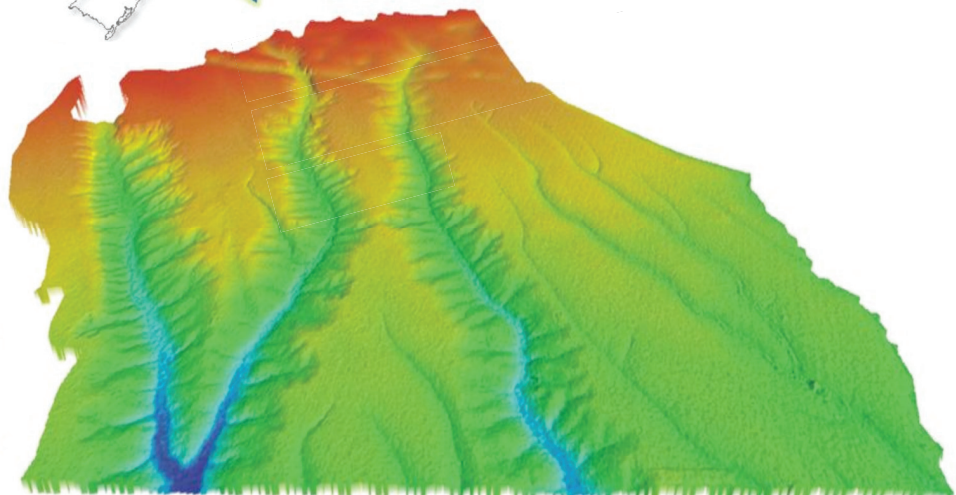


**Caracterização Geomorfológica
do Município de Luís Eduardo
Magalhães, Oeste Baiano,
Escala 1:100.000**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 288

Caracterização Geomorfológica do Município de Luís Eduardo Magalhães, Oeste Baiano, Escala 1:100.000

*Kássia Batista de Castro
Éder de Souza Martins
Marisa Prado Gomes
Adriana Reatto
Calliandra Alves Lopes
Denilson Pereira Passo
Larissa Ane de Sousa Lima
Wellington dos Santos Cardoso
Osmar Abílio Carvalho Junior
Roberto Arnaldo Trancoso Gomes*

Embrapa Cerrados
Planaltina, DF
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Fernando Antônio Macena da Silva*

Secretária-Executiva: *Marina de Fátima Vilela*

Secretária: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Jussara Flores de Oliveira Arbués*

Equipe de revisão: *Francisca Elijani do Nascimento*

Jussara Flores de Oliveira Arbués

Assistente de revisão: *Elizelva de Carvalho Menezes*

Normalização bibliográfica: *Paloma Guimarães Correa de Oliveira*

Catálogo na fonte: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Wellington Cavalcanti*

Capa: *Wellington Cavalcanti*

Impressão e acabamento: *Alexandre Moreira Veloso*

Divino Batista de Souza

1ª edição

1ª impressão (2010): tiragem 100 exemplares

Edição online (2010)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

C257 Caracterização geomorfológica do município de Luís Eduardo Magalhães, oeste baiano, Escala 1:100.000 / Kássia Batista de Castro... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2010.

32 p. — (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X, ISSN online 2176-509X ; 288).

1. Geomorfologia. 2. Mapa. 3. Relevo. 4. Bacia do São Francisco. I. Castro, Kássia Batista de. II. Série.

526 - CDD-21

© Embrapa 2010

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	9
Metodologia	12
Resultados e Discussão.....	19
Conclusão	29
Referências	30

Caracterização Geomorfológica do Município de Luís Eduardo Magalhães, Oeste Baiano, Escala 1:100.000

Kássia Batista de Castro¹; Éder de Souza Martins²; Marisa Prado Gomes³; Adriana Reatto⁴; Calliandra Alves Lopes⁵; Denilson Pereira Passo⁶; Larissa Ane de Sousa Lima⁷; Wellington dos Santos Cardoso⁸; Osmar Abílio Carvalho Junior⁹; Roberto Arnaldo Trancoso Gomes¹⁰

Resumo

Este trabalho apresenta a caracterização geomorfológica do Município de Luís Eduardo Magalhães, BA, na escala 1:100.000. A metodologia utilizada para o mapeamento geomorfológico foi baseada no uso de imagens de altimetria Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), de técnicas de geoprocessamento e de trabalhos de campo. A geomorfologia foi caracterizada em três níveis taxonômicos: 1º Nível: Domínio Morfoestrutural, composto pela Cobertura Sedimentar São Franciscana (100%); 2º Nível: Regiões Geomorfológicas, compostas pelas Chapadas do São Francisco (71,3%) e Depressões da Margem Esquerda do São Francisco (28,7%) e 3º Nível: Unidades Geomorfológicas, formado pelas unidades Chapadas Intermediárias (42%), Topos (26%), Frente de Recuo Erosivo (22%), Planície Intraplana (7%) e Veredas (3%). O mapeamento geomorfológico possibilitou o conhecimento ampliado do relevo da região e dos outros fatores da paisagem associados a ele, facilitando a identificação das potencialidades e fragilidades ambientais do município.

Termos para indexação: relevo, paisagem, dados SRTM, geoprocessamento, Bacia do São Francisco.

¹ Graduando em Geografia na UEG, estagiária da Embrapa Cerrados, kassiadcastro@gmail.com

² Geólogo, D.Sc., pesquisador da Embrapa Cerrados, eder@cpac.embrapa.br

³ Geógrafa, analista da Embrapa Cerrados, marisa.prado@cpac.embrapa.br

⁴ Engenheira Agrônoma, Ph.D., pesquisadora da Embrapa Cerrados, reatto@cpac.embrapa.br

⁵ Graduando em Geografia na Universidade de Brasília, callitd@gmail.com

⁶ Geógrafo, Bolsista da Embrapa Cerrados, geodenilson@gmail.com

⁷ Graduando em Geografia na UEG, estagiária da Embrapa Cerrados, larissa.ane.sl@gmail.com

⁸ Biólogo, mestrando em Geografia na Universidade de Brasília, quasenadaws@gmail.com

⁹ Geólogo, D.Sc., professor da Universidade de Brasília, Laboratório de Sistemas de Informações

Espaciais, Departamento de Geografia, Asa Norte, Brasília, DF. CEP 70910-900, osmarjr@unb.br

¹⁰ Geógrafo, D.Sc., professor da Universidade de Brasília, robertogomes@unb.br

Geomorphological Characterization of the Municipality of Luís Eduardo Magalhães, Western Bahia, Scale 1: 100,000

Abstract

The present work presents a geomorphological characterization of Luís Eduardo Magalhães municipality, BA State, in the scale 1:100,000. This city, whose economy is mainly focused on agriculture, is inserted in the Mid West Region of Bahia, in which an intense process of economic and socio-environmental changes, driven by technological development of agriculture, is occurring. The methodology for geomorphological mapping was based on the use of altimetry SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) images, GIS techniques, and fieldwork. The geomorphology was characterized in three taxonomic levels: 1st Level: Morfoestrutural Domain, composed by São Francisco Sedimentary Cover (100%), 2nd Level: Geomorphological Regions, composed by São Francisco Plateaus (71,3%), and São Francisco Left Margin depressions (28,7%) and, 3rd Level: Geomorphological Units, composed by Chapadas Intermediárias (42%), Topos (26%), Frente de Recuo Erosivo (22%), Planície Intraplanáltica (7%), and Veredas (3%). The geomorphological mapping allowed increasing the knowledge about the relief of the studied area, and other landscape factors associated with it, thus facilitating the identification of strengths and weaknesses of the municipal environmental council. The geomorphological characterization of this municipality constitutes a tool of fundamental importance for the elaboration of the territorial management plan.

Index terms: topography, landscape, SRTM data, geotechnology, São Francisco Basin.

