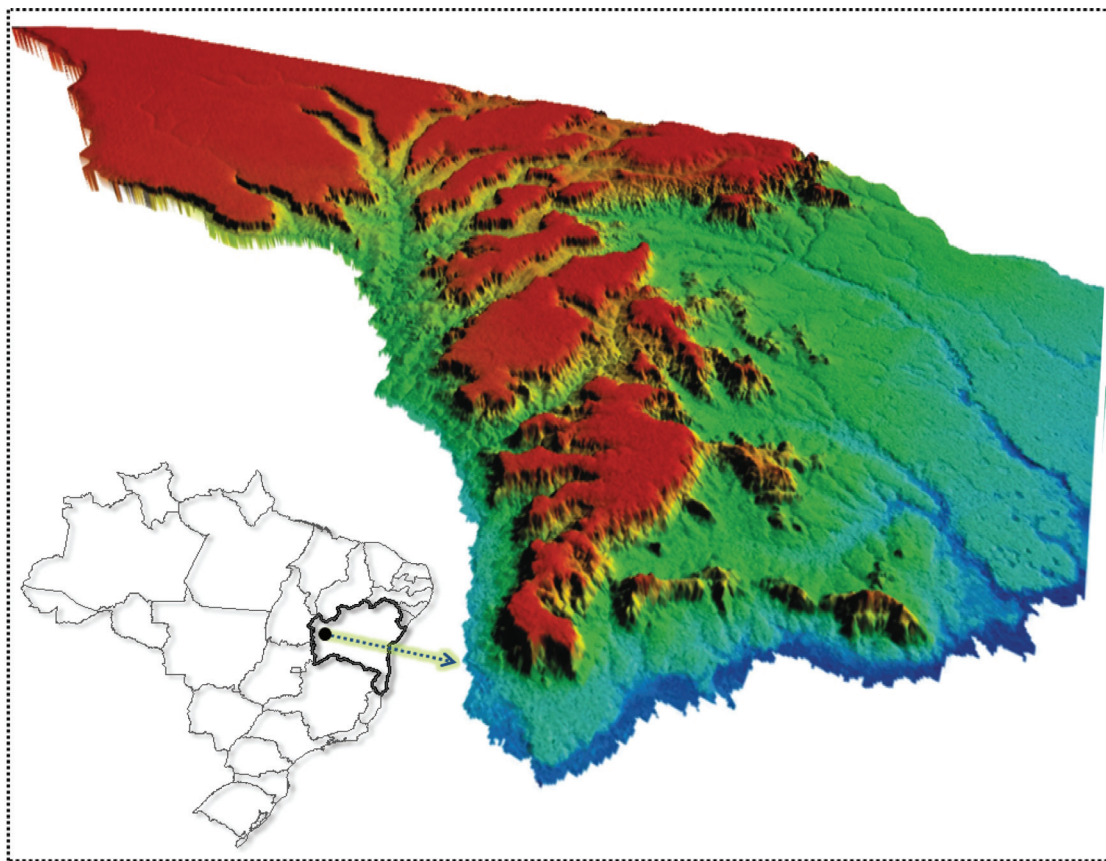


**Caracterização Geomorfológica
do Município de Riachão das
Neves, Oeste Baiano,
escala 1: 100.000**



ISSN 1676-918X
ISSN online 2176-509X
Agosto, 2010

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 295

Caracterização Geomorfológica do Município de Riachão das Neves, Oeste Baiano, escala 1: 100.000

*Larissa Ane de Sousa Lima
Éder de Souza Martins
Marisa Prado Gomes
Adriana Reatto
Denilson Pereira Passo
Kássia Batista de Castro
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: *Claudio Takao Karia*

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*

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 riachão das neves, oeste baiano, escala 1: 100.000 / Larissa Ane de Sousa Lima... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2010.

34 p. — (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X, ISSN online 2176-509X ; 295).

Solo – uso da terra. 2. Geomorfologia. 2. Geoprocessamento.
I. Lima, Larissa Ane de Sousa. II. Série.

