



FISIOGRAFIA DA PAISAGEM E SUAS IMPLICAÇÕES NA GEOMORFOLOGIA DA TERRA INDÍGENA RAPOSA SERRA DO SOL – UIRAMUTÃ/RORAIMA/BRASIL

LANDSCAPE PHYSIOLOGY AND ITS IMPLICATIONS IN THE GEOMORPHOLOGY OF INDIGENOUS LAND RAPOSA SERRA DO SOL - UIRAMUTÃ/RORAIMA/BRAZIL

FISIOGRAFÍA DEL PAISAJE Y SUS IMPLICACIONES EN LA GEOMORFOLOGÍA DE LA TIERRA INDÍGENA RAPOSA SIERRA DEL SOL - UIRAMUTÃ/RORAIMA/BRASIL

Márcia Teixeira Falcão

E-mail: marciafalcao.geog@uerr.edu.br

Docente do Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Roraima

José Augusto Vieira Costa

Doutor em Geologia e Analista do Ministério das Minas e Energia

E-mail: jose.costa@mme.gov.br

RESUMO:

A paisagem geomorfológica do estado de Roraima se configura pela presença de relevos cujas altitudes variam entre 80 a 2.800 metros o que constitui um cenário diversificado e exuberante. Nesse sentido, o presente artigo tem como objetivo demonstrar a fisiografia paisagem e sua influenciada geomorfologia da porção norte do município do Uiramutã/Roraima/Brasil, abrangendo a região da Terra Indígena Raposa Serra do Sol. A metodologia utilizada envolveu sobrevoo na região, coleta e análise de solos da região Ingarikó. Os resultados demonstram que a geomorfologia da área é decorrente principalmente devido aos intensos períodos de flutuação climática na região, sendo representada pelo Planalto Sedimentar Roraima que se configura pela presença de diversas formas de relevos, como mesas, morros testemunhos, relevo *cuestiforme*, morros e colinas ravinadas com a presença de vales suspensos, inúmeros sulcos e ravinas que evoluem para voçorocas, além de facetas trapezoidais e triangulares que refletem a dinâmica do relevo em franco processo de dissecação, que refletem em solos ácidos e pouco teor de fertilidade.

Palavras-chave: Paisagem; Flutuação Climática; Dissecação; Roraima.

ABSTRACT:

The geomorphological landscape of the state of Roraima is formed by the presence of reliefs whose altitudes vary between 80 and 2,800 meters, which constitutes a diversified and exuberant scenery. In this sense, this article aims to demonstrate the landscape physiography and its influence on the geomorphology of the northern part of the municipality of Uiramutã / Roraima / Brazil, covering the region of the Raposa Serra do Sol Indigenous Land. The methodology used involved overflight in the region, collection and soil analysis of the Ingarikó region. The results demonstrate that the geomorphology of the area is mainly due to the intense periods of climatic fluctuation in the region, being represented by the Roraima Sedimentary Plateau, which is formed by the presence of several forms of relief, such as tables, testimonial hills, slopes, hills and hills ravines with the presence of suspended valleys, numerous grooves and ravines that evolve into gullies, as well as trapezoidal and triangular facets that reflect the relief dynamics in a frank dissection process, which reflect in acidic soils and low fertility content.

Keywords: Landscape; Climate Fluctuation; Dissection; Roraima

RESUMEN:

El paisaje geomorfológico del estado de Roraima se configura por la presencia de relieves cuyas altitudes varían entre 80 a 2.800 metros lo que constituye un escenario diversificado y exuberante. En este sentido, el presente artículo tiene como objetivo demostrar la fisiografía del paisaje y su influencia en la geomorfología de la porción norte del municipio del Uiramután/Roraima/Brasil, abarcando la región de la Tierra Indígena

Raposa Serra do Sol. La metodología utilizada involucró sobrevuelo en la región, recolecta y análisis de suelos de la región Ingarikó. Los resultados demuestran que la geomorfología del área es resultante principalmente de los intensos períodos de fluctuación climática en la región, representada por la meseta Sedimentar Roraima que se configura por la presencia de diversas formas de relieves, como mesas, morros testimonios, relieve *cuestiforme*, morros y colinas barrancadas con la presencia de valles suspensos, inúmeros surcos y barrancadas que evalúen para voçorocas, además de las facetas trapezoidais y triangulares que refletem la dinámica del relieve en franco proceso de disecación, que refletem en suelos ácidos y con poca fertilidad.

Palabras clave: Paisaje; Fluctuación Climática; Disecación; Roraima.

1 INTRODUÇÃO

A paisagem geomorfológica do Estado de Roraima é decorrente dos esforços tectônicos e das flutuações climáticas principalmente durante o Cenozoico, que inferem à região um cenário diferenciado na Amazônia. Costa, Schaefer e Vale Júnior (2005) atribuem também à variedade litológica, pois a região norte possui rochas complexas arqueanas, proterozóicas, mesozoicas e cenozoicas.

A geomorfologia pertence aos domínios do chamado Escudo das Guianas, que representa a porção norte do Cráton Amazônico e marca uma extensa unidade tectônica localizada na porção mais setentrional da América do Sul (ALMEIDA; HASUI, 1984).

As formas de relevo do estado de Roraima refletem a atuação dos processos geológicos, que contribuíram para a atual configuração da paisagem. Desde a década de 70, alguns estudos foram realizados acerca da geomorfologia de Roraima incluindo a região investigada, dentre os estudos destacam-se as investigações de Franco et al. (1975); Schaefer e Vale Júnior (1997); Costa (1999); Reis e Yánez (2001); CPRM (2003); Brasil (2005); Reis (2006); Costa (2008); e o trabalho mais recente de Costa e Fernandes (2012) que descrevem especificamente aspectos geológicos-geomorfológicos do Monte Roraima e sua região de entorno.

As extensas superfícies geomorfológicas da região, em geral são recobertas por gramíneas ou florestas que se sobrepõem em solos rasos a profundos ou diretamente sobre as rochas. A área norte do Estado pertence aos domínios do Planalto Sedimentar de Roraima, que se caracteriza por ser formado por grandes mesas geralmente aplainadas, cujas altitudes variam entre 1.000 e 3.000 metros e representam relevos residuais, que se estendem em território venezuelano e guianense.