Introdução

O uso dos recursos naturais renováveis e não renováveis pode causar danos irreversíveis ao meio ambiente e, conseqüentemente, ao Homem e à economia como um todo, se não forem respeitadas as potencialidades e as fragilidades ambientais. O ordenamento territorial deve organizar e indicar os tipos de usos sustentáveis da paisagem. O mapeamento geomorfológico constitui uma informação fundamental para o planejamento territorial, uma vez que as formas de relevo estão associadas a vários fatores que compõe a paisagem (MARTINS et al., 2004).

A geomorfologia do Oeste Baiano indica os principais fatores naturais que condicionaram os diversos padrões de ocupação ao longo de sua história. A ocupação dessa região, localizada no médio São Francisco e com uma área de 14 milhões de hectares, remonta ao século XVI, na época em que pertencia à Capitania Hereditária de Pernambuco. O acesso foi facilitado pela navegação fluvial e a economia tinha como sustentáculo a pecuária, que foi motivada através de doações de grandes extensões de terra. Esse padrão de ocupação foi mantido até meados do século XX (MORAES, 2003). Essa região era caracterizada por uma geografia de espaços reduzidos e poucas transformações temporais (HAESBAERT, 1996).

A região passou por um intenso desenvolvimento nos últimos 20 anos. A pecuária extensiva, em muitas áreas, foi substituída por culturas diversificadas que utilizam alta tecnologia, como a produção de soja, que faz rotação com o milho, além da produção de feijão em larga escala e culturas hortifrutíferas, tornando-se, assim, uma região de produção para exportação (MORAES, 2003).

Os principais fatores que contribuíram para o crescimento agropecuário da área foram a disponibilidade e o baixo preço da terra, a oferta de mão de obra a baixo custo, a topografia e as condições climáticas favoráveis e grande potencial para irrigação (CARVALHO; BAJAY, 2006).

Esse processo acentuado de expansão agroindustrial transformou essa área, tanto econômica quanto socialmente, em uma região de

fundamental importância no desenvolvimento do País (BONFIM; CUNHA, 2010).

A modernização da produção agrícola no Oeste Baiano tem modificado sua configuração socioeconômica e ambiental, conforme interfere na paisagem natural e cultural pelo uso de fertilizantes, tratores, colheitadeiras, sementes selecionadas e outros insumos. Essas alterações no uso da terra provocaram impactos ambientais como a erosão hídrica e eólica, a perda de habitats, a alteração das características da fauna e flora, a diminuição da vazão e a assoreamento da rede de drenagem, erosão genética e a redução da biodiversidade (BATISTELLA et al, 2002; CARDOSO; ALMEIDA, 2010).

Luís Eduardo Magalhães (LEM) é um município da mesorregião do Extremo Oeste Baiano, que integra a região do médio São Francisco. LEM foi emancipado de Barreiras em 2001. Originalmente sua sede se chamava Mimoso do Oeste e localizava-se às margens da rodovia BR 020. Atualmente, o Município de LEM possui uma população estimada de 52.054 habitantes e se estende por 4.019 km², contribui economicamente com um PIB per capita de R\$ 26.341 (IBGE, 2006/2007/2009).

A economia de Luís Eduardo Magalhães é basicamente voltada para a agropecuária, destacando-se a criação de bovinos e aves e no cultivo de soja, milho, café, laranja e mandioca (IBGE, 2006/2007/2009). O município faz parte do intenso processo ocupacional da agricultura e vem sofrendo grandes transformações oriundas da ação antrópica para o desenvolvimento econômico da região. A implantação de práticas agrícolas intensivas e a falta de planejamento vêm ocasionando drásticos impactos ambientais no município, causando a descaracterização da vegetação nativa, os processos erosivos, a alteração da qualidade da água e dos ecossistemas (MORAES, 2003).

Luiz Eduardo Magalhães faz parte da sub-bacia do Rio de Ondas e da Bacia do Rio Grande, ambas estão inseridas no contexto regional da Bacia do Rio São Francisco, importante fonte de abastecimento para seis estados brasileiros e de uma grande diversidade biótica,

imprescindível para atender a demanda hídrica e energética de 8% da população do país (ANA, 2010). O município representa, na região do Oeste Baiano, o padrão de ocupação agrícola intensiva e de conversão total, típica do Oeste Baiano, dos últimos 20 anos (MORAES, 2003).

Dessa forma, o objetivo deste estudo é obter dados geomorfológicos do município, que poderão subsidiar o planejamento de uso e ocupação da terra, de forma que os impactos causados no meio ambiente possam ser mitigados e novas práticas adequadas possam ser implementadas para se alcançar o desenvolvimento sustentável na região.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Município Luís Eduardo Magalhães, localizado no extremo oeste da Bahia, a 947 km de Salvador e a 540 km de Brasília, entre as coordenadas $11^{\circ}51'8''$ e $12^{\circ}33'50''$ de Latitude Sul e $45^{\circ}37'50''$ e $46^{\circ}23'35''$ de Longitude Oeste (Figura 1).

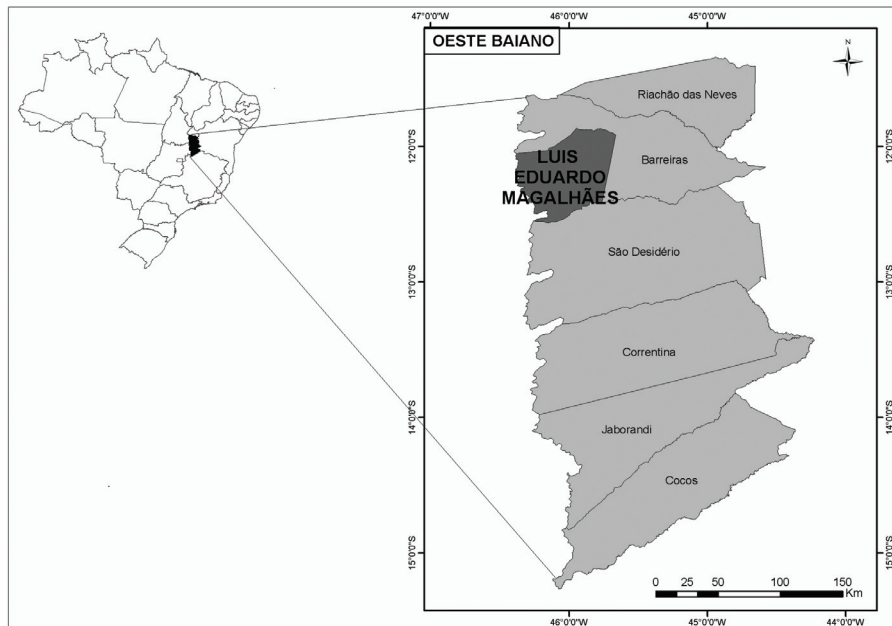


Figura 1. Localização do Município de Luís Eduardo Magalhães.

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSh, quente e seco com chuvas de inverno. A média de temperatura varia de 34 °C a 18 °C (INMET, 2010). A precipitação anual é superior a 1.000 mm e a evapotranspiração anual se situa entre 1.400 mm e 1.600 mm. O período chuvoso ocorre entre outubro e março e o período seco, de abril a setembro (FRANÇA, 1999).

A região é formada pelo Cerrado setentrional, no qual as regiões fitoecológicas são representadas principalmente pelo cerrado Strictu Sensu, ocorrendo ocasionalmente matas de galeria nos cursos d'água, de campo úmido e floresta submontana. A região possui muitas veredas, que são ecossistemas que se destacam no Bioma Cerrado nessa vegetação, por possuírem uma dinâmica peculiar, estreitamente ligada ao grau de instabilidade das áreas contíguas e ao regime dos rios (MORAES, 2003).

O Município de Luís Eduardo Magalhães está totalmente inserido na porção setentrional da Bacia Sanfranciscana, cujos limites foram estabelecidos por Alkimin (1993).

A evolução da Bacia Sanfranciscana está indiretamente ligada à margem continental brasileira (CHANG et al., 1990). Seu processo de formação se inicia no Paleozoico, e sua estrutura é marcada por vários estágios tectônicos controlados por períodos de relativa estabilidade, rápidas inversões nos campos de tensão, extensivos e ou compressivos, e movimentos verticais de compensação isostática (CAMPOS, DARDENNE, 1997).

