

ASPECTOS DINÂMICOS DA PAISAGEM DO LAVRADO, NORDESTE DE RORAIMA

Roseane Pereira MORAIS¹ & Thiago Morato de CARVALHO²

- (1) Mestranda em Geografia, Departamento de Geografia da Universidade Federal de Roraima, Boa Vista. Endereço eletrônico: moraisroseane@ymail.com.
(2) Professor coordenador do Lab. de Métricas da Paisagem (Mepa), Departamento de Geografia, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista. Endereço eletrônico: thiago.morato@ufr.br.

Introdução
Materiais e métodos
 Caracterização da área de estudo
 Metodologia aplicada
Resultados e discussão
 Aspectos fisiográficos do lavrado, nordeste de Roraima
 Cobertura da paisagem do lavrado
 A paisagem do lavrado como escala espacial para gestão territorial
Considerações finais
Referências bibliográficas

RESUMO - Esta pesquisa teve como objetivo a caracterização da paisagem do lavrado roraimense, com enfoque em uma abordagem não somente funcional da ecologia, mas também com destaque para a valorização dos conceitos e técnicas da geografia, que como ciência do espaço possui um vasto conhecimento sobre os elementos que compõe dada paisagem e sobre os processos que a dinamizam. A metodologia abordada foi o uso de técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto para quantificação estatística das unidades da paisagem que mais se destacam no ambiente estudado, entre elas estão os sistemas lacustres do lavrado e os municípios que fazem parte dessa extensa matriz dominante. Essa quantificação também foi realizada com a aplicação de algumas métricas (ou índices) da paisagem, tais como índice de forma e índice de classes. Os resultados nos mostram que o lavrado de Roraima é uma região única, com atributos próprios e por esta razão deve ser estudada com enfoque em sua própria biodiversidade, identidade ecológica e cultural e o uso de técnicas estatísticas merecem ter maior destaque nos estudos da paisagem em geral do Estado, pois os estudos de paisagem ainda são, por vezes, subjetivos e descritivos, tornando o conhecimento limitado.

Palavras-chave: Ecologia da Paisagem. Geografia de Roraima. Lavrado de Roraima. Técnicas Estatísticas e de Geoprocessamento.

ABSTRACT - This research had as objective the characterization of the landscape of lavrado Roraima, focusing on an approach that is not only functional, but also ecology with emphasis on the appreciation of the concepts and techniques of geography, like space science has a vast knowledge about the elements that make up given landscape and on the processes that streamline. The methodology addressed was the use of Gis and remote sensing techniques to statistical quantification of landscape units that stand out in the environment studied, among them are Lake systems of the plowed and the municipalities that are part of this extensive dominant matrix. This quantification was also performed with the application of some metrics (or indices) of the landscape, such as shape index and index of classes. The results show us that the lavrado of Roraima is a unique region, with own attributes and for this reason should be studied with a focus in their own biodiversity, ecological and cultural identity and the use of statistical techniques deserve to have greater prominence in the landscape studies in General, because the landscape studies are still sometimes subjective and descriptive, making the limited knowledge.

Keywords: Landscape Ecology. Geography of Roraima. Lavrado Roraima. Statistical Techniques and Geoprocessing.

INTRODUÇÃO

O processo de caracterização da paisagem é bastante complexo, por se tratar de um tema que vem sendo discutido ao longo dos anos sobre diversas perspectivas de análise, sobretudo na área da Geografia. A paisagem é um termo de difícil definição, pois durante seus estudos e comparações é levada em consideração uma série de fatores que se individualizam no ponto de vista do pesquisador, tais como estéticos, culturais e históricos. Em escalas temporais distintas, análise multi-temporal, podemos enxergar na paisagem aparentemente estática o dinamismo dos elementos que a compõe, seja estes relacionados às forças naturais, que atuaram e

atuam no modelado do relevo, como o sistema de drenagem, clima, tectônica, etc.; seja devido às forças humanas manifestas em distintos modos de produção e formações sociais, culturais, que evoluem ao longo das gerações (Soares Filho, 1998; Morais & Carvalho, 2013).

Segundo Hovel & Lipcius (2001) os estudos que envolvem a fragmentação de paisagens costumam enfatizar a importância do tamanho e isolamento desses fragmentos, já que a diminuição das áreas nativas implica em uma redução do tamanho populacional e o isolamento dessa fragmentação reduz o fluxo de espécies, aumentando os riscos de extinção em paisagens com uma biodiversidade endêmica,

como por exemplo, as áreas campestres do nordeste de Roraima, o lavrado. De maneira simplista, essas relações entre fragmentação, conectividade e biodiversidade são passíveis de serem quantificadas como uma medida de controle temporal e espacial das atividades humanas sobre o ambiente natural, quando aplicadas dentro de uma abordagem geográfica e sobre a perspectiva ecológica contribuem para a conservação de ambientes naturais (Morais & Carvalho, 2013).

Diante de um complexo envolvimento de variáveis sejam físicas, bióticas ou sociais, não se pode falar de paisagem sem compreender a que processos (interação entre os elementos) ela está inserida. É preciso entender como ela está organizada (estruturada), suas funcionalidades e a que mudanças ela está passível de sofrer ao longo do tempo. Neste último caso, a temporalidade faz diferença para que haja modificações no comportamento de ordem natural ou antrópica as quais influenciam nos padrões do sistema paisagístico. Moraes & Carvalho (2013) deixam claro que a paisagem é dinâmica, passível de modificação de ordem espacial e temporal, provenientes de forçantes físicas, biológicas e sociais, as quais atuam mutuamente no equilíbrio dinâmico dos elementos estruturantes, os quais estão dispostos na paisagem de acordo com suas funções e adaptações ao meio. Este é o ponto de partida para se explorar estudos que abarcam as características fisiográficas de uma determinada região, analisar seus elementos funcionais, base para compreender sua evolução.

Por exemplo, as perguntas que podem ser respondidas com base neste ponto de vista são: quais os ambientes alagáveis no lavrado? Existem ambientes que permanecem secos, ou seja, são bem drenados impedindo o acúmulo de água nos meses chuvosos? Onde estão os ambientes sempre úmidos, com água perene, estes são exclusivos de ambientes fluviais e lacustres? Quais as características morfológicas da zona de transição aquática-terrestre no lavrado? Quais as características do relevo destes ambientes? Quais os principais sistemas hidrográficos que drenam o lavrado, estão conectados ou não?

A paisagem a qual é foco deste estudo, o lavrado de Roraima, está inserido no maior

sistema de áreas abertas da Amazônia setentrional, com aproximadamente 70.000 km², e situa-se principalmente no Estado de Roraima, com enclaves na Venezuela (Gran Sabana) e Guiana (Rupununi) (Figura 1). A morfologia do relevo apresenta diferentes associações com unidades agradacionais e denudacionais.

De acordo com o mapeamento do projeto Radambrasil, este sistema é denominada de Pediplano Rio Branco-Rio Negro, o qual de forma generalizada é pertencente ao domínio morfoclimático em patamares erosivos e superfícies pediplanadas, sobre rochas do Pré-Cambriano (Veloso, et al., 1975; Ab'Saber, 2003).

