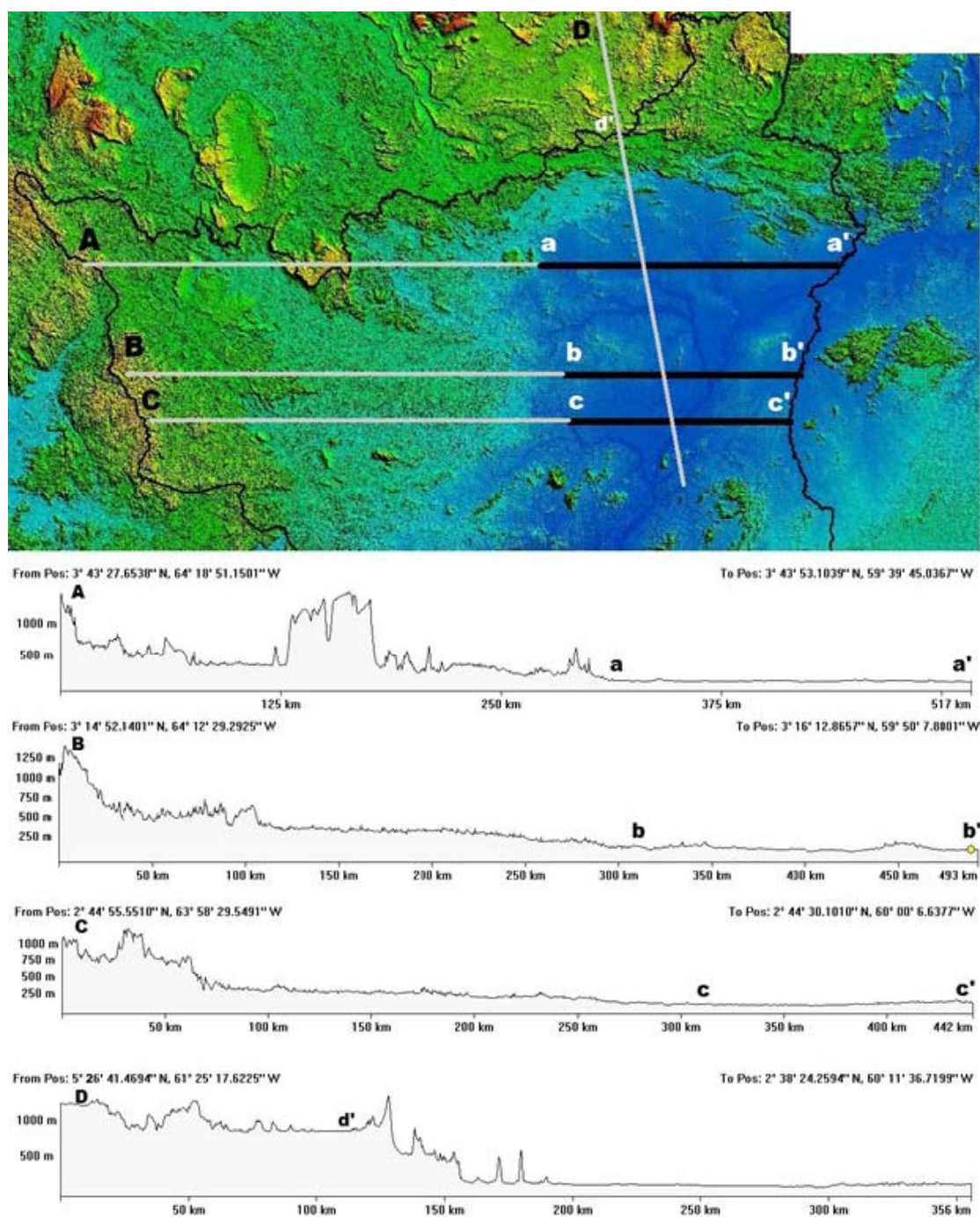


FIGURA 2. Perfis topográficos de três compartimentos do relevo de Roraima: i) borda norte do lavrado e áreas do sistema Parima, até a Venezuela a-a'-A, ii-iii) regiões centrais do lavrado até a fronteira da Venezuela, incluindo áreas de mata b-b'-B, c-c'-C, iv) corte do lavrado até a Gran Sabana venezuelana d-d'-D.