A referida pesquisa se justifica pela importância do conhecimento geomorfológico da região em estudo, visto que se configura como importante área no contexto amazônico, devido à expressão geológico-geomorfológica no qual se destacam: o Monte Roraima, a Serra do Sol e o Monte Caburai. Assim, o presente artigo tem como objetivo demonstrar a fisiografia da paisagem e sua

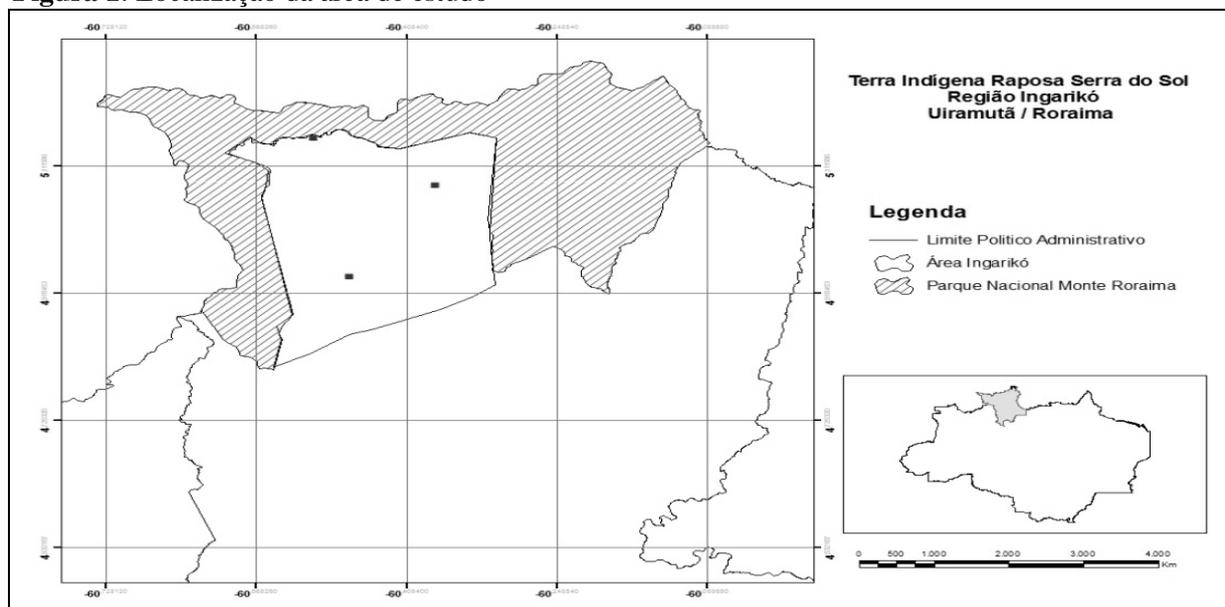


influência na geomorfologia da porção norte do município do Uiramutã, Roraima, Brasil, abrangendo a região da Terra Indígena Raposa Serra do Sol.

1.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS FISIOGRAFICAS DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada na porção norte do município do Uiramutã, faz parte do Parque Nacional (PARNA) do Monte Roraima, constitui em área de tripla afetação com a Terra Indígena Raposa Serra do Sol e a tríplice fronteira Brasil, República Bolivariana da Venezuela e República Cooperativista da Guiana. A região é domínio da etnia Ingarikó, que envolve 11 (onze) comunidades, no entanto a pesquisa foi realizada nas comunidades: Manalai, Mapaé e Serra do Sol, localizadas nas Folhas NB-20-Z-B e NB-20-Z-D, escala 1:250.000. A região de estudo envolve as seguintes coordenadas: N 04° 56'605''/ W 60° 28'168''; N 05° 07'151''/ W 60° 35' 317''; 05° 05' 127'' / W 60° 23' 004''(Figura 1).

Figura 1: Localização da área de estudo



Fonte: Autores

A pesquisa abrangeu três comunidades da etnia Ingarikó, e a escolha se deu pelo fato destas fazerem parte de um Plano Piloto intitulado *Pata Eseru* que se trata de uma articulação entre a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e os Ingarikó, com objetivo de implantar o Conselho Consultivo para uma gestão compartilhada entre os Ingarikó e o ICMBio.

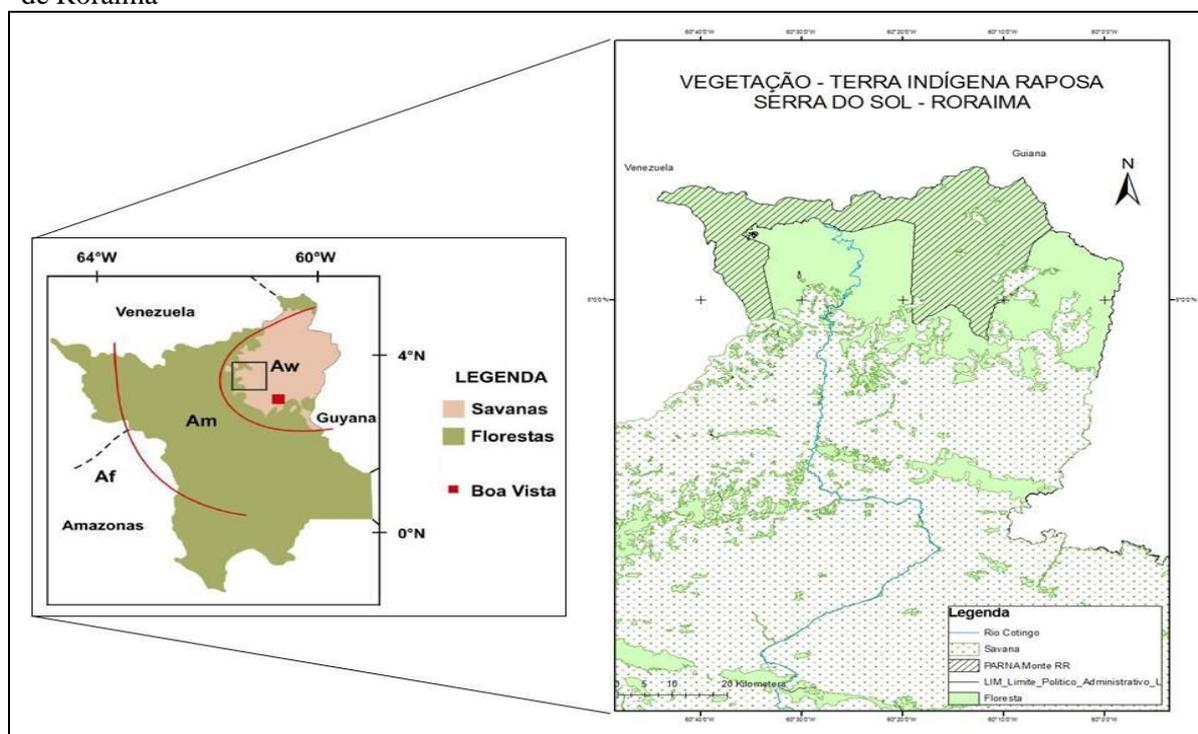


1.2 FISIOGRAFIA DA ÁREA

O estado de Roraima, conforme Falcão e Costa (2012), possui tipologias climáticas diferenciadas, segundo a classificação de Koppen é *Af*, *Aw* e *Am*., devido à disposição física do estado, ladeado ao sul e oeste pela floresta amazônica, a leste pelas savanas que se estendem pelos campos da Guiana e ao norte pelo complexo montanhoso Roraima/Pacaraima, que condicionam três aspectos climáticos diferenciados.

A área estudada (Figura 2), conforme a classificação de Koppen, caracteriza-se por ser do tipo *Aw* (Comunidade Indígena Serra do Sol) com médias pluviométricas em torno de 1750 mm anuais, com chuvas concentradas entre os meses de maio e agosto, e períodos de baixos índices entre os meses de setembro e abril.