Na verdade trata-se de um sistema hidrogeomorfológico com um mosaico de unidades geomorfológicas e vegetacionais, oriundas de processos agradacionais e denudacionais, formando extensas planícies regionais de aplainamento e sistemas recuantes erosivos, discutidos aqui em uma primeira aproximação.

Sobre as unidades agradacionais, estas estão associadas às planícies fluviais, aos depósitos aluvionares e aos sistemas lacustres, os quais são independentes à dinâmica de sistemas fluviais. São unidades bem desenvolvidas na região do lavrado de Roraima, cuja morfologia é característica de superfície de aplainamento rebaixada, com dissecação fraca/muito fraca, variando aproximadamente de 50 a 200 metros. As regiões do Rupununi (Guiana) e Gran Sabana (Venezuela), destacam-se por planícies de aplainamento com maior grau de dissecação, planícies fluviais menos desenvolvidas e encaixadas, e sistemas lacustres não significativos, atuando em patamares entre 100 e 200 metros no Rupununi, cuja extensão geral norte sul é em torno de 200 km; e entre 1000 e 1300 metros na Gran Sabana, com extensão geral norte sul em torno de 140 km, domínio dos *tepuyes* (relevo tabuliforme). O contato entre a superfície regional de aplainamento da Gran Sabana com a superfície mais rebaixada adjacente, o lavrado de Roraima, é por um sistema erosivo recuante, com forte controle estrutural, o qual denominamos de Sistema Erosivo Recuante Parima-Pacaraima, cuja extensão norte sul é em torno de 50 e 70 km.

Discute-se também sobre as unidades denudacionais, formadas por morros isolados e complexos de serras associadas a forte controle estrutural. Estas unidades são mais abrangentes na Venezuela, Guiana e adjacências das áreas abertas de Roraima, ao longo do sistema erosivo recuante Parima-Pacaraima. O relevo com unidades denudacionais associadas é predominantemente erosivo, escarpado, colinoso e associados a processos de ravinamento, sobre rochas do pré-Cambriano (exemplo granitos e gnaisses) e rochas do Jurássico (exemplos basaltos, diques de diabásio e arenitos). Possui médio e forte grau de dissecação com declividade variando de 3° a 40°.

A metodologia abordada a partir de métodos de quantificação das unidades de paisagem é utilizada como resultado da integração de estudos da paisagem numa perspectiva de análise de escala ecológica e sua aplicabilidade na resolução de problemas ambientais. A Ecologia de Paisagens centraliza o reconhecimento de interdependência espacial entre as unidades de paisagem, ou seja, o pleno funcionamento de determinado sistema é regido pelas interações que uma unidade mantém com as unidades vizinhas (Metzger, 2001), sendo uma fusão entre análise espacial da geografia e o estudo funcional da ecologia. Por isso a

utilização de métodos quantitativos que associam padrões espaciais e processos ecológicos em diferentes escalas.

Essa pesquisa irá contribuir com estudos sobre quantificação de unidades da paisagem em Roraima, funcionando como base para futuras abordagens científicas da temática, fornecendo subsídios com embasamento estatístico da relação entre as heterogeneidades do lavrado, em desenvolvimento no Laboratório de Métricas da Paisagem (Dep. Geografia/UFRR). Essa situação se justifica pela necessidade de se trabalhar com questões relacionadas a métodos quantitativos de unidades da paisagem, cuja base está na Ecologia da Paisagem, Geossistemas e Geografia Regional no Estado de Roraima, em particular na região nordeste do estado, domínio regional do Lavrado. Região que apresenta uma diversidade física complexa e um histórico de expansão de suas cidades. É dentro dessa perspectiva que os modelos de quantificação da paisagem podem ser utilizados também no auxílio da gestão sobre a influência antrópica, em áreas de conectividade regional - Georedes (redes urbanas-rural), as quais precisam ser caracterizadas na relação de seu domínio na paisagem, contribuindo para o planejamento e gestão territorial da região.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

No domínio florestal da Amazônia ocorrem alguns enclaves de áreas abertas naturais: as campinas, campinaranas, e no caso do nordeste de Roraima o lavrado, que caracteriza-se por ser um sistema campestre com área de 43.281,519 km², que se estende parte para Guiana e Venezuela (Figura 1). É um ambiente considerado por compor uma fitofisionomia com características específicas e singulares inseridas dentro do domínio morfoclimático da Amazônia (Carvalho & Carvalho, 2012a; Carvalho, 2009; Vanzolini & Carvalho, 1991; Veloso et al., 1975).

O lavrado de Roraima abrange 19,30% do Estado, uma área considerável em relação as

diversas peculiaridades que se contrastam notoriamente com a floresta densa, que predomina na Amazônia. Suas características visuais lembram o cerrado, no entanto, essas semelhanças só seguem até este ponto, já que o lavrado possui seus próprios atributos ecológicos e geográficos. O termo lavrado é utilizado regionalmente pela população, surgiu da identidade histórica e cultural dos moradores dessas áreas e sua relação indissociável com a paisagem onde vivem. A partir dessas concepções essenciais e por considerar que os nomes regionais para paisagens com grandes extensões devem ter prioridade, deve-se atribuir este termo as áreas abertas do nordeste de Roraima (Carvalho, 2009).



Figura 1. 1 - Limite do Lavrado em Roraima; 2 - Gran Sabana; 3 - Rupununi, Amazônia setentrional.

Cerca de 72,03% da população do Estado mora nessa região. A capital de Roraima, Boa Vista possui 284.313 habitantes (IBGE, 2010), é a maior concentração populacional de Roraima, a qual está inteiramente dentro do domínio do lavrado. Os demais municípios que tem parcialmente áreas dentro do lavrado são Alto Alegre, Amajari, Pacaraima, Normandia, Uiramutã, Bonfim e Rorainópolis. Uma das atividades econômicas predominante sobre as pastagens nativas do lavrado é a pecuária bovina, que segundo Gianluppi et al., (2001) caracteriza-se por ser uma atividade extensiva e pouco produtiva. Na região, a atividade mais importante é o cultivo de orizicultura, arroz irrigado ou de várzea.

O clima predominante nesta região apresenta duas estações bem definidas, uma chuvosa e outra seca, com temperatura média entre máximas de 30° e médias mínimas de 22°, com umidade relativa média de 67%. De acordo com os dados analisados da estação pluviométrica de Boa Vista para o período de 1910 a 2010, a estação chuvosa inicia-se entre Abril-Maio e estende-se até Agosto-Setembro, a estiagem é característica entre Outubro a Março, com média pluviométrica de 1643 mm/ano. A média de precipitação para a estação chuvosa é de 230,85 mm/ano, sendo no início da estação chuvosa de 210 mm/ano (Abril-Maio); em Junho-Julho no período de máxima precipitação, a média é de 330

mm/ano. O período de Outubro a Março retorna a estiagem, com médias de 44,98 mm/ano, os meses de menor precipitação são Janeiro-Fevereiro com 29 mm/ano. A diferença média percentual da precipitação entre as duas estações é de 431,22%.