551.48 - CDD-21

© Embrapa 2010

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	9
Metodologia	11
Resultados e Discussão.....	18
Conclusão	30
Referências	32

Caracterização Geomorfológica do Município de Riachão das Neves, Oeste Baiano, escala 1: 100.000

Larissa Ane de Sousa Lima¹; Éder de Souza Martins²; Marisa Prado Gomes³; Adriana Reatto⁴; Denilson Pereira Passos⁵; Kássia Batista de Castro⁶; Osmar Abílio Carvalho Junior⁷; Roberto Arnaldo Trancoso Gomes⁸

Resumo

Este trabalho apresenta a caracterização geomorfológica do Município de Riachão das Neves, BA, 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 trabalho de campo. A geomorfologia foi caracterizada em três níveis taxonômicos: 1º nível: Domínios Morfoestruturais, composto pela Cobertura Sedimentar São Franciscana e Cráton do São Francisco; 2º nível: Regiões Geomorfológicas, composto pelas Chapadas do São Francisco e Depressões da Margem Esquerda do São Francisco; e 3º nível: Unidades Geomorfológicas, formado por 12 classes: Chapadas Intermediárias, Depressão Cárstica, Mesas, Rampas, Frente de Recuo Erosivo, Vale Cárstico, Escarpas, Planície Interplanáltica, Pontões, Veredas, Planície Intraplanáltica e Dolinas. O mapeamento geomorfológico possibilitou o conhecimento ampliado do relevo e dos outros fatores da paisagem associados a ele, facilitando a identificação das potencialidades e fragilidades ambientais do município. Esse mapeamento poderá subsidiar /a elaboração de plano de gestão territorial do município.

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

¹ Graduanda em Geografia na Universidade Estadual de Goiás, estagiária da Embrapa Cerrados, larissa.ane.sl@gmail.com

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

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

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

⁵ Geógrafo, bolsista da Embrapa Cerrados, geodenilson@gmail.com

⁶ Graduanda em Geografia na UEG, Estagiária da Embrapa Cerrados, kassiadcastro@gmail.com

⁷ Geólogo, professor da Universidade de Brasília, Departamento de Geografia, ICC Ala Norte, Asa Norte, Brasília, DF, CEP 70910-900, osmarjr@unb.br

⁸ Geógrafo, Professor da Universidade de Brasília, Departamento de Geografia, robertogomes@unb.br

Geomorphological Characterization of the Municipality of Riachão das Neves, West Baiano, Scale 1: 100.000

Abstract

This paper presents the characterization of the municipality of Geomorphological Riachão das Neves - BA, scale 1:100,000. This city, whose economy is mainly focused on agriculture, is inserted in the Mid West Oeste Baiano, which has been undergoing an intense process of economic and socio-environmental, driven by technological development of agriculture. The methodology for geomorphological mapping was based on the use of images of altimetry SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), techniques of GIS and fieldwork. The geomorphology is characterized in three taxonomic levels: 1st Level: Domains morphostructural, composed of Cobertura Sedimentar São Franciscana and Craton do São Francisco, 2nd Level: geomorphologic structure, composed of the Chapadas do São Francisco and Depressões da Margem Esquerda do São Francisco and, 3 Level: geomorphic units, comprising 12 classes: Chapadas Intermediárias, Depressão Cárstica, Mesas, Rampas, Frentes de Recuo Erosivo, Vale Cárstico, Escapas, Planície Interplanáltica, Pontões, Veredas, Planície Intraplanáltica and Dolinas. The geomorphological mapping allowed the increased knowledge of the relief area and other landscape factors associated with it, facilitating the identification of strengths and weaknesses of the environmental council. It constitutes a fundamental tool for the elaboration of territorial management plan of the city, involving the use of land to the conservation of the environment in order to obtain a more sustainable use of resources in the region.

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

Introdução

O mapeamento geomorfológico constitui 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 do Município de Riachão das Neves 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 ficou sob a responsabilidade do Centro de Estudos em Pedologia e Análise da Paisagem da Embrapa Cerrados, que utiliza uma metodologia de mapeamento pedológico baseada na forte correlação existente entre as formas de relevo e a ocorrência dos diferentes tipos de solo. A caracterização geomorfológica constitui a base para um posterior mapeamento de solo, desde o planejamento da amostragem até a elaboração do mapa pedológico final.

O Extremo Oeste Baiano ocupa uma área de 64.240 km² e constitui uma vasta região geográfica dominada por um planalto sedimentar suavemente dissecado por rios que drenam para o Rio São Francisco, com clima subúmido a seco e vegetação de Cerrado (REIS et al., 2009).