Segundo Amorim Júnior e Lima (2007), a geologia da região corresponde ao Grupo Urucuia, bem representado nessa região, compondo-se de arenitos quartzosos de cores variadas, predominando castanho-avermelhados, róseos e amarelo-esbranquiçados (Figura 2). Possuem granulometria variando de fina a média, são friáveis e limpos, mas, muitas vezes, esses arenitos contêm argilas em suas matrizes e aparecem cimentados com material silicoso ou carbonático. Os arenitos incluem intercalações siltosas e siltico-argilosas e frequentes níveis conglomeráticos dispersos. Com base na flora de micro e microfósseis,

a idade de formação estimada do material data do Cretáceo Inferior (AMORIM JÚNIOR; LIMA, 2007).



Figura 2. Mapa Geológico do Município de Luís Eduardo Magalhães – Substrato Rochoso. Fonte: CPRM (2008).

As rochas do Grupo Urucuia estão sobrepostas às rochas do Grupo Bambuí, que funcionam como embasamento dos arenitos e não afloram no Município de LEM. Os Depósitos aluvionares também presentes na área preenchem as calhas dos maiores cursos d'água da região. São sedimentos compostos por areia e cascalho (CPRM, 2008).

As formas geomorfológicas predominantes da região são o Chapadão Central, que ocupa sua maior extensão, e os Patamares do Chapadão, situados na região do vale. O traço mais característico dessa região é a superfície plana que compõe topos e rampas entalhados por vales que contêm a rede de drenagem, predominantemente perene, em função dos totais pluviométricos anuais (MORAES, 2003).

Os solos predominantes são Latossolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Quartzarênicos e solos hidromórficos representados principalmente pelos Gleissolos Háplicos. Possuem baixa fertilidade natural, variando de profundos a muito profundos, permeáveis, de textura média e (ou) arenosa, com alto teor de alumínio trocável e relacionados às rochas arenosas (MORAES, 2003).

Metodologia

A caracterização geomorfológica do Município de Luís Eduardo Magalhães está inserida no Projeto de mapeamento dos recursos naturais e uso da terra do oeste baiano (2008-2010), na escala de 1:100.000, subsidiado por recursos do Programa de Revitalização da Bacia do São Francisco e coordenado pelo Ministério da Integração, com parcerias da Codevasf, Embrapa e UnB.

O mapeamento de relevo e solos do projeto foi realizado pelo Centro de Estudos em Pedologia e Análise da Paisagem da Embrapa Cerrados, que utilizou uma metodologia de mapeamento pedológico baseada na forte correlação existente entre as formas de relevo e a ocorrência dos diferentes tipos de solo. O Mapeamento geomorfológico se constitui em uma informação fundamental para o planejamento territorial, visto que as formas de relevo estão associadas a vários fatores que compõem a paisagem. A caracterização geomorfológica é a base de um posterior mapeamento de solo, desde o planejamento da amostragem até a elaboração do mapa pedológico final.

A delimitação e mapeamento dos compartimentos geomorfológicos do Município de Luiz Eduardo Magalhães foram realizados a partir do processamento e da análise de dados Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) e de seus respectivos atributos morfométricos (Figura 3). A etapa inicial do mapeamento consistiu na aquisição das imagens SRTM, as quais estão disponíveis, para download, no site do Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil - Topodata/INPE: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>. Foram obtidos os dados refinados da resolução espacial original de 3 arco-segundos (~ 90 m) para 1 arco-segundo (~ 30 m), no formato GRID.

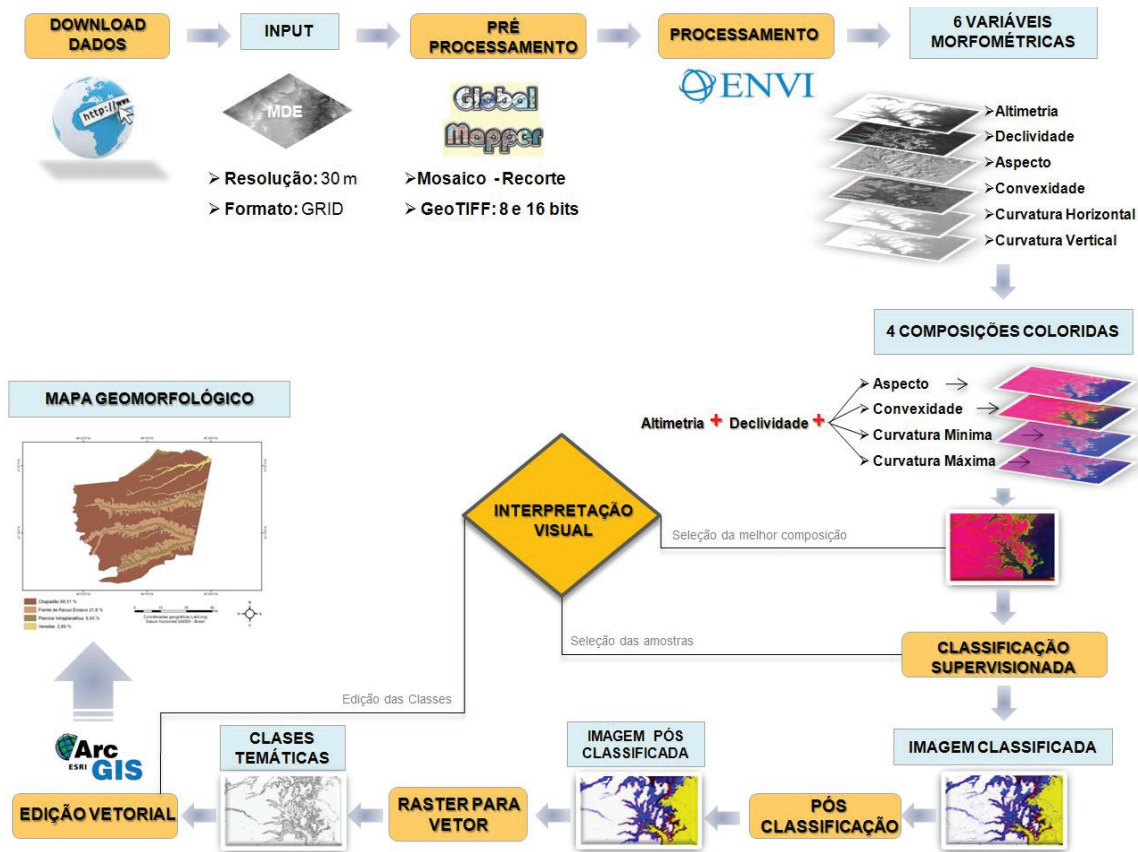


Figura 3. Fluxograma metodológico da compartimentação geomorfológica do Município de Luiz Eduardo Magalhães.

A etapa inicial do mapeamento consistiu na aquisição das imagens SRTM, as quais estão disponíveis, para download, no site do Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil – Topodata/INPE: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>. Foram obtidos os dados refinados da resolução espacial original de 3 arco-segundos (~ 90 m) para 1 arco-segundo (~ 30 m), no formato GRID.

O software Global Mapper foi utilizado para criar o mosaico SRTM das cenas que abrangem a área de estudo (limites referentes às cartas SC-23-Y-D e SD-23-V-B) e para gerar o Modelo Digital de Elevação em 3D, o qual foi utilizado na interpretação visual (Figura 4).

A partir do mosaico SRTM, o qual corresponde à variável altimetria, foram derivados cinco planos de informação correspondentes às variáveis morfométricas de declividade, aspecto, convexidade, mínima curvatura e máxima curvatura.