Figura 2: Vegetação da Terra Indígena Raposa Serra do Sol, em detalhe a Classificação climática de Roraima

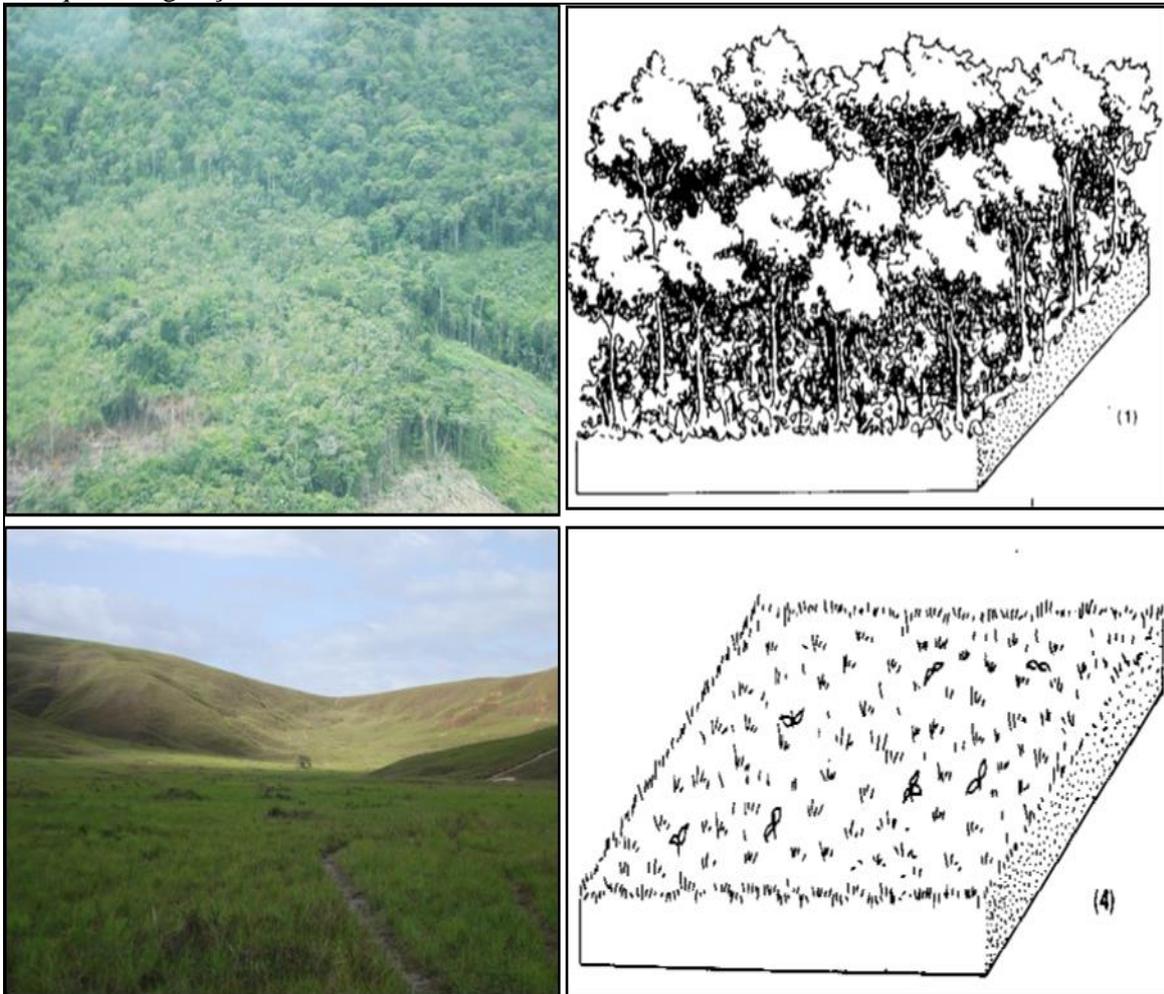


Fonte: Modificado de Meneses, 2010

Na área das comunidades Manalai e Mapaé, predomina o clima do tipo *Am*, que se caracteriza por ser intermediário entre o *Aw* e *Af* estabelecido por um corredor florestal influenciado pela savana e pelo relevo. Essa região, conforme Barbosa (1997), corresponde a área do sistema de circulação atmosférica da massa equatorial continental (mEc) e o de convergência intertropical (CIT).

A vegetação, conforme descrito por Veloso et al. (1975), é marcada pela presença da floresta ombrófila de montana nas comunidades de Mapaé e Manalai, e na Comunidade Serra do Sol predominam os campos rupestres (Figura 3 a e b) que se caracteriza presença de um tapete graminoso ralo com o domínio de algumas espécies como o *Trachypogon sp.*

Figura 3: a) Floresta Ombrófila de Montana vista aérea do entorno da Comunidade Manalai; b): Campos rupestres vista parcial da Comunidade Indígena Serra do Sol. Ao lado de cada figura o croqui da vegetação



Fonte: Baseado em Veloso, 1975.

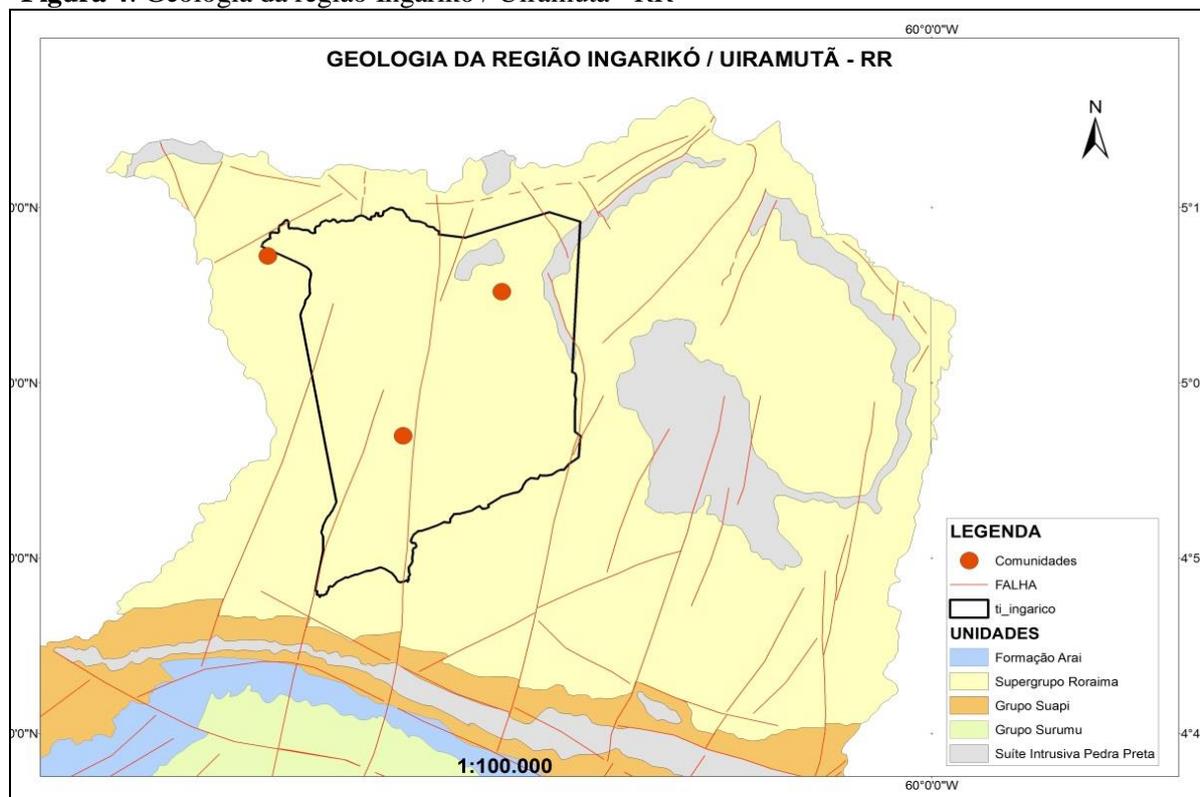
A geologia da área pertence ao domínio do Supergrupo Roraima. Pinheiro, Reis e Costi (1990) em seus estudos relacionaram o desenvolvimento geológico dessa região a um evento distensional com direção geral N-S, responsável pelo desenvolvimento de falhas normais E-W e de transferência.