A cobertura vegetal dominante do lavrado roraimense é formada por uma camada de gramíneas e ciperáceas em algumas áreas francamente abertas, em outras elas são entremeadas por vegetação arbustiva, como o caimbé (*Curatella americana*) e murici (*Byrsonima spp*) e árvores como sucuba (*Himatanthus articulatus*) e sucupira do campo ou paricarana (*Bowdichia virgilioides*) (Oliveira, 2011). Além destas, a vegetação do lavrado é composta por complexa rede de ilhas de matas diversamente distribuídas por formações de buritizais lineares ou agrupados. Os buritizais (*Mauritia flexuosa*) presentes nesta região se distribuem de duas maneiras, a primeira, são os que se formam ao longo dos igarapés que drenam o lavrado, os quais são interconectados com os principais rios por uma mata de galeria, e a segunda formação de buritizal, é associada aos paleocanais (terraços) de alguns rios como o Cauamé, Uraricoera e Branco, dispostos em agrupamento (Carvalho & Carvalho, 2012a) (Figura 2).

Com relação a geomorfologia do lavrado, a característica marcante é a extensa superfície de aplainamento a qual se desenvolve

em cotas entre 50 e 100 metros, com suaves ondulações, denominadas de *tesos*, correspondendo a remanescentes residuais de origens diversas (lateritas, rochas pré-cambrianas). Localizada em toda a sua área central, trata-se da formação mais recente de Roraima dentro da bacia sedimentar pertencente a Formação Boa Vista, com uma predominância dos processos agradacionais (deposicionais), fraco controle estrutural e baixa dissecação de relevo. Esta região possui algumas serras e morros isolados (*inselbergs* e *hogbacks*), com sistemas de acumulação, como planícies fluviais e lacustres (Figura 3).

No contato com a Venezuela, situa-se um sistema de erosão recuante (Zona de Erosão Recuante), de acordo com Latrubesse & Carvalho, 2006; Carvalho & Bayer, 2008. Este compartimento está associado aos dobramentos e linhas de falha de contato entre a planície do lavrado (extensa planície regional de aplainamento) e o sistema Parima-Pacaraima (divisor Amazonas-Orinoco). Esta área de contato atua como um sistema de rebaixamento pela atuação da drenagem, portanto há um predomínio tanto dos sistemas denudacionais

quanto dos agradacionais. Neste mesmo conjunto de serras, deslocando mais ao norte da região, nas altitudes entre 850 e 1400 metros, o que vai predominar são apenas processos denudacionais, pois esta região é caracterizada pelo forte controle estrutural que a sustenta. Morfológicamente, são caracterizados por formas dissecadas em cristas e colinas com fortes declives e vales encaixados (Carvalho & Carvalho, 2012a).

Com relação ao sistema de drenagem, situam-se os fluxos dos rios de maior importância para a rede de drenagem roraimense como o Tacutu e o Uraricoera e o rio Branco, a característica que mais se destaca nesse setor é a complexidade de redes de sistema lacustre abastecida pelo lençol freático e essencialmente pelos picos de pluviosidade, durante o período chuvoso. Durante esse mesmo período, o conjunto de lagos formam no lavrado um sistema de áreas alagadas interconectadas e durante o período de estiagem grande parte desses lagos desaparecem (temporários), restando apenas aqueles perenes que perduram o ano inteiro (Meneses et al., 2007; Carvalho & Carvalho, 2012a).

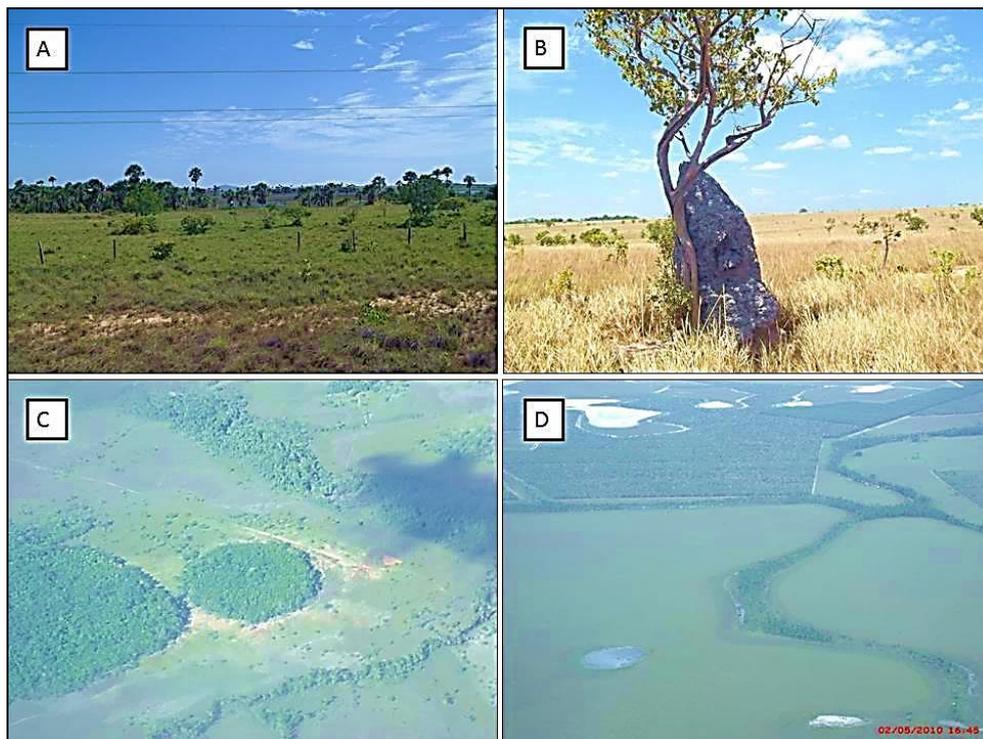


Figura 2. Aspectos morfovegetacionais do lavrado, nordeste de Roraima. (A) Lavrado com buritis e arbustos; (B) Lavrado, vegetação de campo com vegetação arbustiva esparsa e cupinzeiro; (C) Ilhas de mata; e, (D) Lagos isolados e veredas.