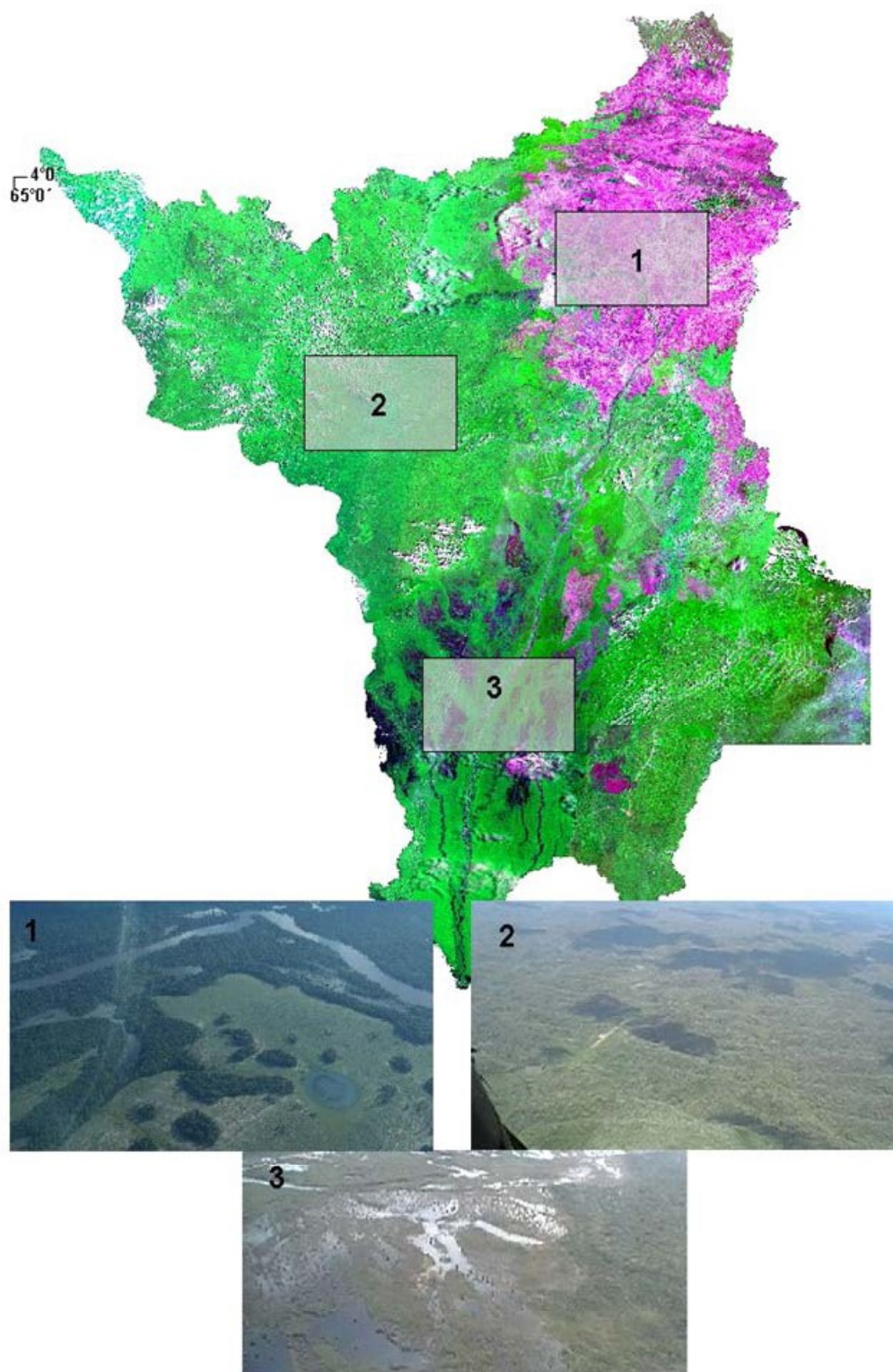


FIGURA 3. Unidades fitofisionômicas de Roraima: lavrado (1), florestas (2), planícies de areias brancas alagáveis (3).