Hasui (2012) destaca que essa região corresponde ao setor Parima, tem estruturação NW que se inflete para E-W, e corresponde a Unidade Vulcano sedimentar – Supergrupo Roraima, com as Formações Matauí (conglomerados, arenitos, arenitos arcoseanos, pelitos) e Uaimapué, de 1.870



Ma (arenitos arcoseanos, vulcanoclastitos, ignimbritos, siltitos, conglomerados); Grupo Suapi (conglomerados, arenitos, arenitos arcoseanos, siltitos, folhelhos); Formações Araí (arenitos, arenitos arcoseanos, arenitos conglomeráticos, conglomerados, folhelhos e siltitos) e a Unidade máfica – Suíte Avanavero, que inclui os Diabásios Pedra Preta, de 1.800 Ma; Monte Roraima; Cotingo, de 1.790 Ma; Cipó, de 1.790 Ma (gabros e diabásios em soleiras e diques) (Figura 4).

Figura 4: Geologia da região Ingarikó / Uiramutã - RR



Fonte: Falcão, 2016

Com relação aos estudos sobre a geomorfologia da região, destacam-se os trabalhos de Franco *et al.* (1975) os quais ressaltam que o Planalto Sedimentar de Roraima constitui uma unidade morfoestrutural com presença de relevos tabulares esculpidos em rochas sedimentares e metassedimentares do Supergrupo Roraima, que se distribuem de forma isolada.

A região se caracteriza pela presença de grandes mesas (chamados regionalmente pelos índios de *tepuys*) com topos em geral aplainados que se destacam de forma isoladas, a exemplo do Monte Roraima, que possui uma pequena área no território brasileiro (apenas 5%). A região é representada pela área indígena denominada Raposa Serra do Sol (TIRSS), habitada pelos índios de origem *Karib* como os Ingarikó que significa ‘Povo da Montanha’, o que demonstra a característica da área, o domínio de relevo com altitudes que variam entorno de 1.000 a 2.800m.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A coleta de dados na região incluiu sobrevoo e a descrição dos domínios geomorfológicos. Considerando as estruturas impressas nas rochas obedeceu à metodologia descrita no Manual Técnico de Geomorfologia publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (1995).

Para a interpretação e análise da paisagem foram adotados os dados do mapa geomorfológico elaborado por Franco et al. (1975), Brasil (2005) e Costa (2008). As unidades individualizadas foram interpretadas principalmente em função dos dados altitudinais e geometria do relevo, verificadas nas imagens de radar e satélite.

No processo de criação e manipulação do banco de dados georreferenciados e aplicação de técnicas de geoprocessamento utilizou-se os Sistemas de Informação Geográfica (SIG's) no ambiente dos aplicativos SPRING, versão 5.2 e ArcGis 9.3 e 9.10, realizados no Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Federal de Roraima - UFRR.

Para a elaboração dos mapas de altimetria, mapa 3D e de declividade, utilizou-se como suporte na confecção destes produtos cartográficos o Modelo de Elevação Digital – MDE, elaborado a partir de dados altimétricos da Missão Topográfica do *Radar Shuttle* – SRTM (*Shuttler Radar Topography Mission*), realizada pela NASA no ano de 2000, e refinados com resolução espacial de 30 x 30 metros, fornecido pelo Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil – TOPODATA/INPE (Valeriano, 2008), na escala de 1:250.000.

Para análise da integração da paisagem geomorfológica, utilizou-se se a metodologia proposta por Ross (1994) para a geração de uma carta-síntese que representa o grau de fragilidade do terreno, representada em cinco categorias hierárquicas (Tabela 1).

Tabela 1: Grau de fragilidade das classes de declividade

Fragilidade	Declividade
1 Muito fraca	< 6%
2 Fraca	6% a 12%
3 Média	12% a 20%
4 Forte	20% a 30%
5 Muito forte	> 30%

Fonte: Ross (1994)



Para compor a análise da paisagem foram coletadas amostras de solo nas três comunidades estudadas, com objetivo de entendimento dos solos e como estes influenciam na geomorfologia da região. Para a análise de solo em laboratório, inicialmente as amostras foram secas em temperatura ambiente, posteriormente desagregadas manualmente. Após esse procedimento as amostras foram homogeneizadas, quarteadas e analisadas a partir de volumes iniciais de 100 g.

As amostras foram colocadas em *beckeres* com água destilada (cerca de 400 ml) e desagregadas em aparelho de ultra-som de marca Thornton (10 minutos) sendo necessário algumas repetições, em seguida, foram peneiradas em malha de abertura 0,062 mm, com o objetivo de separar a fração areia e matéria orgânica da fração fina (silte e argila). As frações silte e argila foram separadas por suspensão aquosa, obtida através da centrifugação (Modelo 80-2B), utilizando 1.000 rotações por minuto (rpm) durante dois minutos

As frações areia e silte após secagem foram pesadas e separadas, tendo assim, a determinação das porcentagens acumuladas. O somatório (areia e silte) foi subtraído do peso inicial da amostra (100 g) para a determinação do percentual da fração argila.

Após esse processo as frações de areia foram peneiradas a seco para a determinação dos valores percentuais nas frações areia grossa (2 a 0,50 mm), média (0,50 a 0,25mm) e fina (0,25 a 0,06), sendo adotada a escala de Atterberg.

Durante esse processo foi utilizado um conjunto de peneiras de abertura específicas (4,00; 2,00; 1,00 mm; 500; 250; 125 e 0,63 μ m), colocadas em agitador mecânico por 12 minutos, sendo posteriormente pesadas as frações retidas nas peneiras.

Parte do solo coletado foi enviado para Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Roraima (EMBRAPA/RR) com o objetivo de obter informações sobre os macronutrientes e a granulometria.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 INTEGRAÇÃO DA PAISAGEM GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICA E PEDOLÓGICA DA ÁREA

O termo paisagem (*landscape*) utilizado neste estudo considera a descrição estática (fatores tectônicos) e dinâmica (fatores esculturadores) da área de estudo, no qual o processo de evolução da paisagem geomorfológica proporciona a formação de diversos *habitats* ecológicos, que são visíveis no solo, na rede de drenagem e na vegetação.

A paisagem na área de estudo esteve condicionada aos eventos tectônicos e às flutuações climáticas durante o Jurássico e o Cretáceo (principalmente os Ciclos de Erosão Pos-Gondwana, Gondwana e Sul-Americano) que proporcionaram um cenário de superfícies de erosão e deposição.