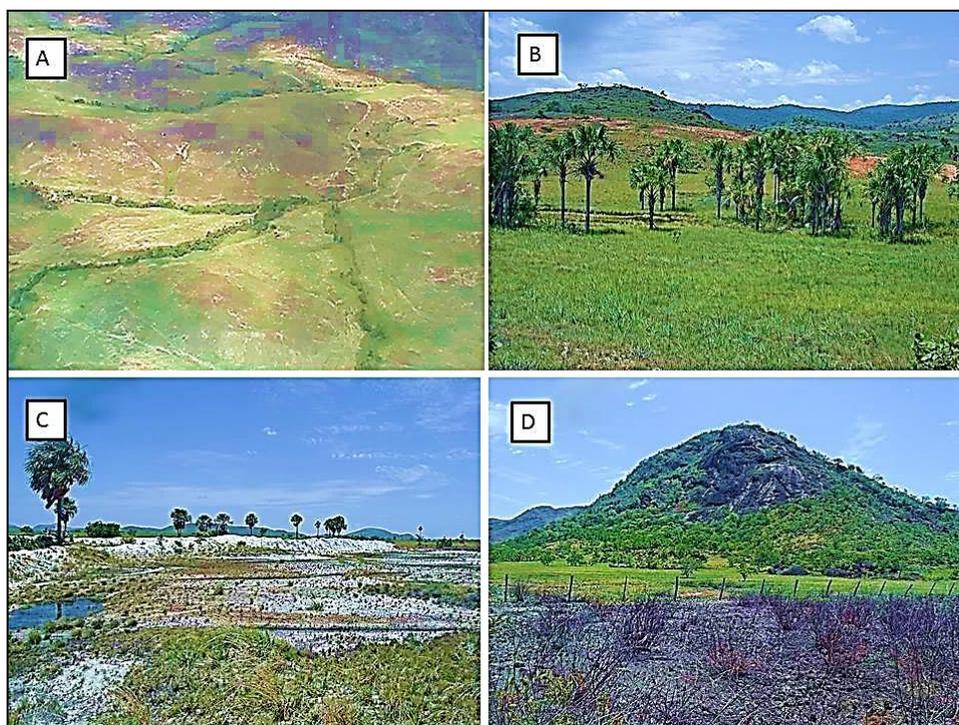


Figura 3. Aspectos morfovegetacionais do lavrado, nordeste de Roraima. **(A)** Lavrado da região de Uiramutã, lavrado de altitude, região de serras do erosivo recuante Parima-Pacaraima em contato com a Gran Sabana; **(B)** Lavrado em contato com região do sistema Parima-Pacaraima, com buritizais incipientes (Pacaraima); **(C)** Depósitos quartzarênicos (areias brancas) no lavrado central; **(D)** Serras isoladas (*inselbergs e hogbacks*).

Metodologia aplicada

A metodologia está baseada em técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. Estas técnicas já de uso comum no meio acadêmico, são baseadas em estudos realizados em outras regiões, elaborando produtos semelhantes aos pretendidos nesta pesquisa (Carvalho & Bayer, 2008; Alves & Carvalho, 2009; Carvalho & Zuchi, 2009; Carvalho, 2009; Carvalho & Carvalho, 2012b). Os procedimentos foram realizados com apoio do Mepa (Laboratório de Métricas da Paisagem), Dep. de Geografia/UFRR, com material disponível em seu banco de dados. As etapas metodológicas estão descritas abaixo:

- i) Delimitação do lavrado em ambiente SIG: Esta etapa foi realizada com base em imagens do satélite Landsat 8 (OLI), ano de 2014, período de estiagem, as quais foram mosaicadas e utilizadas para delimitação do lavrado da região nordeste de Roraima, o qual se diferencia visualmente entre ambientes de áreas abertas (lavrado) e florestal (floresta ombrófila mista).
- ii) Caracterização dos aspectos fisiográficos: descrições do relevo

da paisagem do lavrado foram feitas através da interpretação das imagens altimétricas da SRTM (radar interferométrico da *Shuttle Radar Topography Mission*) corrigido hidrológicamente pela Mepa (<http://ufr.br/mepa>). Foram elaborados produtos como hipsometria, gerada no programa ENVI 4.0, com classes entre 40 e 1400 metros de altitude, com intervalo de equidistância de 150 metros. Foram elaborados perfis topográficos para caracterizar as variações morfológicas ao longo de um perfil longitudinal e transversal do lavrado. A geração do relevo sombreado ajudou a identificar os processos agradacionais e denudacionais, graus de dissecação do relevo, controle estrutural. A declividade foi gerada em graus para identificar as variações do gradiente do relevo, indicando o potencial energético, importante para identificar áreas suscetíveis a processos erosivos.

iii) Classificação da cobertura da terra: refere-se ao tipo de revestimento da terra, considerando as seguintes classes: vegetação; campos abertos/arbustivo; e corpos d'água. Foram classificadas imagens do período chuvoso, Landsat 8, ano 2013 e outra no período de estiagem Landsat 8, ano 2014, pelo método supervisionado, técnica de classificação que se baseou na amostragem de áreas conhecidas (classes de cobertura, descritas acima), as quais foram identificadas por meio do método de Máxima Verossimilhança. Com base nas classes obtidas, foi possível quantificar por meio do programa ENVI 4.0, o percentual de áreas de cada classe mapeada nos dois períodos (estiagem e chuvoso), através das ferramentas básicas de estatística descritiva.

iv) Caracterização territorial dos municípios que fazem parte do lavrado: Esta etapa foi realizada através do programa Quantum Gis 2.2 onde foram trabalhadas algumas camadas vetoriais que permitiram a geração dos mapas dos fluxos viários de Roraima, mapa de municípios dentro do domínio do lavrado e mapa de áreas livres para produção e as que estão destinadas a áreas indígenas. Essas camadas trabalhadas (malha viária, limites de municípios e Terras Indígenas), fazem parte do banco de dados do Mepa (<http://ufrr.br/mepa/>). Nesta caracterização também foi contabilizado o contingente populacional que reside na região com base nos dados do IBGE, censo 2010, através da ferramenta Webcart (webcart.ibge.gov.br).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aspectos fisiográficos do lavrado, nordeste de Roraima

O relevo no lavrado de Roraima se caracteriza por possuir dois sistemas morfoгенéticos distintos, as unidades denudacionais e as unidades agradacionais, com altitudes variando entre 50 e 1400 metros, nas seguintes proporções: 73,53% da região entre 50 a 200 metros, 15,77% entre 200 a 600 metros e 10,70% acima de 600 metros de altitude.

Três sistemas morfológicos podem ser identificados nesta região. Um compartimento com cotas acima de 800 metros localizado na região Norte do lavrado, fronteira entre lavrado e floresta ombrófila no município de Uiramutã. Neste compartimento serrano predominam morfologias tipicamente denudacionais, com dissecação forte e controle estrutural, vales encaixados, serras formando *hogbacks* e *inselbergs*, as quais estão associadas as antigas superfícies de aplainamento. Essas serras roraimenses possuem um complexo mais expressivo acima de 1000 metros de altitude, denominado Parima-Pacaraima, importante para definir ecossistemas ligados a bacia do rio

Branco drenando para o sul, e do rio Orinoco para o norte.

Um segundo compartimento, intermediário, com as cotas entre 250 a 850 metros, intercalado por morfologias típicas denudacionais e agradacionais (prevalecendo a primeira). Caracteriza-se por ser uma região instável do ponto de vista evolutivo da paisagem, atuando como frente de escarpa, ou zona de erosão recuante (Sistema Erosivo Recuante Parima-Pacaraima), onde o sistema de drenagem atua dissecando a paisagem (rebaixamento) formando um complexo sistema de serras e morros. Ocorrem neste compartimento os *inselbergs* e as planícies fluviais incipientes, as quais têm suave caimento em direção ao rio Branco. Na região entre os rios Amajari e Surumu encontram-se alguns complexos de serras e morros, formando *Inselbergs* e *Hogbacks*, com campos de matações e *tors* graníticos, dando uma aparência similares aos campos rupestres. No trecho entre Roraima-Venezuela, no transecto em direção ao Monte Roraima (Figura 4) o relevo apresenta feições com forte controle

estrutural com morros e serras escarpadas e presença de relevo tabuliforme (*tepuy*).