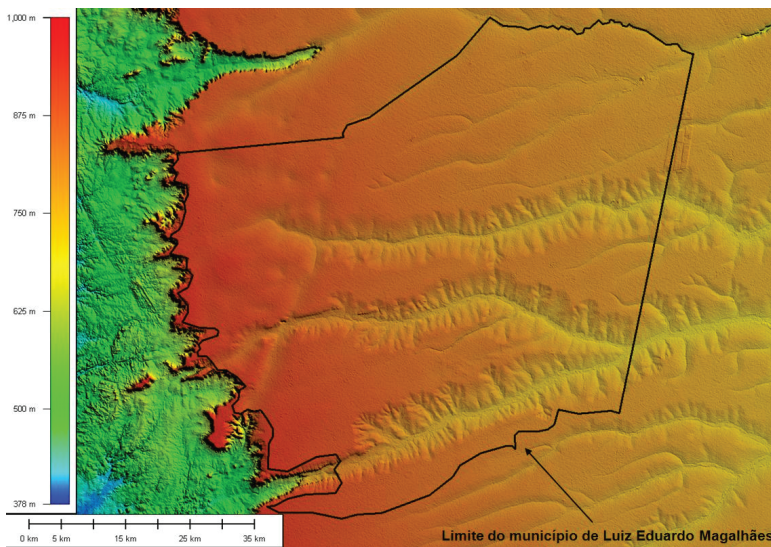
Esses planos de informação foram combinados para gerar quatro imagens compostas a partir da técnica da composição colorida, a qual associa três imagens derivadas com as três cores primárias: vermelho, verde e azul (RGB). Nas composições, as variáveis altimetria e declividade são constantes e estão associadas respectivamente às cores vermelho e verde (HERMUCHE et al., 2002).

As composições coloridas têm sido amplamente utilizadas na compartimentação geomorfológica e pedológica, pois possibilitam distinguir as unidades de relevo através de variações tonais e texturais (BORGES e. al., 2007; PANQUESTOR et al., 2004; HERMUCHE et. al., 2002).

Com base na interpretação visual das quatro composições e nos conhecimentos acerca da área de estudo, foi selecionada a composição que melhor representou as características morfológicas do Município de Luiz Eduardo Magalhães para ser utilizada na classificação dos compartimentos: (Vermelho) altimetria / (Verde) declividade/ (Azul) Mínima Curvatura (Figura 5).



Mosaico SRTM



MDE em 3D gerado no software Global Mapper

Figura 4. Mosaico SRTM e Modelo Digital de Elevação – MDE 3D gerados no software Global Mapper, do Município de Luiz Eduardo Magalhães.

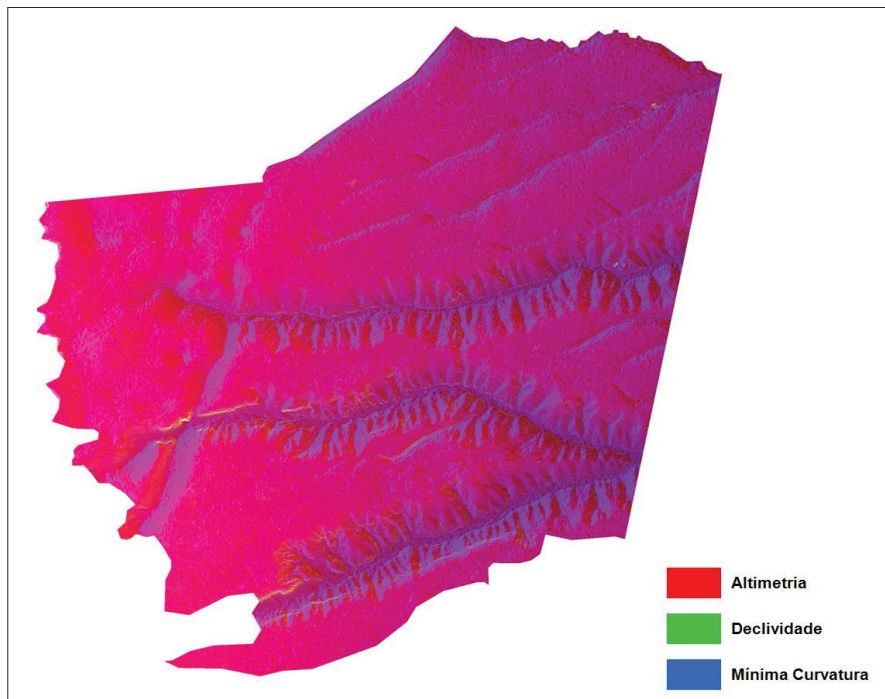


Figura 5. Composição colorida das variáveis altimetria, declividade e mínima curvatura selecionada para classificação dos compartimentos do Município de Luís Eduardo Magalhães.

Em geral, o processo de classificação dos compartimentos de relevo tem sido realizado por meio da digitalização manual das feições identificadas nas composições coloridas através da técnica de interpretação visual e dos conhecimentos sobre a área de estudo. No entanto, para mapear extensas áreas, esse método é bastante oneroso em termos de tempo, além de incorporar a subjetividade dos analistas envolvidos no processo de mapeamento.

Nesse contexto, foram testados os métodos de classificação supervisionados e não supervisionados disponíveis no software ENVI, com o objetivo de aperfeiçoar o procedimento de delimitação das classes geomorfológicas. Os resultados, analisados por meio

da inspeção visual, foram satisfatórios, sendo que o algoritmo de classificação supervisionada que apresentou o melhor desempenho na discriminação das classes foi o baseado no método do paralelepípedo.

A classificação supervisionada é baseada no uso de algoritmos para se determinar os pixels que representam valores característicos para uma determinada classe. O método do Paralelepípedo considera uma área no espaço de atributos ao redor do conjunto de treinamento. Essa área tem a forma de um retângulo, definindo os níveis de cinza máximo e mínimo do conjunto de treinamento. Os lados desse retângulo, que inclui uma classe própria, chamam-se limites de decisão dessa classe. Os pixels que excedem os limites de decisão, como os pixels nas áreas de inseparabilidade, apresentam problemas na sua distribuição em uma classe (CRÓSTA, 1993).

O primeiro passo para a classificação supervisionada é a seleção de amostras de treinamento representativas de cada classe, ou seja, do conjunto de pixels correspondente à “assinatura da classe”, o qual representa o seu comportamento médio (NOVO, 1988). Assim, foram coletadas amostras representativas de cada unidade geomorfológica considerada no mapeamento, a partir da imagem da composição colorida e aplicado o método do paralelepípedo.

Em geral, as imagens classificadas apresentam ruídos, o que pode dificultar a interpretação e edição das classes mapeadas; nesse sentido, foi aplicada a função “Clump Classes” disponível no ENVI para aglutinar as classes adjacentes e promover uma homogeneização do resultado.

A imagem resultante foi convertida para o formato vetorial, gerando o mapa temático referente às classes geomorfológicas. Essas classes passaram pela etapa de inspeção visual, com base no MDE 3D gerado no Global Mapper, na composição colorida utilizada para classificação e na imagem Advanced Land Observing Satellite – ALOS de alta resolução espacial (Figura 6).

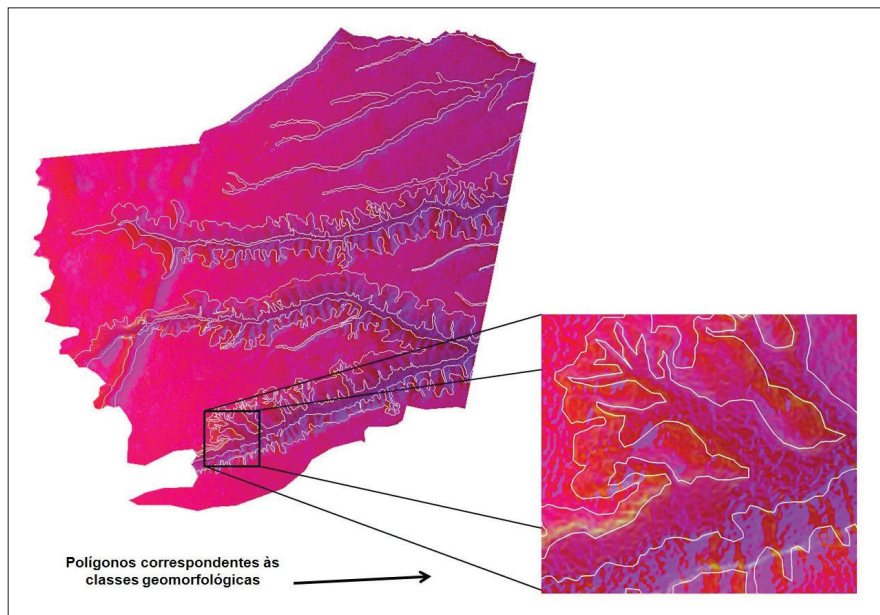


Figura 6. Polígonos gerados no processo de classificação sobrepostos à composição colorida.