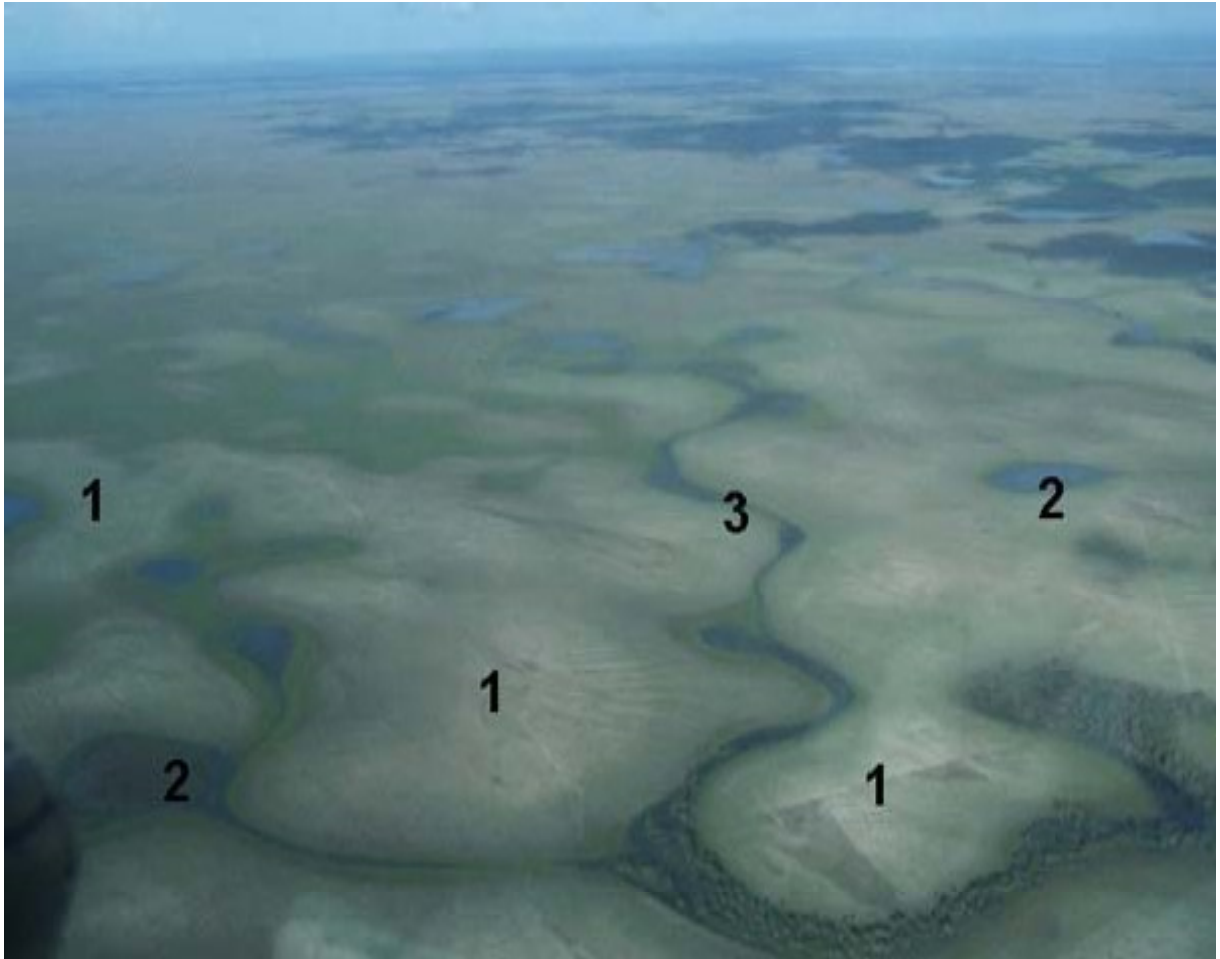


FIGURA 4. Tesos do lavrado, morfologias convexas (1), lagos circulares (2), cursos d'água com buritizais (3).