O terceiro compartimento, com predominância de feições agradacionais, é caracterizado pelos sistemas lacustres do lavrado. São áreas com extensos depósitos aluvionares e planícies fluviais bem desenvolvidas, as quais atuam em cotas inferiores a 250 metros. Trata-se de uma região estável do ponto de vista tectônico, ao contrário do sistema Parima-Pacaraima, porém, são instáveis do ponto de vista hidrodinâmico/hidromorfológico, com planícies fluviais ativas, principalmente o sistema fluvial do rio Branco. Este ambiente abriga um extenso sistema de áreas úmidas, composto por lagos e igarapés (canais de primeira e segunda ordem), os quais formam um sistema hidromorfológico interconectado com cerca de 11.000 km² de extensão. A morfologia do relevo apresenta um padrão de dissecação fraca, caracterizado por uma superfície aplainada por rede drenagem dos rios Branco, Tacutu, Uraricoera e afluentes, com feições topográficas suaves, formadas por colinas dissecadas, localmente conhecidas como tesos. Esta é a região com maior destaque dentro dessas áreas abertas, trata-se de uma extensão superfície de aplainamento mais recente que a do sistema Parima-Pacaraima, fruto de um manto de intemperismo químico profundo, relacionado ao sistema descrito por Büdel (1982) como uma superfície de etchplanação. Esta região possui a presença de algumas serras isoladas com altitudes entre 350 e 850 metros com controle estrutural e forte dissecação.

A declividade do lavrado em sua maior área, cerca de 44,80% está entre 0° e 1°, em relevo plano, com baixa energia, favorecendo a formação de sistemas lacustres interconectados, relacionados a extensa superfície de aplainamento do lavrado. Outras variações também ocorrem, mas em números menores, com 21,49% de áreas que estão entre 1° e 2° graus; e 14,79% que ocorrem entre 2° e 5° de declividade. Acima dos 5° graus de declividade situam-se 18,89% de áreas de lavrado com máximas de 45° a 85°. Essa extensa área aplainada se caracteriza por ser uma região de aporte de material sedimentar, basicamente

arenosos, provenientes das áreas adjacentes elevadas do escudo das Guianas.

Os padrões morfológicos atuantes nestas áreas (sistemas denudacionais e agradacionais) são passíveis de classificação. A figura 5 mostra áreas totalmente rebaixadas, com aporte de material sedimentar, onde a dissecação é fraca ou nula e controle estrutural quase inexistente, com predomínio do sistema agradacional, também ocorrem regiões em que essas características são médias e os dois sistemas atuam de maneira mútua. Em outras porções predomina forte controle estrutural e forte dissecação com sistema denudacional bem desenvolvido, são regiões que se destacam por ser uma zona recuante dissecada pela rede de drenagem que drena o lavrado. Ao norte desenvolve-se o complexo de serra Parima-Pacaraima, como mencionado anteriormente, uma região de controle estrutural e dissecação muito forte, a qual denominamos de Sistema Erosivo Parima-Pacaraima, com conotação do ponto de vista genético.

Cobertura da paisagem do lavrado

Para melhor conhecimento da fisiologia de uma paisagem, segundo Carvalho & Carvalho (2012b), é preciso que haja um estudo detalhado das características do relevo, vegetação, hidrografia, solo e clima presentes numa determinada região. A figura 6 a seguir mostra três principais classes de cobertura da terra predominam dentro do território do lavrado: Enclaves e ilhas de vegetação de grande porte, floresta ombrófila, interpretadas como manchas e corredores dentro da matriz dominante (lavrado); Campos de lavrado caracterizado por variadas espécies de gramíneas e vegetação arbustiva, entrecortadas por veredas (*buritizais*), e constituindo a classe dominante da paisagem; e massas d'água representadas pelos principais rios que interconectam a rede drenagem na paisagem, com destaque para os principais rios Tacutu, Uraricoera e o Branco, os quais fluem quase todo o território roraimense, formando planícies fluviais bem desenvolvidas. E os sistemas lacustres, formados por lagos perenes e temporários, distribuídos principalmente na região central do lavrado.

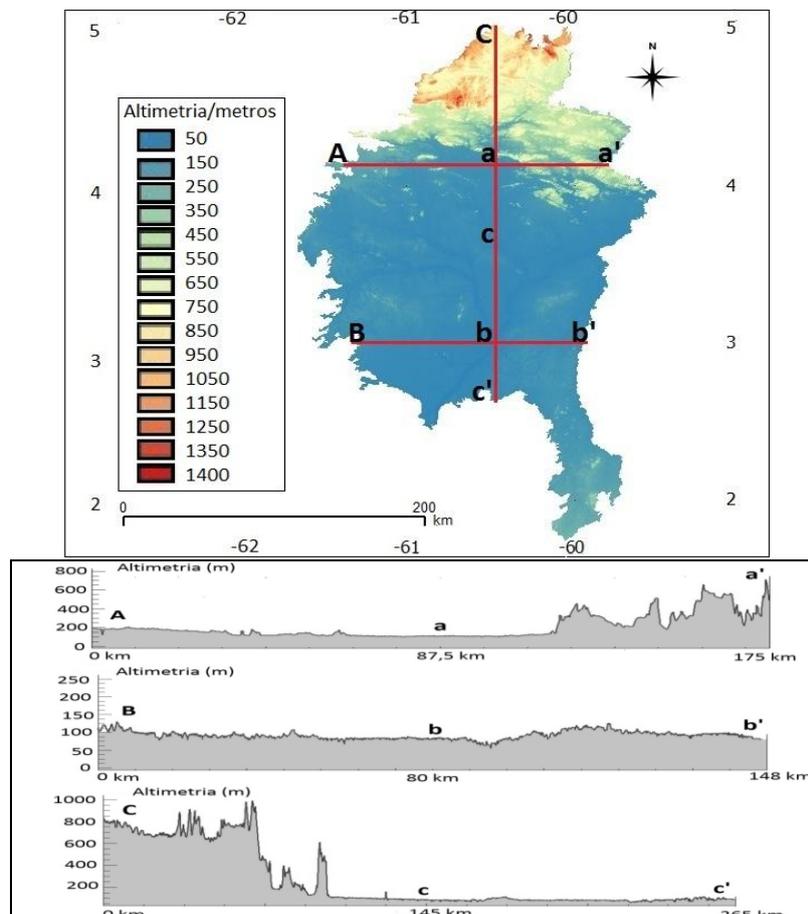


Figura 4. Classes altimétricas do Lavrado e perfis topográficos dos diferentes compartimentos do relevo: o primeiro (A-a-a') mostra uma área de transição entre a superfície de aplainamento e as regiões de serra com altitudes abaixo de 850 m, o segundo perfil (B-b-b') atravessa apenas a superfície mais rebaixada do lavrado com cotas entre 40 e 850 metros; e o terceiro perfil (C-c-c') perpassa por entre os três compartimentos do lavrado, abrangendo o baixo, o intermediário e o forte relevo com controle estrutural.