A edição final das classes geomorfológicas foi realizada em três níveis hierárquicos de compartimentos de relevo, segundo procedimentos metodológicos propostos por IBGE (2009) para a Estrutura Taxonômica do Mapeamento Geomorfológico (Figura 7).

No primeiro nível de classificação, estão os Domínios Morfoestruturais, compostos pelos grandes compartimentos, distribuídos em escala regional e agrupados de acordo com os critérios geotectônicos.

O segundo nível corresponde às Regiões Geomorfológicas. Engloba feições semelhantes na gênese dos processos formadores sobre determinados conjuntos litoestruturais, formações superficiais e fitofisionomias.

O terceiro nível, correspondente às Unidades Geomorfológicas, são consideradas as semelhanças altimétricas e fisionômicas do relevo. Os processos de gênese, formação e o modelado possuem características próprias que as diferenciam, determinadas a partir dos fatores paleoclimáticos, litológicos e estruturais.

As classes geomorfológicas mapeadas foram verificadas em campo em duas etapas: uma primeira para o reconhecimento das unidades (o que subsidiou o processo de interpretação visual das imagens) e uma segunda para a validação do mapa final.



Figura 7. Classificação taxonômica do mapeamento geomorfológico do Município de Luís Eduardo Magalhães.

Resultados e Discussão

O mapeamento geomorfológico definiu três níveis categóricos da compartimentação geomorfológica do Município de Luís Eduardo Magalhães (Tabela 1), conforme a terminologia proposta pelo IBGE (2009).

Tabela 1. Níveis categóricos da compartimentação geomorfológica do município de Luís Eduardo Magalhães.

Nível categórico	Classificação taxonômica	Classes
1º	Domínio morfoestrutural	Cobertura Sedimentar São Franciscana
2º	Região geomorfológica	Chapadas do São Francisco
		Depressões da Margem Esquerda do São Francisco
3º	Unidades geomorfológicas	Frentes de Recuo Erosivo
		Veredas
		Chapadas Intermediárias Topos
		Planícies Intraplanálticas

O Domínio Morfoestrutural que abrange o Município de Luís Eduardo Magalhães no primeiro nível categórico da classificação taxonômica geomorfológica é definido como Cobertura Sedimentar São Franciscana.

A Cobertura Sedimentar São Franciscana abrange todo o Município de Luís Eduardo Magalhães, é composta por chapadões com baixa declividade, formadas no Fanerozoico. Constitui-se de rochas sedimentares de origem aluvionar e eluvio-coluvionar do grupo Urucuia, integradas por arenitos, pelitos e arenitos conglomeráticos, e assentadas sobre rochas metamórficas ou ígneas, depositadas sobre o embasamento do Grupo Bambuí (CAMPOS; DARDENNE, 1997; IBGE, 2009; CPRM, 2008).

O município apresenta duas regiões geomorfológicas (Figura 8; Tabela 2), agrupadas segundo características litoestruturais e genéticas comuns, correspondentes ao segundo nível categórico da classificação taxonômica geomorfológica: Chapadas de São Francisco e Depressões da Margem Esquerda do São Francisco.

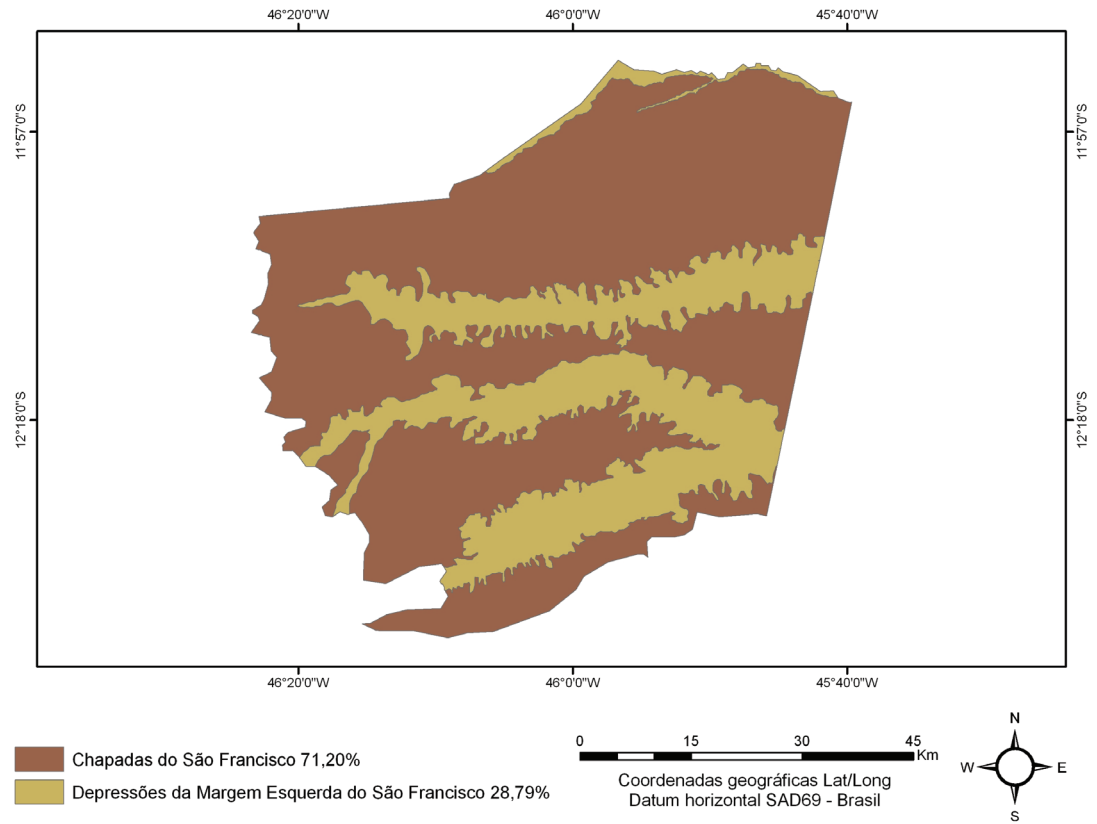


Figura 8. Classificação taxonômica geomorfológica (segundo nível): regiões geomorfológicas do Município de Luís Eduardo Magalhães.

Tabela 2. Classificação taxonômica geomorfológica (segundo nível): regiões geomorfológicas do Município de Luís Eduardo Magalhães.

Classes	Descrição
Chapadas do São Francisco	<p>Compreendem 71,3% da área do município. São superfícies de formas aplanadas que perderam a continuidade devido a mudanças no sistema morfogenético. Apresentam-se separadas por escarpas e ressaltos dos modelados de dissecação que as circundam</p> <p>Guardam feições planas herdadas da superfície de erosão que se instalou sobre os sedimentos sub-horizontalizados do Grupo Uruçuia (BRASIL, 1982; PANQUESTOR et al., 2004; IBGE, 2009)</p>
Depressões da margem esquerda do São Francisco	<p>Compreendem 28,7% da área do município. São superfícies elaboradas durante fases sucessivas de retomada de erosão, constituídas por litologias pertencentes ao Grupo Bambuí e ao Grupo Uruçuia</p> <p>Compõem-se de sistemas planos inclinados levemente côncavos e áreas mais dissecadas expostas por erosão da cobertura sedimentar preexistente</p> <p>Ocorrem em forma de vales limitados por margens bem marcadas e extensas depressões embutidos entre as Chapadas do São Francisco (BRASIL, 1982; IBGE, 2009)</p>

As unidades geomorfológicas existentes no município (Figuras 9 e 10; Tabela 3) foram agrupadas segundo critérios de semelhanças altimétricas e fisionômicas do relevo, correspondentes ao terceiro nível categórico da classificação taxonômica geomorfológica.