O Oeste Baiano é conhecido como “território” de produção de águas, pois abriga mananciais superficiais e subterrâneos responsáveis pela vazão e estoque de água da Bacia do Rio São Francisco, como as bacias dos rios Grande, Correntina e Carinhanha e o Aquífero Urucuia (GASPAR, 2006; LAGE et al., 2008; REIS et al., 2009).

Até a primeira metade do século XX, a região do Oeste Baiano permaneceu parcialmente ocupada e com baixo nível de atividade econômica. Nos últimos anos, toda essa região vem passando por um intenso processo de transformação econômica, impulsionado pelo desenvolvimento tecnológico da agricultura, que acarreta em mudanças

de ordem ambiental, socioeconômica e cultural (BAHIA, 1993; SANTOS, 2000; BATISTELLA et al., 2002; GASPAR et al., 2006; REIS et al., 2009).

A posição estratégica da área – fácil circulação com o Centro-Sul e o Nordeste do Brasil – e as condições climáticas, geomorfológicas e pedológicas propiciaram na região o desenvolvimento de uma lavoura irrigada e altamente mecanizada, com alto índice de produtividade de grãos, tornando a região uma das áreas de maior interesse econômico do país, do ponto de vista agrícola (BAHIA, 1993).

O Município Riachão das Neves, que integra a mesorregião Oeste Baiano, possui uma população aproximada de 23 mil habitantes, uma economia voltada essencialmente à atividade agrícola e um PIB per capita anual de aproximadamente R\$ 9.650 (IBGE, 2009).

A ocupação da zona rural e a exploração dos recursos naturais, de forma desordenada e predatória, acarretaram em drásticos impactos ambientais na região. Essa ocupação e exploração decorrem do rápido desenvolvimento econômico da região, promovendo a descaracterização da vegetação nativa, os processos erosivos e o desgaste do solo proveniente do seu uso intensivo (BAHIA, 1993; MORAES, 2003).

Verifica-se a necessidade, cada vez mais crescente, da adoção de medidas de controle e ordenamento para que os recursos naturais sejam utilizados de maneira racional e sustentável (MORAES, 2003). Entretanto, os estudos geomorfológicos que possam subsidiar o planejamento do uso adequado dos recursos naturais do município são escassos e pouco específicos (BRASIL, 1982; IBGE, 1994; SANO, 2009; FERNANDES et al., 2009).

Dessa forma, este estudo busca gerar o mapeamento geomorfológico do Município de Riachão das Neves, em escala de 1:100.000, para, futuramente, subsidiar o planejamento eficiente da área, orientando o desenvolvimento da região e a melhor utilização dos recursos naturais.

Material e Métodos

Localização e caracterização da área de estudo

O Município de Riachão das Neves abrange uma área com cerca de 5.840 km² e abriga uma população de aproximadamente 23 mil habitantes (IBGE, 2009). Está localizado a 676 km de Brasília e 912 km de Salvador, entre 11°07' e 12°00'S e 44°40' e 46°05'W. Integra a mesorregião Oeste Baiano e compõe a Bacia do Rio São Francisco (Figura 1).