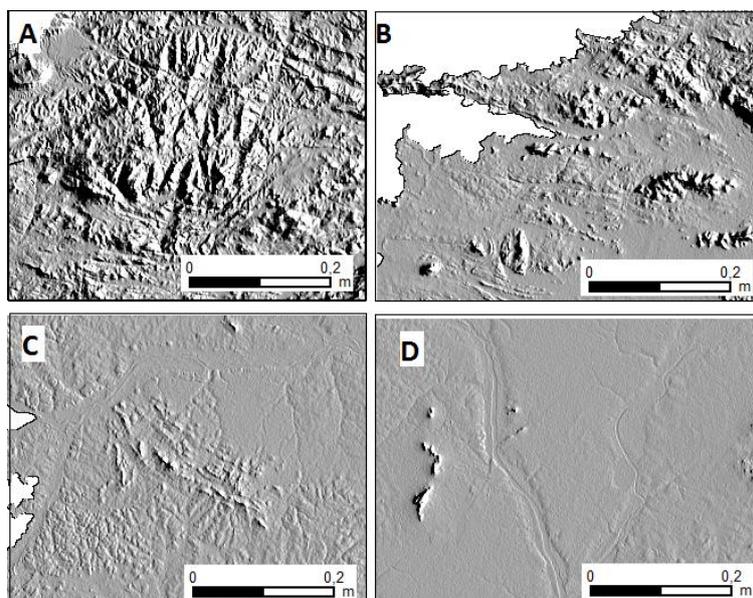


Figura 5. Padrões morfológicos de sistemas denudacionais e agradacionais. (A) – região do Complexo Parima-Pacaraima, forte dissecação e controle estrutural (4°62'N 60°67'W); (B) –, Transição entre lavrado e floresta ombrófila, município de Pacaraima, com forte dissecação e controle estrutural (4°29'N 60°33'W); (C) – rio Uaricoera, dissecação moderada dissecação média, com controle estrutural, transição de morfologias agradacionais e denudacionais (3°30'N 61°33'W); (D) – Confluência dos rio Tacutu e Uaricoera, com predominância de morfologias agradacionais (3°12'N 60°29'W).

Para podermos caracterizar e compreender a influencia dos aspectos físicos na paisagem em estudo, foram quantificadas as áreas de cada classe de cobertura mapeada, comparando-as entre si, com relação às perdas e os acréscimos de áreas distribuídas pelos períodos de estiagem e chuvoso, os quais possuem uma duração praticamente semelhante. O período chuvoso, compreendendo os meses de abril a setembro, quando os totais de chuvas em média são de 1384 mm/ano, com média mensal de 280 mm/ano (dados para o período de 1940 a 2013); e o período seco (estiagem), de outubro a março, caracterizando-se por significativo decréscimo de chuvas, com, um total médio de 270 mm/ano, e com média mensal de 45 mm, o que resulta em grande deficiência hídrica.

Com relação ao período chuvoso, foi constatado que as massas d'água ocupam uma área de 5,83% (2.526,36 km²) do lavrado; a vegetação ocupa uma área de 16,77% (7.261,86 km²); os campos com 75,46% (32.660,627 km²); e, os lagos, com área de 1,92% (832,672 km²). No período seco, os baixos índices de pluviosidade fazem com que o balanço hídrico comece a apresentar perdas significativas e gradativas ao longo do tempo, e por isso as áreas ocupadas pelas massas d'água com 1,88% (814,54 km²) e os lagos com 0,31% (136,275 km²), nesta época, cedem espaço para a vegetação, com um pequeno acréscimo de 0.12%, com 16,89% (7.314,51 km²) da área; e os campos, que apresentam um acréscimo de 5.44%, com 80,90% (35.016,194 km²) do lavrado, se constituindo como a matriz de dominância dessa paisagem (Figura 6).

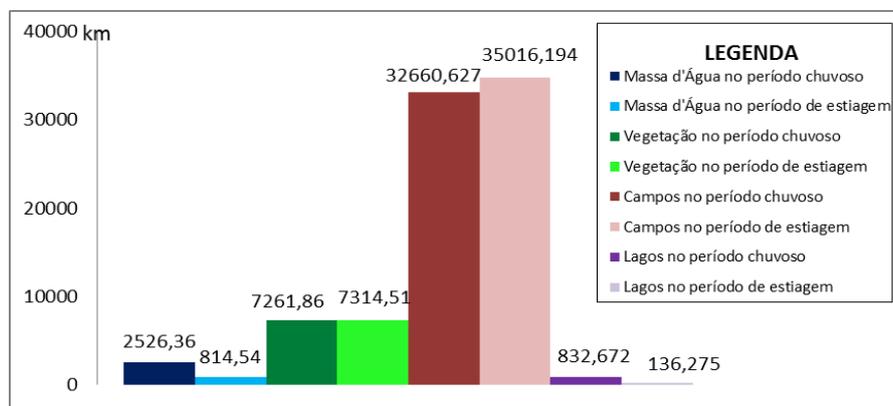


Figura 6. Comparativo das classes de cobertura da terra (km²) no lavrado, Nordeste de Roraima.

Com base nesses dados, e, ainda na aplicação de outros índices de classes, forma e áreas que são aprofundados nos subtítulos a seguir, e nos dados analisados até esta etapa da pesquisa, a paisagem do lavrado está estruturada da seguinte forma:

- A matriz dominante, caracterizada por ser a área de maior extensão, conectividade e que controla toda a dinâmica da paisagem, são os campos formados pelas gramíneas e ciperáceas, e de fato, são estas que comandam todos os processos que ocorrem nesta região, inclusive as intervenções antrópicas;
- As manchas que fragmentam matriz dominante são as ilhas de mata distribuídas por toda a região, os sistemas de produção antrópica como os pastos e áreas de plantio, além da cidade

de Boa Vista e outras sedes como manchas urbanas na extensa matriz, e os lagos, que tanto no período chuvoso quanto no de estiagem formam um complexo sistema lacustrino interconectado por sistemas de veredas inter-tesos, formando um dos maiores sistemas lacustres da Amazônia não fluviais, abrangendo em torno de 3.000 km² de áreas úmidas;

- E os corredores formados pelas veredas de buritizais, as matas de galeria, com mais de 2.500 km², e as estradas que interligam os municípios do lavrado de Roraima.

A paisagem do lavrado como escala espacial para gestão territorial

Com relação a mobilidade humana no lavrado é possível entendê-la através das atividades encontradas nos corredores de circulação viária. Nestas linhas de corredores há um destaque importante para as estradas federais e estaduais que são os principais meios de conexão entre a população dos principais municípios que fazem parte do domínio do lavrado, além de serem primordiais no escoamento das produções agrícolas, caminhos para o turismo e comércio local e internacional, com as fronteiras da Venezuela ao Norte e com a Guiana a Nordeste, eixo compreendido dentro do Macro Zoneamento Ecológico Econômico da Amazônia Legal como corredor (eixo) de integração Amazônia-Caribe.