Schaefer e Vale Júnior (1997) relatam que o Grupo Roraima influenciou de forma marcante as paisagens pretéritas, e o processo de deposição influencia o atual cenário regional. Dessa forma, os autores sugerem que a região sofreu o processo de etchplanação (*etching* = arrançamento) no qual os aplainamentos têm início quando uma região adquire estabilidade climática (em geral semi-úmido) e estabilidade tectônica.

As condições que favorecem e favoreceram a ação intensa do intemperismo químico durante todo o ano e a intensidade desses processos permitem a criação de um espesso manto de intemperismo, que tem por base a superfície basal irregular de intemperismo (SALGADO, 2007).

Dessa forma, o processo de flutuações paleoclimáticas, aliado as características geológicas da região, proporcionou a criação de um cenário peculiar na área de estudo, que podem ser evidenciadas: no solo, em geral afetados por sódio, magnésio e caulinita; na geomorfologia com a presença de superfícies soerguidas e aplainadas ao longo dos períodos geológicos e na configuração da vegetação, conforme Desjardins, Carneiro Filho e Chauvel (1997). Simões Filho, Turcq e Sifeddine (2010) ressaltam que as flutuações floresta – cerrado durante o Holoceno, levaram ao avanço da savana sobre a floresta, e nos dias atuais, fase úmida, a floresta avança em detrimento ao cerrado e a vegetação de campos (FALCÃO *et. al.*, 2017).

3.2 CONFIGURAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA REGIÃO INGARIKÓ

O relevo da porção norte de Roraima é reflexo da história geológica, marcada pela altimetria, declividade, configuração geológica e papel das oscilações climáticas. Nesse sentido, as principais classificações do relevo de Roraima estão no quadro 2.



Quadro 2: Principais classificações do relevo de Roraima.

Proponente	Classificação	
Franco <i>et al.</i> (1975)	1 Planalto Sedimentar de Roraima 2 Planalto do Interflúvio Amazonas – Orenoco 3 Pediplano Rio Branco – Rio Negro 4 Planalto Dissecado do Norte da Amazônia 5 Planaltos Residuais	
Schaefer e Vale Júnior (1997)	1 Gondwana 2 Pós gondwana 3 Sul Americana 4 Velhas I e II 5 Paraguçu	
Costa (2008)	Superfície de agradação	1 Planície Amazônica 2 Depressão Rio Branco / Rio Branco Negro
	Superfície de Aplanamento/ Dissecação	1 Planalto Sedimentar de Roraima 2 Planalto do Interflúvio Amazonas - Orenoco 3 Planaltos Residuais de Roraima 4 Patamar Dissecado de Roraima 5 Pediplano Rio Branco / Rio Negro
Beserra Neta e Tavares Júnior (2008)	Norte	1 Planalto Sedimentar 2 Planalto do Interflúvio Amazonas - Orenoco 3 Superfícies Pediplanadas Intermontanas 4 Planalto Dissecado Norte da Amazônia 5 Pediplano Rio Branco / Rio Negro 6 Relevo Residuais
	Centro	1 Planalto Residual de Roraima 2 Planalto Dissecado do Norte da Amazônia 3 Pediplano Rio Branco / Rio Negro
	Sul	1 Planalto Residual 2 Planalto Dissecado do Norte da Amazônia 3 Pediplano Rio Branco / Rio Negro
Ladeira e Dantas (2014)	1 Planalto do Interflúvio Amazonas - Orenoco 2 Planalto Sedimentar de Roraima 3 Planalto Residual de Roraima 4 Depressão Marginal Norte do Amazonas 5 Planalto Dissecado do Norte da Amazônia 6 Depressão Boa Vista 7 Pantanal Setentrional	

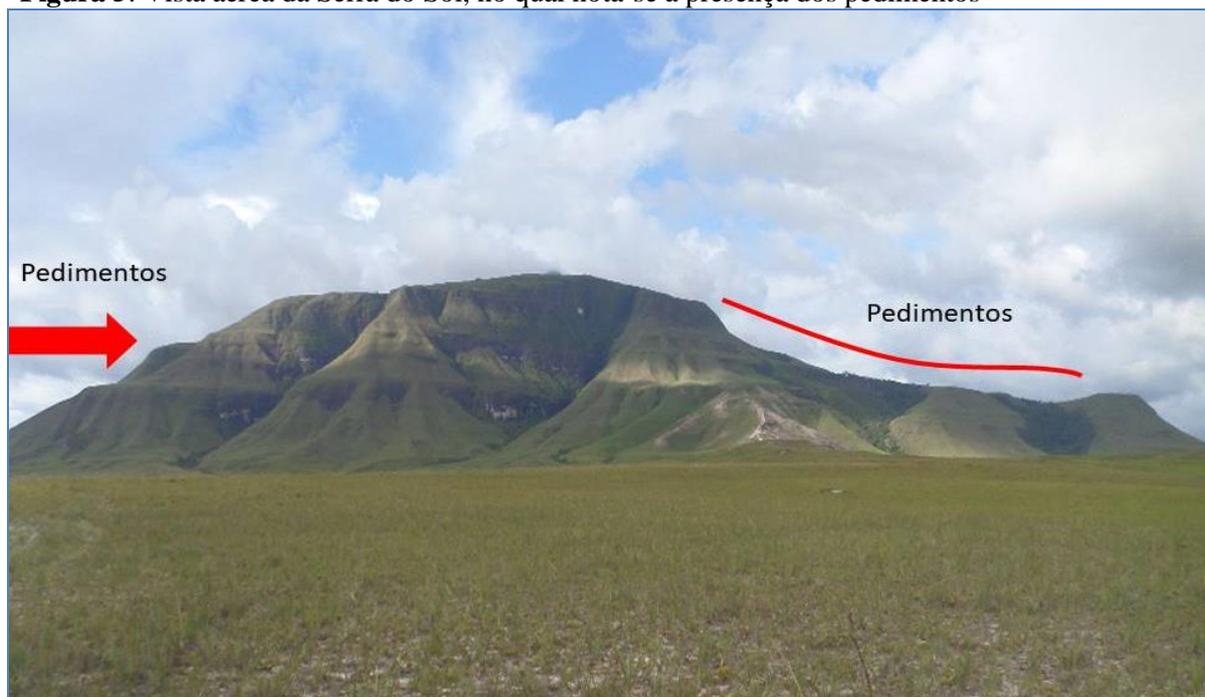
Organização: Os autores, 2018

A área de estudo tem como principal forma a presença de *cuestas* com *front* orientado para o sul e reverso de mergulho em torno de 15° para o sul, nesse setor é comum à presença de grandes incisões (sulcos e ravinas) que marcam a paisagem e evoluem para voçorocas. Costa (2008) ressalta que devidos aos fluxos gravitacionais de massas (cascalheiras e desmoronamentos de terras) resultam em vertentes côncavas.

A região da TIRSS está sob o domínio do Planalto Sedimentar de Roraima, essa formação sedimentar da região é decorrente do episódio vulcano-plutônico do Grupo Roraima, constituído por quase 4.000m de espessura de jaspilitos, arenitos, folhelhos, conglomerados, arcósios e rochas pirocláticas que formam o Monte Roraima (PIRES, 2003).