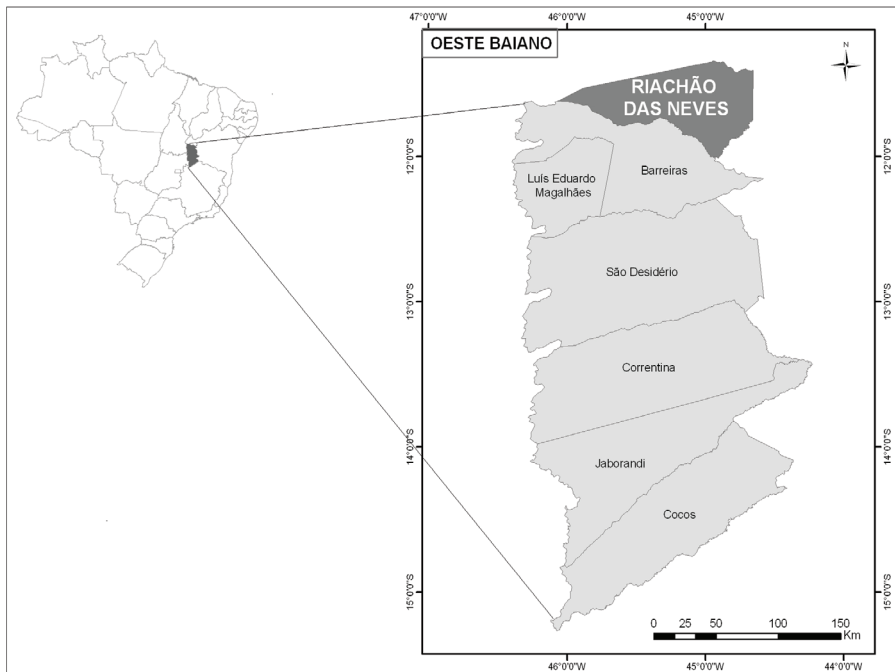


Figura 1. Localização do Município de Riachão das Neves.

Segundo Moraes (2003) e Fernandes et al. (2009), o clima predominante é do tipo AW tropical de savana, caracterizado por um inverno seco e verão chuvoso. A temperatura média máxima é de 34 °C e média mínima de 14 °C. A umidade relativa do ar é de 64%. O período chuvoso ocorre entre os meses de novembro a abril, com máximo

mensal superior de 100 mm, geralmente entre dezembro a fevereiro. O período seco é situado entre os meses de maio a setembro, quando ocorre um déficit hídrico.

A fitofisionomia característica na área de estudo é o Cerrado Sentido Restrito. A região possui ainda muitas veredas, estreitamente ligadas ao grau de instabilidade das áreas contíguas e ao regime dos rios.

A região integra a Bacia do Rio Grande, tributária do Rio São Francisco, e é cortada pelos rios Grande, Branco e Bom Jesus (BRASIL, 2006).

O Município de Riachão das Neves está totalmente inserido na porção setentrional da Bacia Sanfranciscana, cujos limites foram estabelecidos por Alkimin (1993).

A geologia da região é composta principalmente por arenitos e pelitos do Grupo Urucuia. Ocorrem ainda rochas calcárias, metassiltitos, metamargas, quartzitos, diamictitos, entre outras (CPRM, 2008) (Figura 2).

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).

Os solos são em geral profundos, bem drenados, de baixa fertilidade e acidez acentuada. Classificam-se principalmente em Latossolos e Neossolos Quartzarênicos nas chapadas e depressões, Plintossolos Pétricos e Cambissolos em encostas e em outras áreas de relevo movimentado (FERNANDES et al., 2009).

A ocupação da área iniciou-se no século XIX, pelas mãos de colonos vindos de Pernambuco. Transformou-se em município em 1962. A agricultura é a principal atividade econômica da região, destacando-se pelo cultivo de soja, arroz, milho e feijão (BRASIL, 2006; IBGE, 2009).

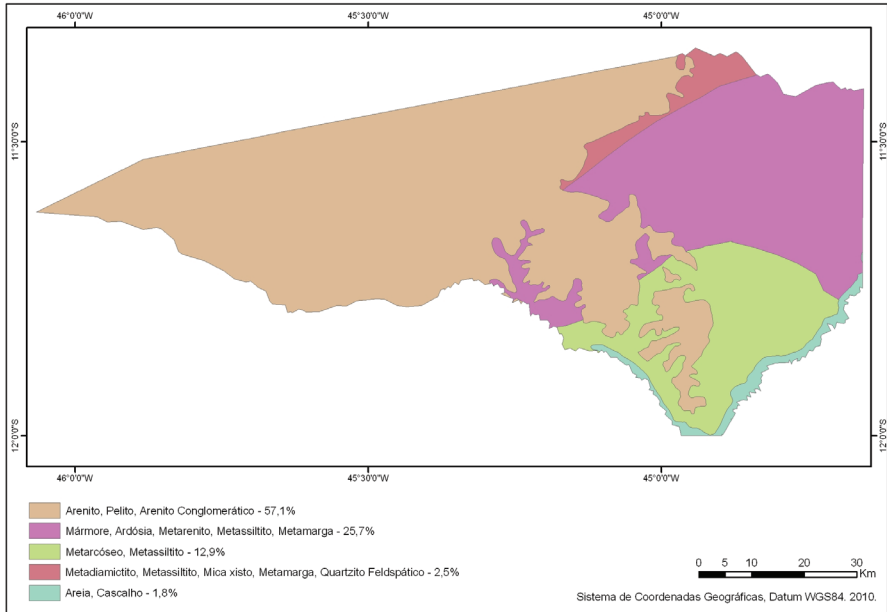


Figura 2. Mapa geológico do Município de Riachão das Neves – Substrato Rochoso, escala 1: 1.000.000.
Fonte: CPRM (2008).