Essas mobilidades são mais intensas entre os municípios das regiões Oeste e Noroeste do Estado e o município de Boa Vista (capital do Estado), isso se explica tanto pela centralidade que esta última exerce sobre a maioria, senão todos os municípios de Roraima, por apresentar em sua sede urbana equipamentos públicos em melhores condições de uso e comércio variado. Portanto, qualquer produção ou contingente populacional tende a estacionar na localidade de Boa Vista, matriz de conexão entre os fluxos sociais-econômicos do lavrado, configurando uma significativa malha de estradas que cruzam pelo município.

Os fluxos começam a perder força quando nos deslocamos dos municípios da região norte em direção a capital, isto porque a área de fronteira entre Brasil e Venezuela em Pacaraima, nesta porção do Estado estimula o comércio localmente, estacionando a população residente. Além disso, o único corredor que conecta esses dois municípios é a BR 174, caracterizando essa área como principal corredor de integração entre a Amazônia e Caribe. Isso também ocorre na área fronteira de Bonfim – limite Brasil e Guiana, no entanto, o comércio dos outros municípios das regiões Nordeste e Leste são, em sua maioria, abastecidos tanto por Roraima quanto outros estados brasileiros, como Manaus/AM e Belém/PA, e a produção tende a estacionar em Boa Vista ou ser escoada diretamente para Manaus e proximidades em estradas desviadas para o Sul do Estado.

Como o lavrado possui uma área extensa em quilômetros quadrados (43.281,519

km²), a região abrange nove dos quinze municípios de Roraima, com destaque para o município de Boa Vista, totalmente dentro do domínio do lavrado (100%). Os demais possuem partes de suas áreas dentro do domínio do lavrado, abrangendo uma pequena porcentagem de sua área em contato com alguns enclaves de floresta ombrófila, como os municípios de Uiramutã com 75,51% inserido no lavrado; Pacaraima com 86,89% pertencente ao lavrado; Normandia com 97,31% e Bonfim com 90,50%; e outros com a maior porcentagem de sua área dentro do domínio da floresta ombrófila, e que por isso, os campos de lavrado representam as manchas que fragmentam essas áreas, sendo a floresta a matriz da paisagem dominante, neste aspecto enquadram-se os municípios de Caracará, 1,11% de sua área no lavrado; Amajari, 19,42% do lavrado; Alto Alegre, 12,43%; e Cantá com 10,48% inserido no lavrado.

Para se ter uma ideia do grande papel que a população desempenha na paisagem em estudo, a partir das relações de produção, formas de uso da terra, graus de fragmentação da paisagem, entre outros aspectos, é necessário quantificar o contingente populacional da região, como forma de entender a dimensão das atividades antrópicas que ocorrem nessas áreas e compreender melhor a paisagem, como escala de análise para medidas de gestão territorial.

A partir dos dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – censo 2010 – para a população residente, urbana e rural foi possível contabilizar o total de pessoas que moram nessas áreas abertas (Tabela 1), destacando algumas considerações, tais como: para os municípios de Alto Alegre e Amajari, os quais possuem sua área quase que total no domínio das florestas ombrófilas (matriz paisagística dominante), apenas foi contabilizada a sua população urbana, a qual está localizada dentro dos campos de lavrado; para Pacaraima, o dado primordial para a totalização dos residentes é a sua população rural, setor que possui a maior porção territorial dentro do lavrado, pois a sede urbana encontra-se fora desses limites; para os municípios de Cantá e Caracará, através da interpretação das imagens de satélite foi possível perceber que a sede urbana não está localizada na matriz do lavrado e a população

rural se concentra quase que totalmente nas áreas de floresta, dessa forma foram descartadas as possibilidades de contagem para a população total do lavrado, além de que essas áreas são ínfimas se considerado o tamanho total desses municípios que pertencem a

floresta; e, para os outros municípios que possuem quase que integralmente suas áreas no lavrado, incluindo a sede urbana, foi considerada a população residente em geral, conforme tabela abaixo.

Tabela 1. Total da população residente no lavrado, Nordeste de Roraima.

População residente				
Municípios	Pop. Urbana	Pop. rural	Pop. urb./rural	Área municipal no lavrado (km²)
Alto Alegre	4.780	-	-	3.206,073
Normandia	1.219	-	-	6.839,509
Pacaraima	-	5.919	-	7.040,230
Boa Vista	-	-	284.313	5.734,067
Uiramutã	-	-	8.375	6.153,563
Bonfim	-	-	10.943	7.385,062
Amajari	-	-	8.940	5.579,491
Caracaráí	-	-	-	533,991
Cantá	-	-	-	809,533
Total	324.489 habitantes no lavrado			43.281,519

O lavrado, conforme os dados da tabela 1 possui uma população de aproximadamente 324.489 habitantes, isso representa cerca de 72% da população total do Estado, residindo no lavrado. Levando em consideração que Roraima possui cerca de 450.479 habitantes, podemos afirmar que a paisagem do lavrado não apenas se configura como uma importante escala para os aspectos ecológicos ligados as medidas de conservação e preservação do ambiente natural, mas também é uma escala fundamental para medidas de políticas públicas de gestão territorial, que visem as melhores formas de uso da terra, com intuito de fortalecer a economia regional, com matriz voltada para a agropecuária e energética, com base sustentável, em conformidade com as diretrizes do Zoneamento Ecológico Econômico de Roraima.

Quanto às áreas com potenciais agropecuários na região do lavrado, foi estimado que estas correspondem a

aproximadamente 44,40% de todo domínio de áreas abertas em contraste com os cerca de 55,60% das terras indígenas demarcadas, pertencentes ao Governo Federal, entre as mais importantes e com maior extensão de área está a Raposa Serra do Sol situada no Nordeste de Roraima, correspondendo a 35,49% de toda área do lavrado, abrangendo os municípios de Pacaraima, Normandia e Uiramutã Nesta região se concentrava mais da metade da produção estadual de arroz irrigado que representou em 2002/2003 um dos produtos mais importantes na economia do setor agrícola em Roraima.

Fazendo fronteira com a Raposa Serra do Sol, localiza-se a segunda maior Terra Indígena do lavrado, São Marcos, esta se estende desde o Norte de Boa Vista até quase todo o município de Pacaraima correspondendo a 13,90% de áreas no lavrado roraimense. Além dessas duas TI's existem outras dezessete distribuídas ao longo da matriz campestre.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A paisagem dos campos do nordeste de Roraima - lavrado roraimense - é formada por

um mosaico de manchas e corredores que possuem uma vasta e complexa rede de

características físicas, biológicas e antrópicas que precisam ser exploradas separadamente dos conceitos comparativos entre as áreas abertas que fragmentam os grandes domínios morfoclimáticos distribuídos pelo Brasil. É preciso levar em conta as relações que ocorrem entre paisagem e população local dentro dessas áreas, além das espécies de fauna e flora puramente adaptados ao ecossistema do lavrado, o qual é formado por um mosaico de unidade geomorfo-vegetacionais.

Podemos descrever a paisagem do lavrado formada por campos extensos, caracterizado por matas de galeria e buritizais, com áreas rupestres nas proximidades de serras (*inselbegs*). Essas são algumas das características presentes nessa região, destacadas pelas diferenciações físicas que se interconectam em algum momento para estruturar a paisagem e promover os fluxos das espécies que o perpetuam e também dinamizam a mobilidade das pessoas que se beneficiam dessas áreas para diversas formas de uso e ocupação da terra, entre as principais, estão as pastagens extensivas e as produções agrícolas.