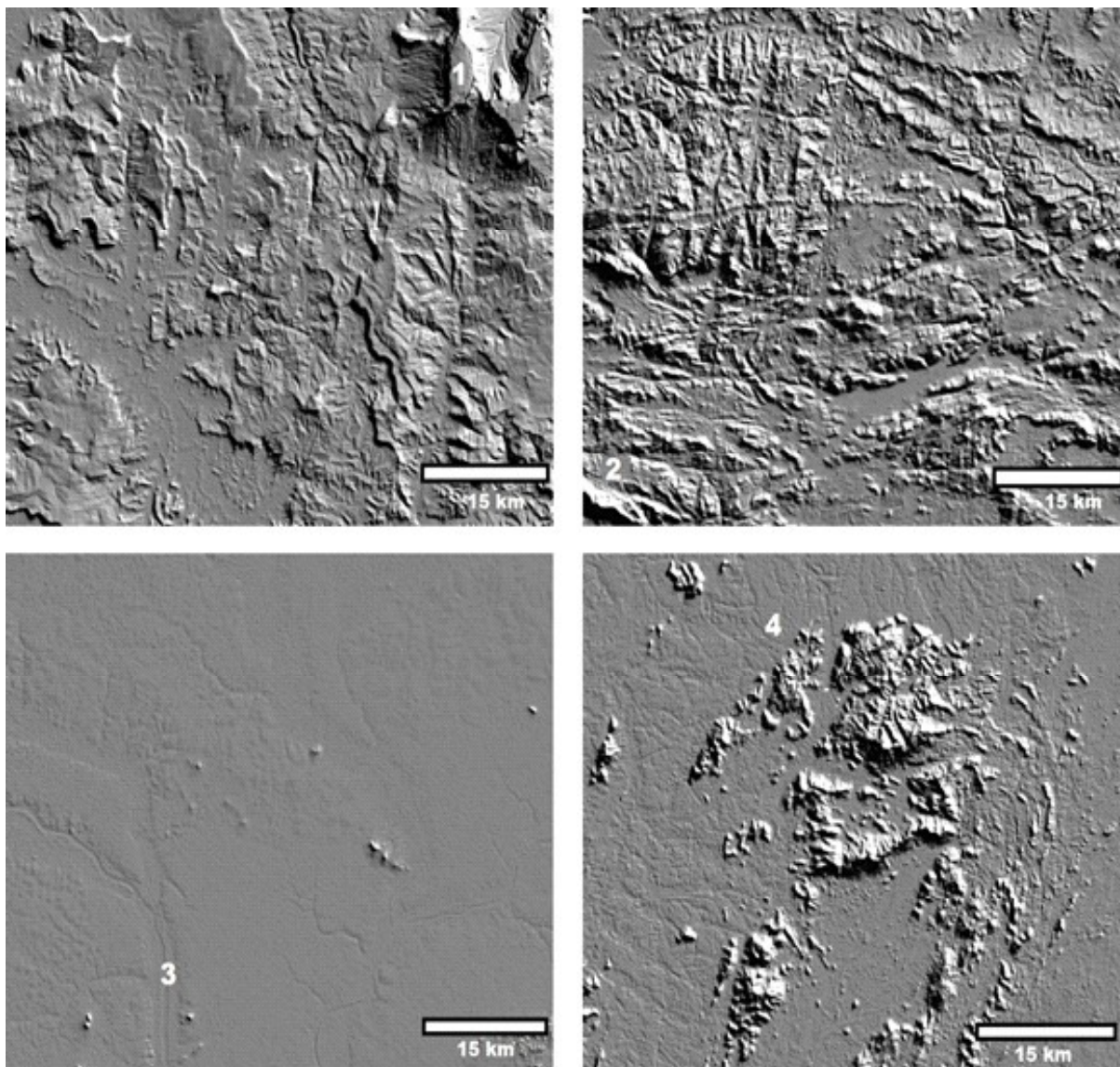


FIGURA 5. Padrões morfológicos de sistemas denudacionais e agradacionais: região do Monte Roraima, 5°11'N 60°49'W - dissecação moderada (1); forte dissecação e controle estrutural, Serra Marari, 4°16'N 60°46'W, norte de Roraima (2); rio Uraricoera, 3°19'N 60°25'W - dissecação fraca com predominância de morfologias agradacionais (3); Serra da Lua, 2°27'N 60°28'W - dissecação média e forte, controle estrutural, transição de morfologias agradacionais e denudacionais (4).