A superfície de aplainamento, resultante das sucessivas fases de erosão, que deram origem ao conjunto de formas tabulares, regionalmente denominados de *tepuys*, são resultantes do processo de laterização durante o Carbonífero, que para Aubrecht (2013), essa situação ocorreu principalmente nas áreas mais depressivas, proporcionando a formação de rede de drenagem e a cimentação. Esta cimentação era desigual, e concentrou-se apenas nas zonas com água suficiente e durante as fases de evolução geomorfológica, já as porções não cimentadas do supergrupo foram submetidas à erosão, e as partes quartizíticas foram cimentadas, preservando em conjunto, formando os *tepuys*, nos quais os penhascos íngremes são mantidos pela erosão dos arenitos, formando pedimentos ravinados com vertentes suavizadas que apresentam fraca declividade. No entanto, a Serra do Sol possui altitude de cerca de 2.400m com bordos escarpados e pedimentos ravinados nas encostas, resultantes da ação da erosão no sopé da de vertentes íngremes (Figura 5).

Figura 5: Vista aérea da Serra do Sol, no qual nota-se a presença dos pedimentos



Fonte: Instituto Chico Mendes da Biodiversidade (ICMBio)

Na região Ingarikó, observa-se extensos falhamentos, condicionados ao processo de evolução das formas de relevo que estão presentes na rede de drenagem como no rio Cotingo, que corta as Comunidades Indígenas Mapapé e Serra do Sol, a primeira, localizada aproximadamente 25



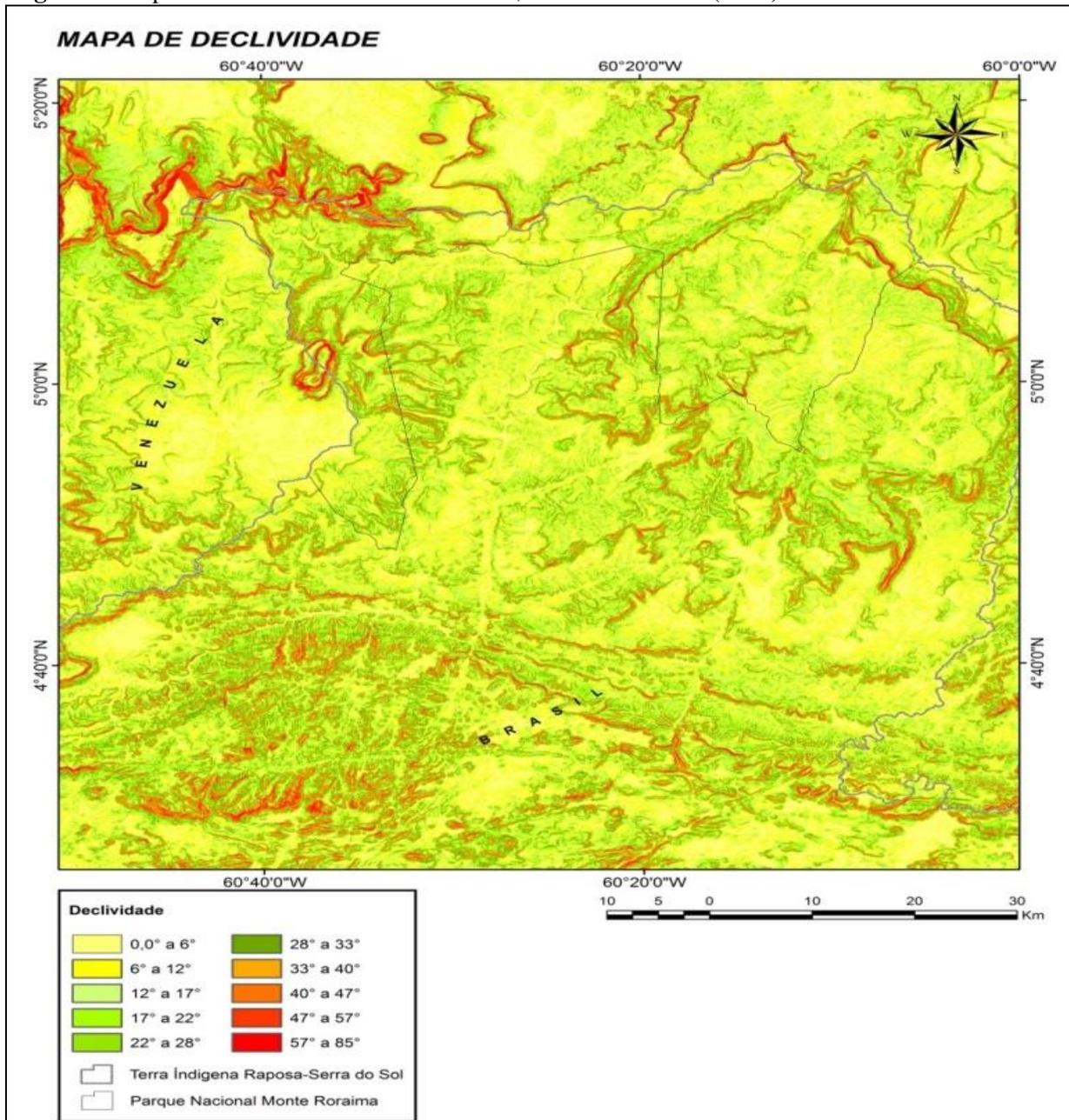
km do Monte Roraima. O rio Cotingo se caracteriza por possuir um padrão de fraturas produzidas por alívio de carga, ou seja, os pacotes superiores foram erodidos expondo essas fraturas, esse espesso pacote, representado por níveis métricos de tufos avermelhados intercalados com arenitos arcoseanos (apresentam estratificações cruzadas acanaladas de grande porte), friáveis e róseos (Figura 6a).

A Comunidade Manalai é cortada pelo rio Panari, trata-se de um rio de drenagem de 1ª ordem que se caracteriza pela presença de blocos falhados com a presença de pedimentos, com dissecação decorrente do recuo das vertentes, e presença de encostas com declive fraco (Figura 6b).