Em sua estrutura fisiológica, esta região pertence ao conjunto de paisagens denominadas de *mosaicos de manchas*, isto porque possui uma matriz dominante, formada pelos campos de gramíneas e ciperáceas; manchas de ilhas de mata, lagos e manchas antrópicas; e extensos corredores que entrecortam essa matriz em muitas áreas, formados não somente pelas veredas de buritizais e matas de galerias, mas também pelas estradas que mobilizam a população dos municípios que pertencem a essas áreas. Além disso, em se tratando de localização estratégica e geopolítica do Estado, é na paisagem do lavrado que os principais fluxos econômicos e culturais precisam atravessar de um corredor amazônico ao caribe venezuelano de Sul ao Norte e também na fronteira com a Guiana em sua porção Nordeste.

Em contraposição, é preciso levar em conta que a paisagem do lavrado, por se tratar de uma fitofisionomia diferenciada dentro dos aspectos físicos de Roraima e por abranger uma extensa área de domínio territorial marcada por conflitos em relação ao diversos usos da terra, necessita cada vez mais de ser cientificamente explorada para que os conhecimentos sobre

suas características físicas principais e sobre como estas influenciam nas atividades humanas e vice-versa, resulte em melhores condições de apropriação dessas terras, de maneira que beneficie todas as vertentes sociais, econômicas e ambientais. Pois, dessa forma, é possível repensar medidas de garantir aspectos sustentáveis de expansão da economia local e também da minimização de impactos causados pelo homem, sobre os elementos que compõe a paisagem natural.

Dentro desse contexto, é importante destacar nessas considerações a importância de se trabalhar conceitos de paisagem aplicados não somente a uma visão ecológica limitada pelas generalidades da biodiversidade e conservação, mas é preciso cada vez mais valorizar a presença do homem nesses ambientes não apenas como um fator de perturbação externa ao que é natural, pois a partir do momento em que ele sente a necessidade de se locomover e de desenvolver suas culturas em uma paisagem favorável, ele passa a ser integrante co-evolucionário dessa dinâmica, por isso a Geografia além de fornecer as bases fisiográficas com conceitos aplicados em grandes escalas, também contribui com noção de espaço geográfico cultural e ambiental.

A guisa de conclusão foi frisado algumas vezes na pesquisa em si, que os estudos da paisagem de forma apenas subjetiva e descritiva limita o conhecimento da realidade aprofundada dos seus elementos, unidades e estrutura. Estudos sob a ótica de métodos estatísticos através de técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, proporcionam dados relevantes e cada vez mais completos sobre as inúmeras paisagens, como as de Roraima. Através dessa metodologia aplicada ao lavrado, podemos compreender um pouco mais das suas características mais importantes, com certa riqueza de detalhes imprescindíveis a qualquer pesquisador da área, gestores públicos, comunidade acadêmica em diversas disciplinas, inclusive de humanas. Espera-se, portanto, que as ideias abordadas nesta pesquisa sirvam de inspiração e interesse para futuros trabalhos que queiram se aprofundar ainda mais nesses temas com base na identificação estrutural da paisagem e sua

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, T.M. & CARVALHO, T.M. Análises Morfométricas em Estudos Geomorfológicos: A Bacia do Rio Crixás-Mirim, Estado de Goiás. **Biologia Geral e Experimental**, v. 9, p.31-37, 2009.
2. AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 151p., 2003.
3. BUDEL, J. **Climatic geomorphology**. Princeton, Ed.Princeton University, 443p., 1982.
4. CARVALHO, T.M. & BAYER, M. Utilização dos produtos da "Shuttle Radar Topography Mission" (SRTM) no mapeamento geomorfológico do Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 9, p. 35-41, 2008.
5. CARVALHO, C. M. O lavrado da serra da lua em Roraima e perspectivas para estudos da herpetofauna na região. **Revista Geográfica Acadêmica**, vol.3, n.1, p.5-11, 2009.
6. CARVALHO, T.M. Parâmetros geomorfométricos para descrição do relevo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus, Amazonas. In: Edinaldo Nelson dos Santos-Silva; Veridiana Vizoni Scudeller. (Org.). **Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central**. Manaus: Governo do Estado do Amazonas; Universidade Estadual do Amazonas, v. 2, p. 3-17, 2009.
7. CARVALHO, T. M. & CARVALHO, C. M. Interrelation of geomorphology and fauna of Lavrado region in Roraima, Brazil suggestions for future studies. **Quaternary Science Journal**, n.61, p.146-155, 2012a.
8. CARVALHO, T. M. & CARVALHO, C. M. Sistemas de informações geográficas aplicadas à descrição de habitats. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 34, p.79-90, 2012b.
9. GIANLUPPI, D.; GIANLUPPI, V.; SMIDERLE, O (Coordenadores). **Produção de pastagens no cerrado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, Comunicado Técnico, m°-14, 4p., 2001.
10. HOVEL, K.A. & LIPCIUS, R.N. Habitat fragmentation in a seagrass landscape: Patch size and complexity control blue crab survival. **Ecology**, v.82, n.7, p. 1814-1829, 2001.
11. LATRUBESSE, E & CARVALHO, T. M. **Geomorfologia do Estado de Goiás e Distrito Federal**. 1. ed. Goiânia: Secretaria de Indústria e Comércio. Superintendência de Geologia e Mineração, 127p., 2006.
12. MENESES, M.; COSTA, L.; COSTA.; J. Os lagos do lavrado de Boa Vista - Roraima: fisiografia, físico-química das águas, mineralogia e química dos sedimentos. **Revista Brasileira de Geociências**, v.37, n.3, p.478-489, 2007.
13. METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, v. 1, n12, p.2-9. 2001.
14. MORAIS, R. & CARVALHO, T.M.. Cobertura da Terra d Parâmetros da Paisagem no Município de Caracará – Roraima. **Revista Geográfica Acadêmica**, v.7, n.1, p.45-59, 2013.
15. OLIVEIRA, D. V. **Comportamento de Gramíneas Nativas do Lavrado de Roraima Submetidas ao Sombreamento Artificial**. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Roraima. Boa Vista, 31p., 2011.
16. SOARES FILHO, B. S. **Análise de paisagem: fragmentação e mudança**. Belo Horizonte, 1998.
17. VANZOLINI, P.E. & CARVALHO, C.M. Two sibling and sympatric species of *Gymnophthalmus* in Roraima, Brasil Sauria:Teiidae . **Papéis Avulsos de Zoologia**, v.37, p.73-226. 1991.
18. VELOSO, H.P., GÓES-FILHO, L., LEITE, P.F., BARROS-SILVA, S., FERREIRA, H.C., LOUREIRO, R.L., TEREZO, E.F.M. Capítulo IV - Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos, estudo fitogeográfico. Folha NA.20 Boa Vista e parte das folhas NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21. In: **Projeto RadamBrasil**. Rio de Janeiro, RJ. p.305-404, 1975.

*Manuscrito recebido em: 29 de Agosto de 2014
Revisado e Aceito em: 10 de Dezembro de 2014*