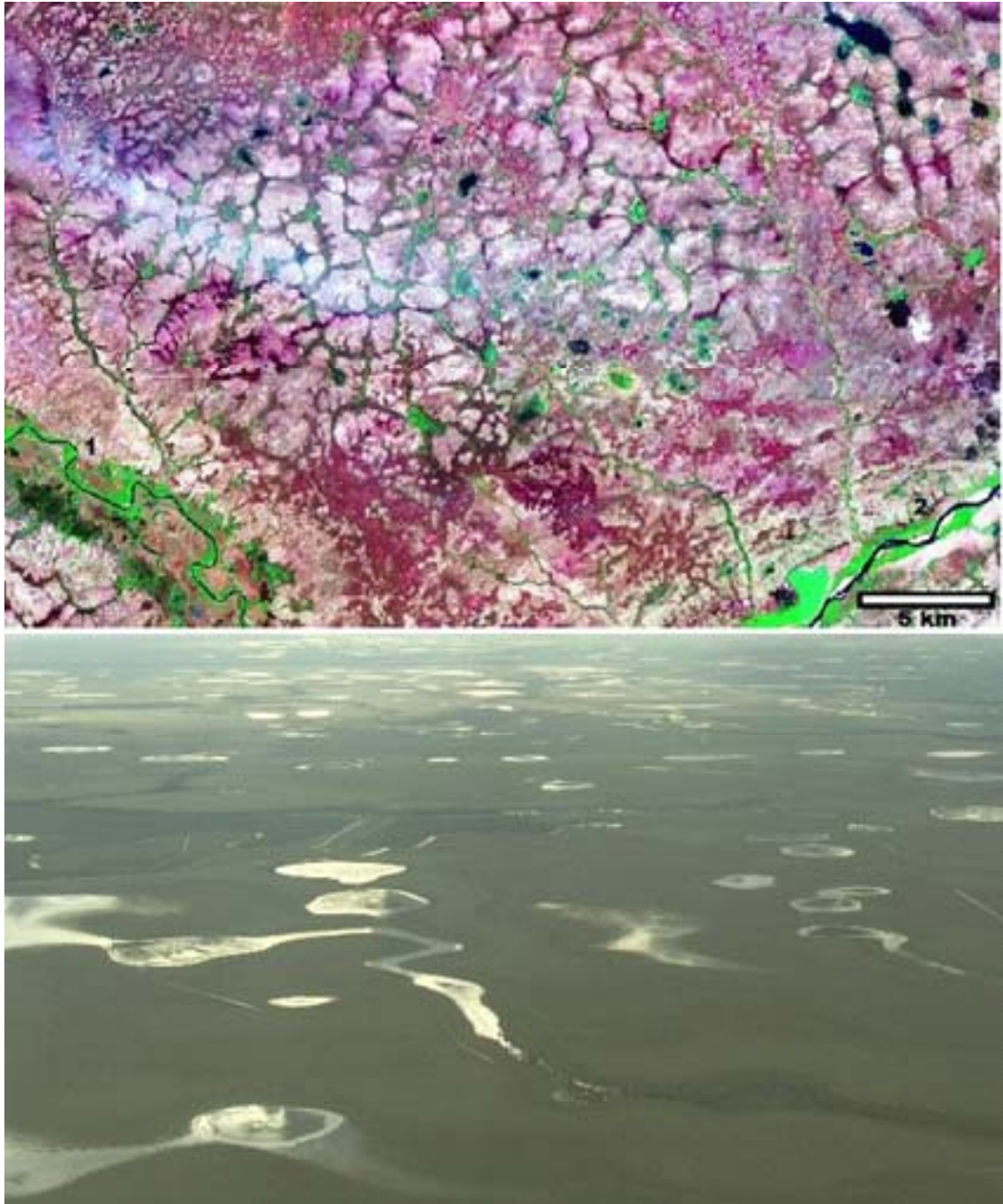


FIGURA 6. Sistemas lacustres no lavrado em Roraima: rio Surumu (acima), rio Tacutu (abaixo).