Figura 6: a) Rio Cotingo, nota-se a presença de padrão de fraturas, decorrentes do alívio de carga; com a presença dos pacotes tufos avermelhados intercalados com arenitos arcoseanos; b) Vista aérea do Rio Panari (Comunidade Indígena Manalai) presença de encostas com declive fraco



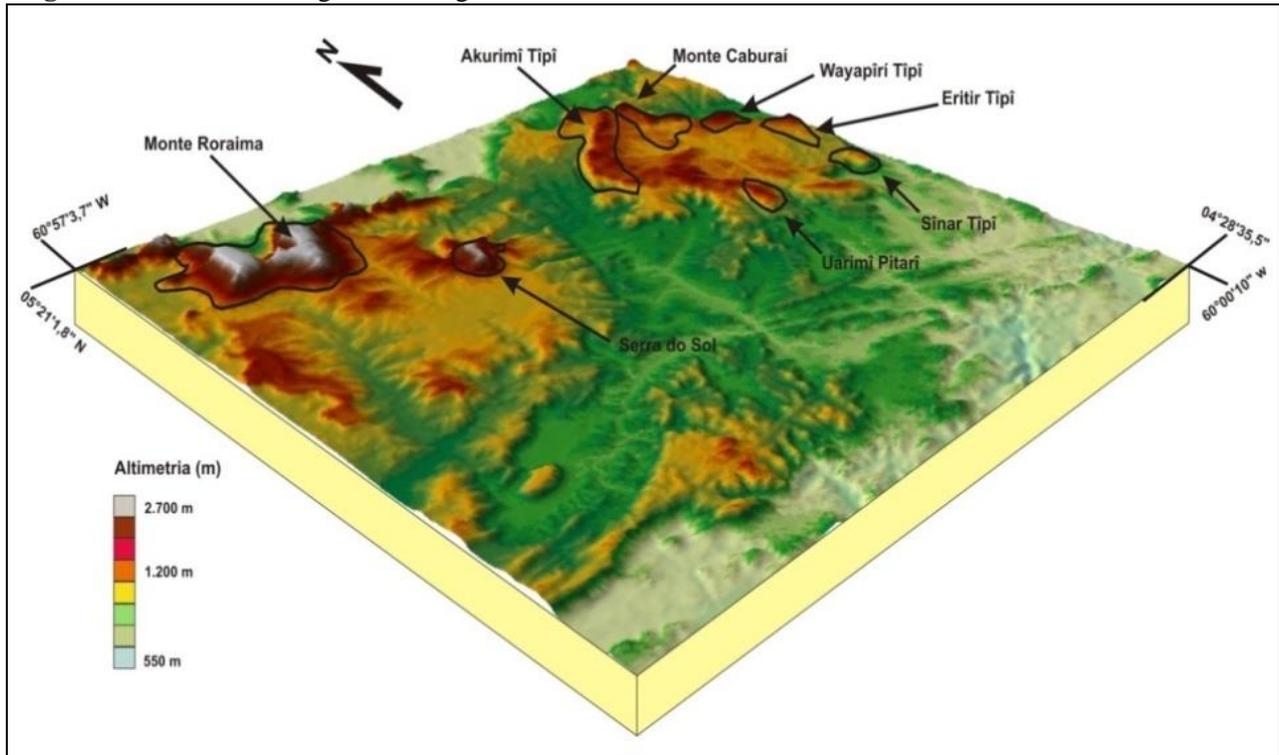
Com relação a interpretação do MDT (Modelo Digital do Terreno) ressalta que a área de estudo possui declividade média entre 12° a 17° , na Comunidade Serra do Sol, e declividade de média a forte entre 17° e 22° nas Comunidades Manalai e Mapaé, com destaque para o Monte Roraima e Serra do Caburaí. Com a modelagem topográfica gerou-se a declividade do relevo com intervalo de classes, tomando por base Ross (1994) (Figura 7).

Figura 7: Mapa de declividade da área de estudo, baseado em Ross (1994)**Fonte:** Autores

Na região destacam-se ainda a presença de falhas transcorrentes e falhas normais que se expressam no relevo através de escarpas de falha e facetas trapezoidais, que por sua vez controlam a orientação geral das serras, que alcançam altitudes de 1.000m no sistema Pacaraima, e mais ao norte destacam-se formações tabulares que chegam a altitude de 2770m no Monte Roraima na fronteira com a Venezuela.

No modelo geomorfológico 3D podem ser observados as principais elevações da porção norte tais como: Monte Roraima, Monte Caburaí, Serra do Sol e outras elevações conhecidas pelos índios Ingarikó (Figura 8).



Figura 8: Modelo 3D da geomorfologia da área estudada**Fonte:** Autores

Com base no modelo gerado, evidencia-se que a região está condicionada às sucessivas fases erosivas, que marcam a estrutura geomorfológica, com a presença de estruturas de falhas tectônicas, presença de *hogbacks* com altitudes que variam entre 1200 a 1600 ao longo da paisagem, padrões de rede de drenagem encaixados e sistemas de relevo dissecado que condicionam um cenário diferenciado na região.

A área estudada é marcada ainda pela presença de colinas ravinadas, com a presença de rede de drenagem encaixada nos falhamentos, bem como a presença de pequenos cursos d'água que descem em quedas pelos patamares dissecados da Serra do Sol e do Monte Roraima.

Os solos da região se caracterizaram por terem alto teor de areia, decorrentes do intemperismo das rochas sedimentares areníticas. A fração de areia varia entre 0,5 e 4,0, ou seja, areia fina e silte.

Os dados corroboram com os trabalhos realizados por Costa e Beserra Neta (2011) que, em pesquisas realizadas na Serra do Tepequém, sugerem que o intemperismo de rochas sedimentares proporciona o transporte dos grãos a curta distância, talvez por movimentos de massas, escorregamento ou fluídos de alta densidade. Na região da TIRSS percebe-se a mesma situação, no entanto, com a presença de uma vegetação mais rala (campos rupestres), e com processo de dissecação é mais evidente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A paisagem geomorfológica da região estudada é consequência das oscilações paleoclimáticas que ocorreram principalmente durante o Plio- Pleistoceno, que proporcionou a formação de um relevo dissecado, com vertentes côncavas e a presença de *hog backs* que formam um conjunto de morros.

Na região estudada, ressaltam-se as diferenças marcantes de forma, altimetria e declividade, decorrentes dos processos de formação (tectônica) e modelação (oscilações paleoclimáticas) que acabam por criar um cenário geomorfológico diferenciado em toda a Amazônia.

O uso de ferramentas de geoprocessamento para elaboração do MDT e do modelo em 3D, aliado a sobrevoos na área, contribuíram para uma análise espacial da paisagem, proporcionando o realce da geomorfologia da porção norte de Roraima.

Com base na análise de solos realizadas na região, sugere-se que o processo de dissecção proporciona o transporte dos grãos a curta distância, e supostamente devido aos movimentos de massas, escorregamento ou fluídos de alta densidade, é intensificado também pela vegetação mais rala (campos rupestres). Com base nos resultados das análises e dos relatos dos Ingarikó, os solos da região possuem sérias limitações para o uso agrícola, no qual a queima periódica e cada vez mais constante, com o passar dos anos proporciona a exaustão do solo.

REFERÊNCIAS

AUBRECHT, R.; LÁNCZOS, T.; SCHLÖGL, J.; VLČEK, L.; ŠMÍDA, B. **Arenitic caves In Venezuelan Tepuis: what do they say about tepuis themselves?** Karst And Caves In Other Rocks, Pseudokarst. Proceedings 2013 ICS. Disponível em: <http://www.fns.uniba.sk/fileadmin/user_upload/editors/geol/aubrecht/Publications/03-Papers/1-Scientific/56-Origin_of_tepuis.pdf>. Acesso em: 22 de ago.2013.

ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y. O embasamento da Plataforma Sul Americana. In: ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y. (Coord.). **O Pré-cambriano do Brasil**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1984. p. 1-5.

BARBOSA, R. I. Distribuição das chuvas em Roraima. In: BARBOSA R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E. G. (Eds.). **Homem, ambiente e ecologia no Estado de Roraima**. Manaus: INPA, 1997, p. 325-335.