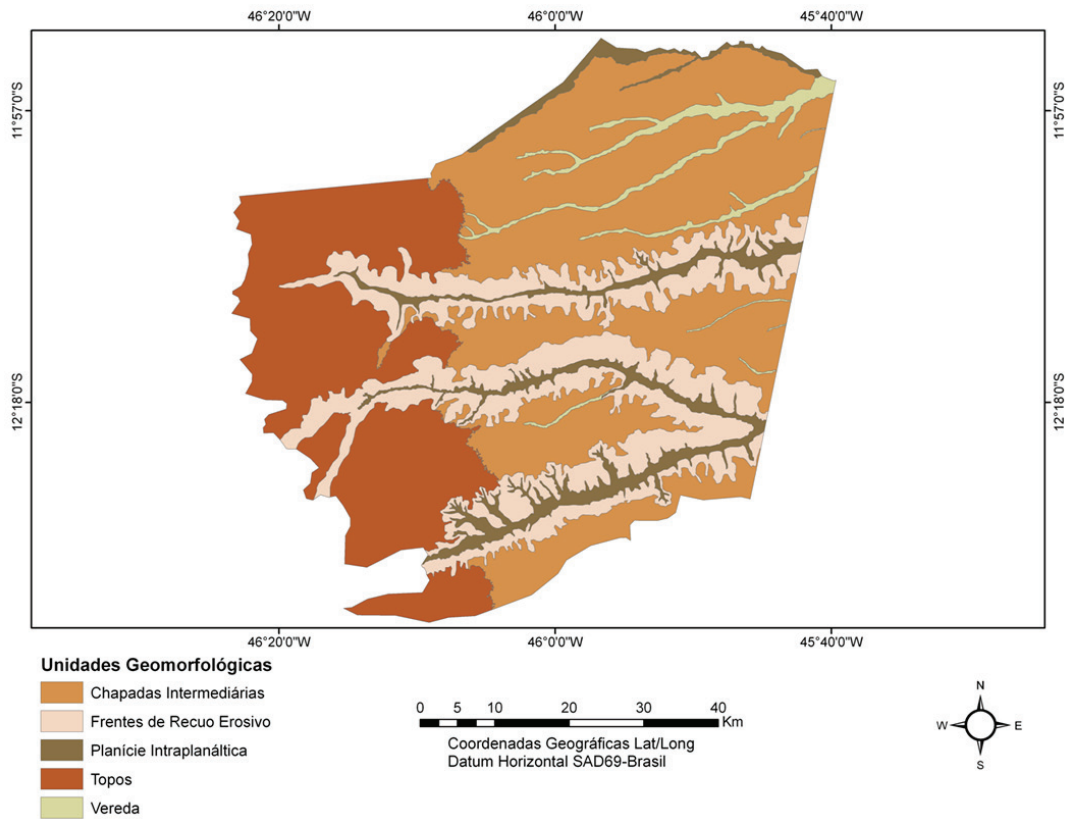


Figura 9. Classificação taxonômica geomorfológica (terceiro nível): unidades geomorfológicas do Município de Luís Eduardo Magalhães.

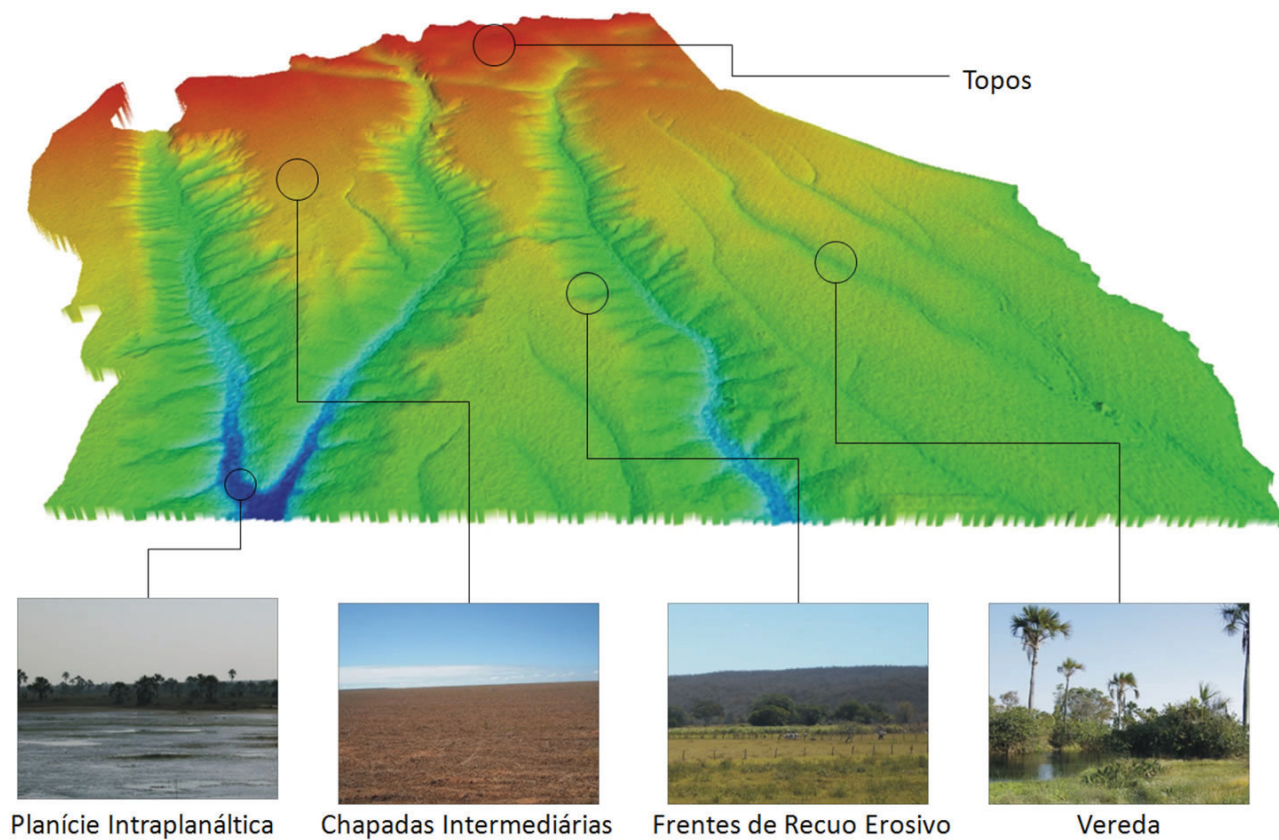


Figura 10. Unidades geomorfológicas do Município de Luís Eduardo Magalhães, Oeste Baiano.

Tabela 3. Classificação taxonômica geomorfológica (terceiro nível): unidades geomorfológicas do Município de Luís Eduardo Magalhães.

Classes	Descrição
Topos	São feições de topo plano constituídas sobre o arenito; são as unidades mais conservadas da dissecação e que apresentam a maior altimetria no município atingindo 910 m. Representam 26% do município. Os solos dominantes são relacionados a Latossolos Vermelhos, profundos e bem drenados (IBGE, 2009)
Chapadas Intermediárias	Representam 42% do município, e constituiu-se de um conjunto de formas de relevo plano, elaboradas sobre rochas sedimentares do Arenito Uruçuia. Situam-se em altitudes entre 700 m e 820 m e possuem declividade baixa. Os solos são profundos e bem drenados, caracterizados essencialmente por Latossolos e Neossolos Quartzarênicos (IBGE, 2009)
Frentes de Recuo Erosivo	Representam 22% da área e são constituídas por porções encaixadas entre as chapada e bases das vertentes, com processos erosivos ativos. Apresentam relevo movimentando e alta declividade. Ocorrem nessas áreas associações entre Neossolos Quartzarênicos e Cambissolos de textura média (IBGE, 2009)
Planícies Intraplanálticas	Correspondem a 7% da área e são constituídas por conjuntos de formas de relevo planas ou suavemente onduladas que se situam no interior do chapadão e abrigam os maiores cursos d'água. Apresentam ambientes de solos hidromórficos, como Gleissolos Háplicos (IBGE, 2009)
Veredas	Representam 3% da área e definidas como zonas deprimidas de forma ovalada, linear ou digitiforme associadas aos Chapadões. Resultam de processos de exsudação do lençol freático, cujas águas geralmente convergem para um talvegue. São sistemas típicos de Cerrado, com vegetação bastante característica, enfatizada pela presença de Buritis. Possuem solos hidromórficos representados pelos Gleissolos Háplicos e os Plintossolos Háplicos (IBGE, 2009)

Processos morfogenéticos

Os processos morfogenéticos são definidos como processos de intemperismo, transporte e acumulação de sedimentos responsáveis pela estruturação e modelado das formas de relevo (CASSETI, 2005).