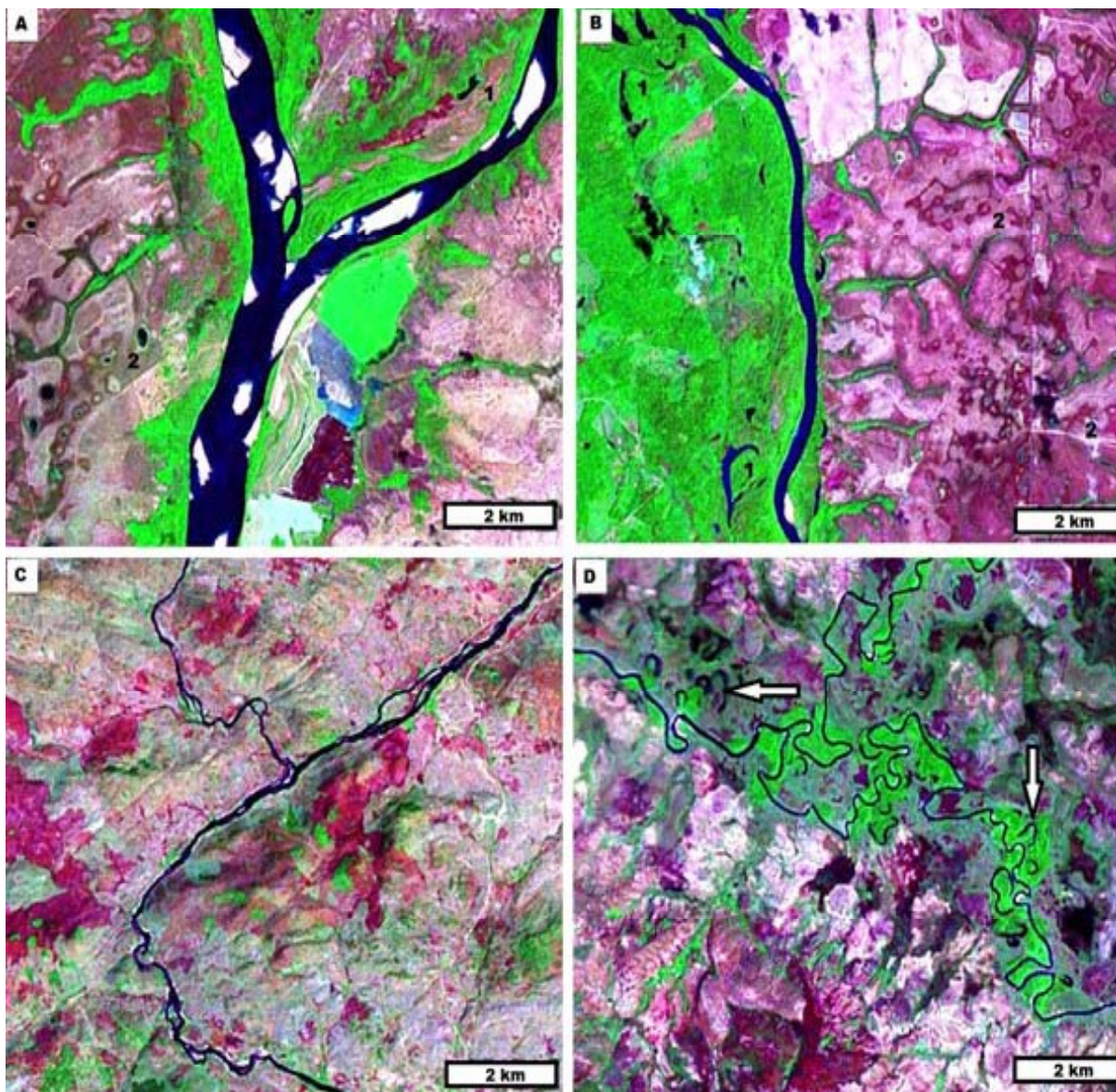


FIGURA 7. Planícies fluviais sobre relevo aplainado do lavrado em 03°1'N, 60°29'W (A) e 02°36'N, 60°54'W (B). Planícies fluviais sobre relevo aplainado do lavrado em 04°17'N, 60°32'W (C) e 04°56'N, 61°14'W (D).

Planícies fluviais pouco desenvolvidas em relevo com forte controle estrutural. A – Confluência dos rios Uraricoera e Tacutu, 1 – lagos de canal abandonado, 2 – lagos de planície sedimentar; B – rio Mucajaí, 1 – lago de canal abandonado, 2 – lago de planície sedimentar; C – rio Cotingo com controle estrutural, sem desenvolvimento de uma planície fluvial; D – rio meandriforme desenvolvido em controle estrutural, estreita planície fluvial com sistemas lacustres de meandros abandonados (oxbowls).