BESSERA NETA, L. C.; TAVARES JÚNIOR, S. Geomorfologia do estado de Roraima por imagens de sensores remotos. In: SILVA, P. R. F.; OLIVEIRA, R. S. (Org.). **Roraima 20 anos: as geografias de um novo estado**. Boa Vista – RR: Editora da UFRR, 2008. p.169-192.



BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa Geomorfológico do Estado de Roraima**. Rio de Janeiro: Digeo, 2005.

COSTA, J. A. V.; SCHAEFER, C. E. R.; VALE JÚNIOR, J. F. Aspectos geológicos e geomorfológicos do Estado de Roraima. **Revista Ação Ambiental**. Julho/agosto. UFV: Viçosa, 2005.

COSTA, J. A. V. Compartimentação do Relevo do Estado de Roraima. In: OLIVEIRA, R. S. (Org.). **Roraima em Foco**. Pesquisas e apontamentos recentes. Boa Vista: Editora da UFRR, 2008. p. 77-107.

COSTA, J. A.; FERNANDES, M. L. Monte Roraima e Pico da Neblina: pontos culminantes do Brasil. In: HASUI, Y.; DAL RÉ CARNEIRO, C.; ALMEIDA, F. F. M.; BARTORELLI, A. (Org.). **Geologia do Brasil**. São Paulo: Beca, 2012. p.190-199.

DESJARDINS, T.; CARNEIRO FILHO A.; CHAUVEL, A. Flutuações do limite floresta-cerrado durante o Holoceno em Roraima. In: BARBOSA R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E. G. (Eds.). **Homem, ambiente e ecologia no Estado de Roraima**. Manaus: INPA, 1997.

FALCÃO, M. T.; COSTA, J. A. V. Geomorfologia da região centro-norte de Roraima utilizando técnica de tratamento e interpretação de imagens raster da missão shuttle radar topography mission (SRTM) **Revista Geonorte**. V. 2. n. 4, p. 1484-1496, 2012. Disponível em: <[http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009_\(GEOMORFOLOGIA%20DA%20REGI%C3%83O%20CENTRO-NORTE%20DE%20RORAIMA%20UTILIZANDO%20T%C3%89CNICAS%20DE%20TRATAMENTO%20E%20INTERPRETA%C3%87%C3%83O%20DE%20IMAGENS%20\).pdf](http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009_(GEOMORFOLOGIA%20DA%20REGI%C3%83O%20CENTRO-NORTE%20DE%20RORAIMA%20UTILIZANDO%20T%C3%89CNICAS%20DE%20TRATAMENTO%20E%20INTERPRETA%C3%87%C3%83O%20DE%20IMAGENS%20).pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2013.

FALCÃO, M. T.; RUIVO, M. L. P.; BESERRA NETA, L. C.; COSTA, J. A. V. Etnoconhecimento ecológico dos Ingarikó sobre o geoambiente da Terra Indígena Raposa Serra do Sol – Uiramutã /Roraima. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. v. 13, n. 1, p. 247-263, jan-abr/2017, Taubaté, SP, Brasil. Disponível em: <<http://rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/2738/580>>. Acesso em: 20 maio 2017.

FALCÃO, M.T. **Ambiente e conhecimento tradicional da etnia Ingarikó na terra indígena Raposa Serra do Sol – Roraima**: abordagem etnocientífica no estudo do uso da terra. 2016. 105f. Tese. (Doutorado em Biodiversidade e Conservação) – Museu Paraense Emílio Goeldi Belém – PA, 2016.

FRANCO, E. M. S.; DEL´ARCO, J. O.; RIVETTI, M. **Projeto Radambrasil**: Levantamento dos Recursos Naturais. Folha NA 20 Boa Vista e parte das Folhas NA 21 Tumucumaque, NB 20 Roraima e NB 21. IBGE, Rio de Janeiro, 1975.

HASUI, Y. Cráton Amazônico: províncias Rio Branco e Tapajós. In: HASUI, Y.; DAL RÉ CARNEIRO, C.; ALMEIDA, F.F.M.; BARTORELLI, A. (Org.). **Geologia do Brasil**. São Paulo: Beca, 2012. p. 138-175.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico de Geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1994. (Manuais Técnicos em Geociências).

LADEIRA, L. F. B.; DANTAS, M. E. Compartimentação geomorfológica. In: HOLANDA, J. L. R., MARMOS, J. L.; MAIA, M. A. M. (Orgs.). **Geodiversidade do estado de Roraima**. Manaus: CPRM, 2014.

MENESES, M.E.N.S. **A evolução da paisagem de transição savana-floresta em Roraima durante o Holoceno tardio**: base mineralógica, geoquímica e palinológica. 2010. 154f. Tese (Doutorado em Geoquímica e Petrologia) Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

PINHEIRO, S. da S.; REIS, N.J.; COSTI, H.T. Geologia da região de Caburai. Nordeste de Roraima. **Texto Explicativo**. Brasília: Programa de Levantamentos Básicos do Brasil, 1990.

PIRES, F.R.M. Arcabouço geológico. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.) **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

REIS N.J.; YÁNEZ G. O Supergrupo Roraima ao longo da Faixa Fronteiriça entre Brasil e Venezuela (Santa Elena de Uairén - Monte Roraima). In: REIS, N.J.; MONTEIRO M.A.S. (Ed.). **Contribuição à Geologia da Amazônia**. Volume 2, Manaus, SBG/Núcleo Norte, 2001. p. 115-147.

ROSS, J. L. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**. n.8, p.63-71, 1994.

SALGADO, A. A. R. Superfícies de aplainamento: antigos paradigmas revistos pela ótica dos novos conhecimentos geomorfológicos. **Geografias**. Belo Horizonte 03(1), 64-78, janeiro-junho de 2007. p. 64-78.

SCHAEFER, C. E. R.; VALE JÚNIOR, J. F. Mudanças climáticas e evolução da paisagem em Roraima: uma resenha do Cretácio ao Recente. In: BARBOSA R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E. G. (Eds.). **Homem, ambiente e ecologia no Estado de Roraima**. Manaus: INPA, 1997.

SCHAEFER, C. E. R.; DALRYMPLE, J. Landscape evolution in Roraima, North Amazonia: Planation paleosols and paleoclimates. **Zeit. Fur Geomorph**. 39, 1995. p. 1-28.

SIMÕES-FILHO, F. L.; TURCQ, B.; SIFEDDINE, A. Mudanças paleoambientais do contato floresta savana de Roraima durante o Holoceno. In: BARBOSA R. I.; MELO, V. F. (Orgs.). **Roraima: homem, ambiente e ecologia**. Boa Vista: FEMACT, 2010. p. 257-281.

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

VALERIANO, M. M. **Topodata**: Guia de Utilização de Dados Geomorfológicos Locais. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, 2008, 75p.

VELOSO, H.P. *et al.* **Projeto Radambrasil**: Levantamento dos Recursos Naturais. Folha NA 20 Boa Vista e parte das Folhas NA 21 Tumucumaque, NB 20 Roraima e NB 21. IBGE, Rio de Janeiro, 1975.

Recebido em 24 de Dezembro de 2017

Aprovado em 20 de Abril de 2019