De acordo com a estabilidade ou instabilidade desses processos, estabelece-se a relação entre pedogênese – processo de formação do solo – e morfogênese – processo de formação do relevo (ARAÚJO et al., 2003). A avaliação da atuação desses processos permite inferir o grau fragilidade a partir do nível de morfoconservação, ou seja, o nível de desenvolvimento dos processos morfogenéticos atuantes que afetam as unidades geomorfológicas (JOHNSON et al., 2004).

As unidades geomorfológicas obtidas através do mapeamento geomorfológico do Município de Luís Eduardo Magalhães foram classificadas de acordo com os processos morfogenéticos físicos atuantes em: estáveis, deposicionais e erosivos (Figura 11; Tabela 4).

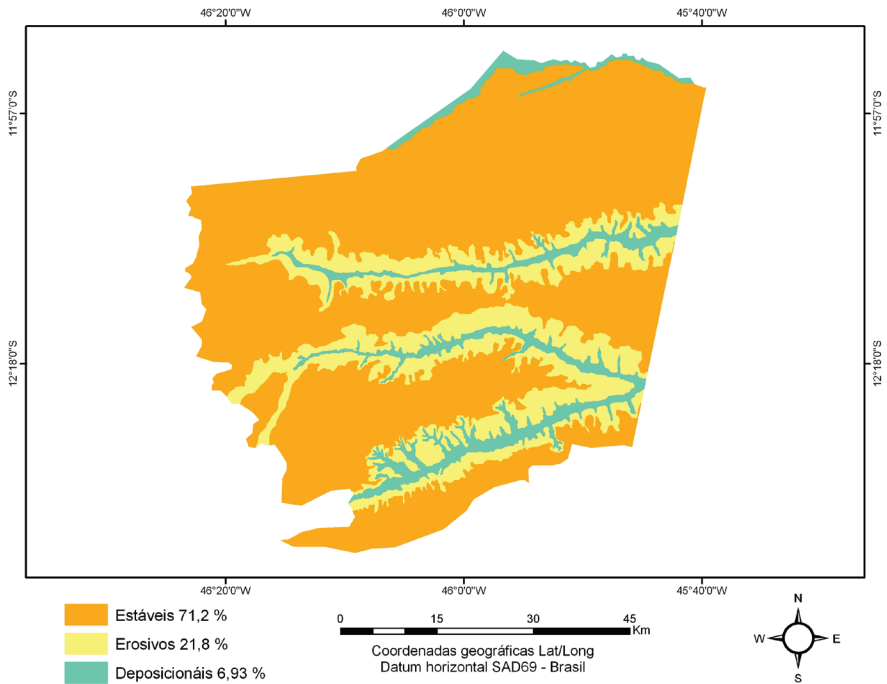


Figura 11. Mapa de processos morfogenéticos do Município de Luís Eduardo Magalhães.

Tabela 5. Processos morfogenéticos atuantes no Município de Luís Eduardo Magalhães.

Processo morfogenético	Unidades geomorfológicas	Área no município (%)	Relação morfogênese/pedogênese
Estável	Topos, Chapadas Intermediárias e Veredas	71,1%	Prevalece a pedogênese
Erosivo	Frentes de Recuo Erosivo	21,8%	Prevalece a morfogênese
Deposicional	Planícies Intraplanálticas	6,9%	Equilíbrio pedogênese/morfogênese

Nas unidades Topos, Chapadas Intermediárias e Veredas, os processos morfogenéticos encontram-se estáveis e, nessas áreas, a pedogênese predomina sobre os processos de morfogênese, que ocorrem em baixa escala, sendo que o modelado da unidade topos apresenta maior estabilidade que os demais e o seu processo de pedogênese se dá de maneira mais acentuada. Prevalece a tendência de um equilíbrio dinâmico da paisagem em condições naturais, uma vez que os solos dessas unidades são profundamente intemperizados e a transformação pedogenética é muito lenta, assim como os processos morfogenéticos (MARTINS; BAPTISTA, 1998; ARAÚJO et al., 2003).

As Chapadas Intermediárias e Topos são as áreas que possuem maior potencial de uso agrícola do município. As extensas superfícies planas permitem a utilização de tecnologias intensivas de produção agrícola, propiciando altos índices de produtividade de grãos do município.

No interior dos Topos e Chapadas Intermediárias, ocorrem processos de erosão laminar que podem carrear sedimentos para os ambientes hidromórficos das veredas, podendo ocasionar o assoreamento das mesmas. Entretanto, deve-se lembrar que as veredas são áreas protegidas pela legislação, sendo vedado qualquer tipo de uso ou exploração.

O maior potencial erosivo situa-se nas bordas das chapadas e dos topos, nos limites com as outras unidades, onde a predisposição à erosão aumenta devido à declividade mais elevada. A ação antrópica e o uso intensivo do solo que se estabeleceu nas últimas décadas tende a acelerar esses processos, acarretando em drásticos problemas ambientais (BRASIL, 1982).

Nas Frentes de Recuo Erosivos, a morfogênese, predominando sobre os demais processos, contribui efetivamente para a alteração do modelado (MARTINS; BAPTISTA, 1998; ARAÚJO et al., 2003). Esses processos atualmente ocorrem com mais intensidade pela ação do escoamento superficial, devido à maior declividade dessas áreas. O relevo, assim, é mais acidentado, com a predominância de Cambissolos e Neossolos Litólicos. A exposição do solo proveniente da retirada da vegetação nativa tende a agravar os processos de erosão.

A topografia acidentada dificulta a agricultura em larga escala, por isso, nessas áreas, ela é realizada em propriedades menores e em menor intensidade que nas áreas de chapadas.

Nas Planícies Intraplanálticas, os processos deposicionais predominam sobre os demais, provocando a deposição de sedimentos e o espessamento do manto de intemperismo. Predomina um equilíbrio entre pedogênese e morfogênese (MARTINS; BAPTISTA, 1998; ARAÚJO et al., 2003).

As Planícies Intraplanálticas são áreas frágeis que refletem grande influência sobre os recursos hídricos da região. Abrigam grande parte da vegetação nativa que ainda existe no município, indicando a importância da sua preservação para a manutenção do equilíbrio ecológico.

Em geral, os compartimentos geomorfológicos sofrem a ação dos processos morfogenéticos, estando em constante transição, das unidades estáveis para aquelas sobre a influência de processos erosivos, e destas para as áreas de deposição (MARTINS; BAPTISTA, 1998).

Conclusão

A caracterização geomorfológica do Município de Luís Eduardo Magalhães seguiu a taxonomia proposta pelo IBGE até o terceiro nível de hierarquia e possibilitou a descrição dos processos morfogenéticos presentes na área.

O primeiro nível na classificação, Domínio Morfoestrutural, abrange apenas um compartimento, a Cobertura Sedimentar São Franciscana. O segundo nível, representado pelas Regiões Geomorfológicas, destacou dois modelados distintos no município, as Chapadas do São Francisco (71,20%) e as Depressões da Margem Esquerda do São Francisco (28,80%).

O terceiro nível se constitui de Unidades Geomorfológicas, que foram identificadas com quatro feições distintas: Chapadas Intermediárias (42%), Topos (26%), Frentes de Recuo Erosivo (22%), Planícies Intraplánálticas (7%) e Veredas (3%).