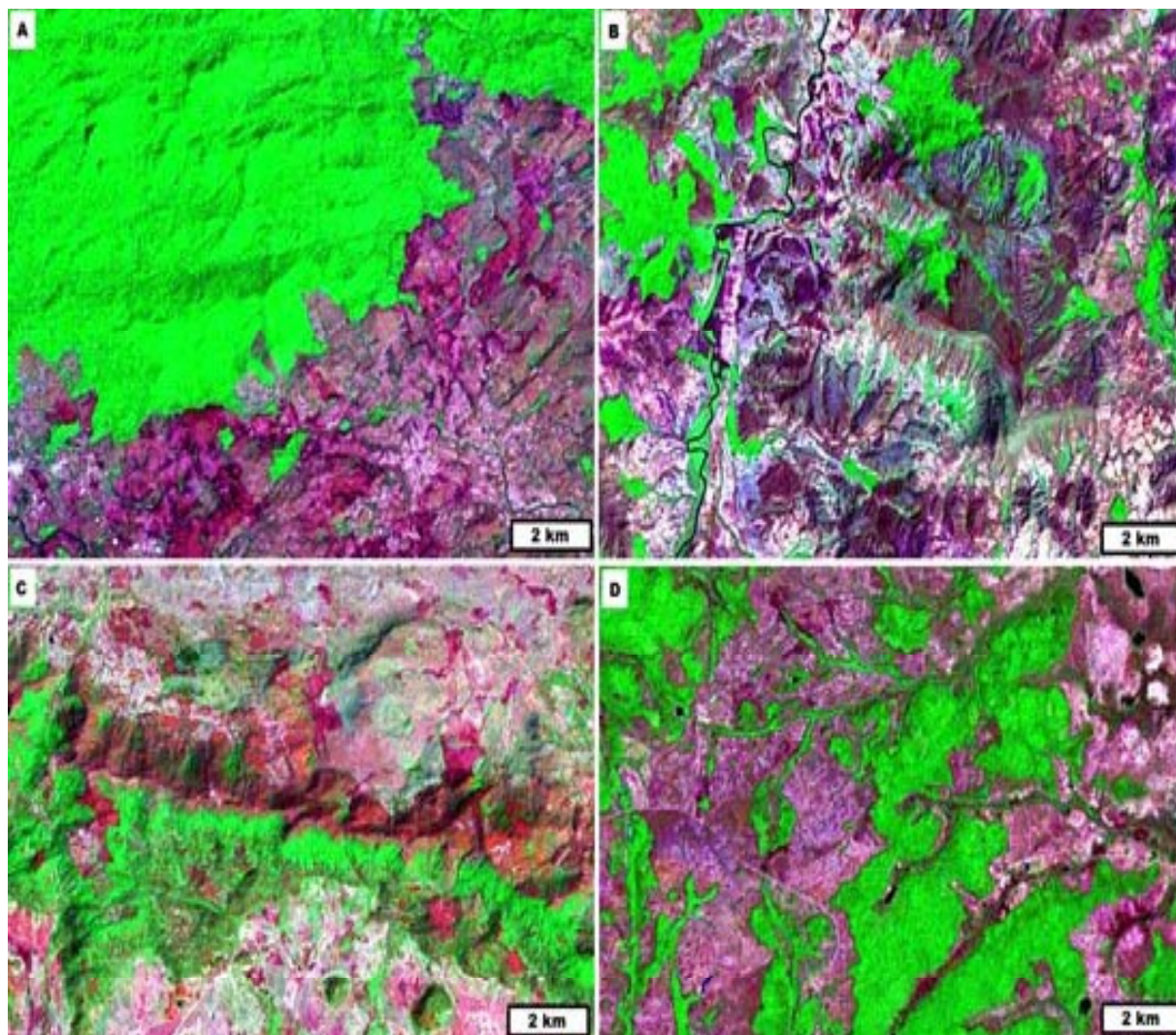


FIGURA 8. Padrões vegetacionais do lavrado: A – fronteira Brasil - Venezuela, contato lavrado com floresta em 04°2'N, 61°03'W; B – Gran Sabana venezuelana, serras e morros, processos de ravinamento em 04°50'N, 60°57'W; C – Serra da Memória, vegetação arbustiva sobre campos com matacões e tors em 04°10'N, 60°57'W; D – ilhas de mata, buritizais e lagos do lavrado em 03°12'N, 60°57'W.