As Chapadas Intermediárias e os topos representam 68% em áreas do município, juntas ocupam a maior parte do município. São compostas de rochas sedimentares do arenito Urucuia e representam a área com maior potencial para a implementação agrícola, devido ao seu relevo suave e solos propícios para esse tipo de uso. Essas unidades se encontram sobre processos morfogenéticos estáveis onde predomina a pedogênese, sendo que os Topos apresentam-se com maior estabilidade, menos dissecados e com os processos pedogenéticos mais atuantes.

As Frentes de Recuo Erosivo abrangem 22% do município. Encontram-se entre as bordas das chapadas e dos topos e a base das Planícies Intraplánálticas. É uma área onde os processos erosivos são atuantes e a morfogênese predomina sobre a pedogênese, contribuindo para a alteração do relevo. A erosão associada à exploração dos recursos naturais para o uso agropecuário pode comprometer os cursos d'água, causando danos como o assoreamento.

As Planícies Intraplanálticas constituem 7%. São superfícies planas que abrigam os cursos d'água do município. Encontram-se sobre processos morfogenéticos de deposição, onde a pedogênese e a morfogênese encontram-se em equilíbrio; seu uso intensivo para prejudica a rede hídrica local.

As Veredas ocorrem em 3% da área. São unidades que apresentam os processos morfogenéticos estáveis. São ambientes fragilizados principalmente pela deposição de sedimentos carreados pela erosão laminar que ocorre nas chapadas após a retirada da vegetação nativa, que provoca o assoreamento de seus cursos d'água, especialmente dos ambientes hidromórficos.

A partir do mapeamento geomorfológico realizado, é possível planejar a ocupação territorial das atividades que impulsionam o desenvolvimento socio econômico do município de forma racional, sobretudo a agropecuária, o que pode minimizar prejuízos para os recursos naturais da região.

Referências

AMORIM JÚNIOR, V., LIMA, O. A. L. Avaliação hidrogeológica do aquífero Uruçua na bacia do rio das Fêmeas – BA, usando resistividade e polarização elétrica induzida. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 25, n. 2, São Paulo Abril./Junho 2007.

ANA. 2010 [Online]. **Regiões hidrográficas**, 2010. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>> .

ARAÚJO, W. T.; SANTOS, R. L.; ASSUNÇÃO, V. S. As técnicas de análise geomorfológica aplicada à determinação de unidades ambientais em imagens de satélite (landsat TM 5): o caso de Itabuna (Bahia). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 21.,2003. Belo Horizonte, **Anais ...**, 2003. 1 CD-ROM.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL **Folha SD 23 Brasília**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, RJ: MME/SG/Projeto RADAM BRASIL, 1982. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 29).

BATISTELLA, M.; GUIMARÃES, M.; MIRANDA, E. E.; VIEIRA, H. R.; VALLADARES, G. S.; MANGABEIRA, J. A. C.; ASSIS, M. C. **Monitoramento da expansão agropecuária na**

região oeste da Bahia. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2002. 39 p., il. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 20).

BONFIM, L. F. C.; CUNHA, R. A. D. G. **Aquífero Uruçuia:** geometria e espessura: idéias para discussão, 2010. Disponível em: <www.cprm.gov.br/publique/media/aquifero_urucuia.pdf>

BORGES, M. E. S.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; MARTINS, E. S.; ARCOVERDE, G. F. B.; GOMES, R. A. T. Emprego do processamento digital dos parâmetros morfométricos no mapeamento geomorfológico da bacia do Rio Preto. **Espaço & Geografia**, v. 10, n. 2, p. 401-429, 2007.

CAMPOS, J. E. G.; DARDENNE, M. A. Origem e evolução tectônica da Bacia Sanfranciscana. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 27, n. 3, p. 283-294, 1997.

CARDOSO, E. S.; ALMEIDA, M. G. **Bacia hidrográfica do rio de ondas:** Barreiras – BA: a análise socioambiental e saberes populares, 2010. Disponível em: <www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/.../005.pdf>

CARVALHO, C. B.; BAJAY, S. V. O setor agropecuário no estado da Bahia : perspectivas econômicas e intensidade energética. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E ENERGIA NO MEIO RURAL, 2006. Campinas, SP, **Anais...**, 2006. 1 CD-ROM.

CASSETI, V. **Geomorfologia Valter Cassetti:** introdução a geomorfologia, 2005. Disponível em <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/cap1/index.php>> . Acesso em: 01 jul. de 2010.

CHANG, H. K.; KOWSMANN, R. O.; FIGUEIREDO, A. M. F. Novos conceitos sobre o desenvolvimento das bacias marginais do leste brasileiro. In: RAJA GABAGLIA, G. P.; MILANI, E. J. (Coord.). **Origem e evolução de bacias brasileiras.** Rio de Janeiro, RJ: Petrobrás, 1990. p. 269-289.

CPRM. **Carta geológica do Brasil ao milionésimo**, 2008. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br>>

CRÓSTA, A. P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto.** Campinas, SP: UNICAMP, Instituto de Geociências. Departamento de Metalogênese e Geoquímica, 1993

FRANÇA, F. M. C. (Coord.). **Documento referencial do pólo de desenvolvimento integrado:** Oeste Baiano. Fortaleza, CE: BNB, 1999.

HAESBAERT, R. “Gaúchos” e baianos no “novo” Nordeste: entre a globalização econômica e a reinvenção das identidades territoriais. In: CASTRO, I. E. DE; GOMES, P. C. DA; CORREA, R. L. Brasil: **Questões duais da regionalização do território.** Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 1996.

HERMUCHE, P. M.; GUIMARÃES, R. F.; CARVALHO, A. P. F.; MARTINS, E. S.; FUCKS, S. D.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; SANTOS, N. B. F.; REATTO, A. **Morfometria como suporte para elaboração de mapas pedológicos**: I. bacias hidrográficas assimétricas. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados 2002. (Embrapa Cerrados. Documentos; 68)

IBGE 2006/2007/2009 [Online]. **IBGE Cidades**. Disponível em : <<http://www.ibge.com.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>.

IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual técnico de geomorfologia**. 2. ed. - Rio de Janeiro, RJ : IBGE, 2009. 182 – (Manuais técnicos em geociências, ISSN 0103-9598 ; n. 5).

INMET 2010 [Online]. INMET Clima: normais climatológicas. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/clima/mapas/?mapa = tmax>>

JOHNSON, B. A.; LÓPEZ, M. L.; VASQUÉZ, F. A. Cuantificación de procesos morfogénicos actuales como indicador de la fragilidad de unidades fisiográficas en la costa de La Región de O'Higgins. **Revista de Geografía Norte Grande**, n. 31. Santiago, 2004.

MARTINS, E. S.; BAPTISTA, G. M. M. Compartimentação geomorfológica e sistemas morfodinâmicos do Distrito Federal. In: IEMA/SEMATEC/UnB 1998. **Inventário hidrogeológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal**. Brasília, DF: IEMA/ SEMATEC/UnB. v. 1, p. II. 53 p.

MARTINS, E. S.; REATTO, A.; CARVALHO JÚNIOR, O.A; GUIMARÃES, R. F. **Evolução geomorfológica do Distrito Federal**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. (Embrapa Cerrados. Documentos, 122).

MORAES, L. S. **Diagnóstico de uso e ocupação da bacia do Rio de Ondas**: Barreiras/BA. 2003. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental). Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF.

NOVO, E. M. L. **Sensoriamento remoto**: princípios e aplicações. São Paulo, SP: Edgar Blucher, 1988. 308 p.

PANQUESTOR, E. K. ; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; RAMOS V. M.; GUIMARÃES, R. F.; MARTINS, E. S. Aplicação de indicadores quantitativos na definição de unidades de paisagem e uso da terra na bacia do rio Corrente –BA. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 2., 2004., Indaiatuba, SP. **Anais ...**, 2004. v. 2. p. 1-16.

Embrapa

Cerrados

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