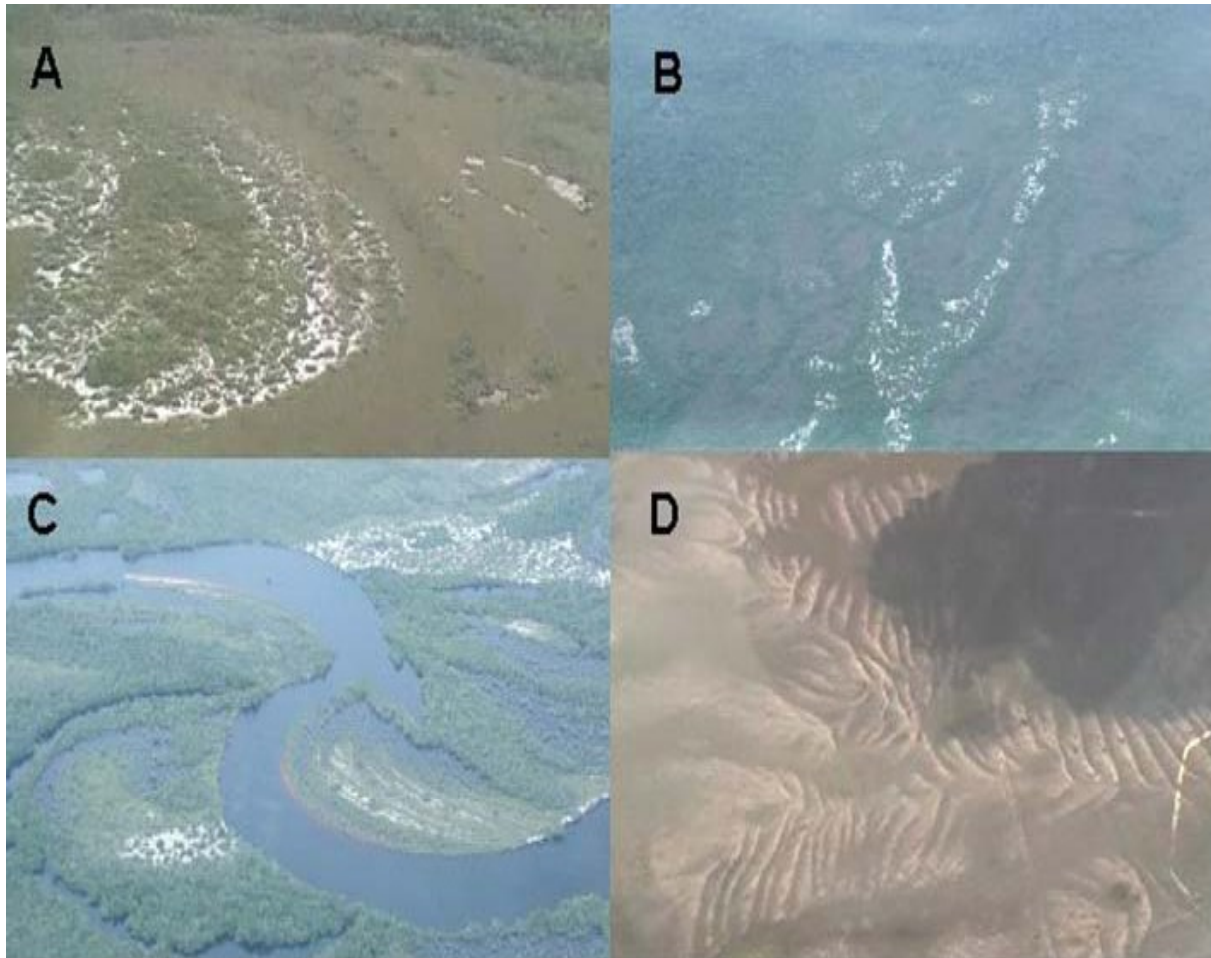


FIGURA 9. Depósitos de areias brancas modeladas por ação eólica e fluvial.

A: Depósito inativo, aluvionar de paleomeandro, terraço do rio Xeruini.

B: Dunas parabólicas inativas, provável origem de antigos depósitos aluvionares remodelados pelo vento (NE-SW), campos de dunas do Catrimani-Univini.

C: Depósitos ativos na planície fluvial do rio Xeruini.

D: Depósitos ativos arenosos (areias marrons) do lavrado, tesos, aspectos de dunas modeladas por ação eólica em conjunto com fluxo superficial de água (polifásica).