Metodologia

A delimitação e mapeamento dos compartimentos geomorfológicos 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.

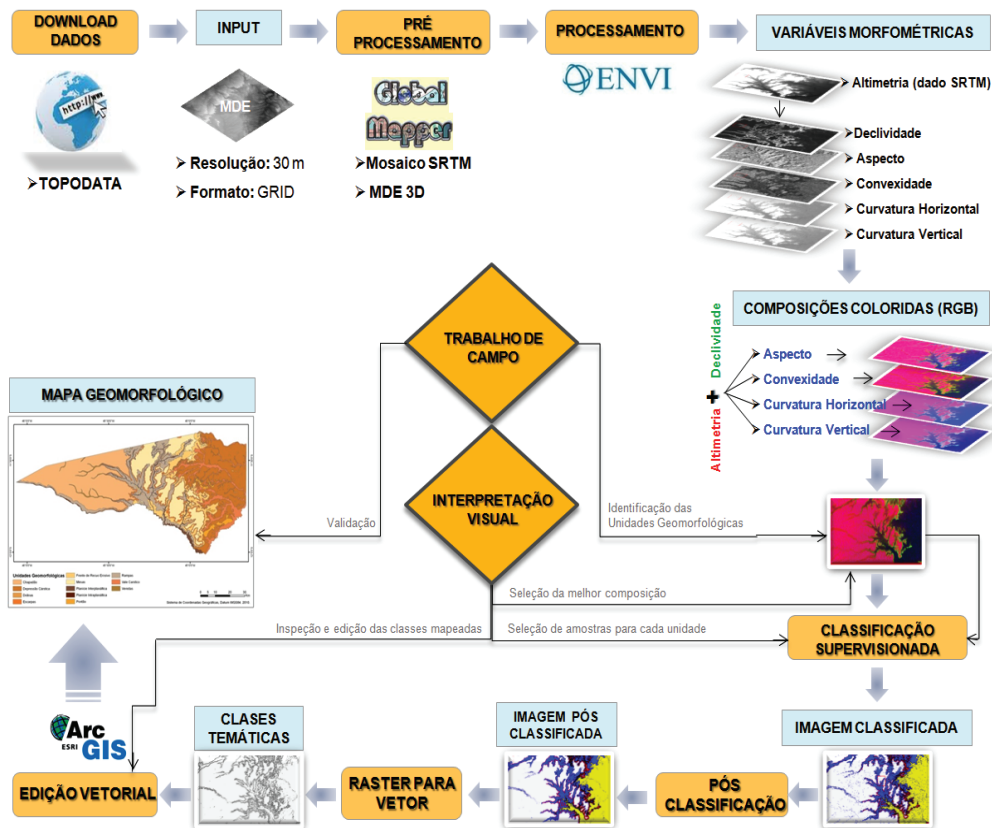


Figura 3. Fluxograma metodológico da compartimentação geomorfológica.

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

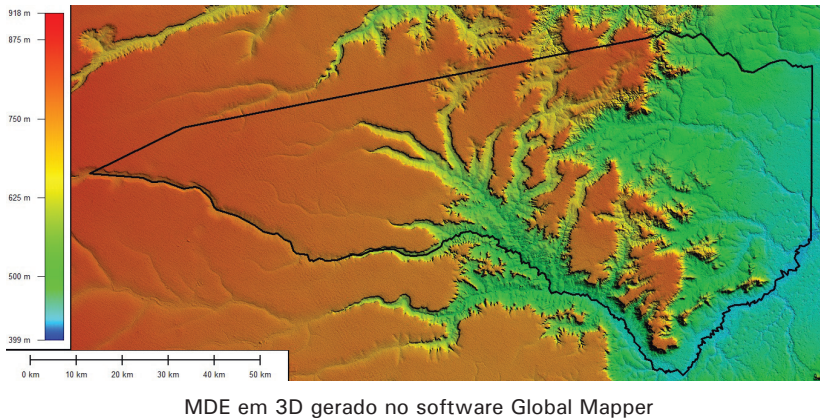
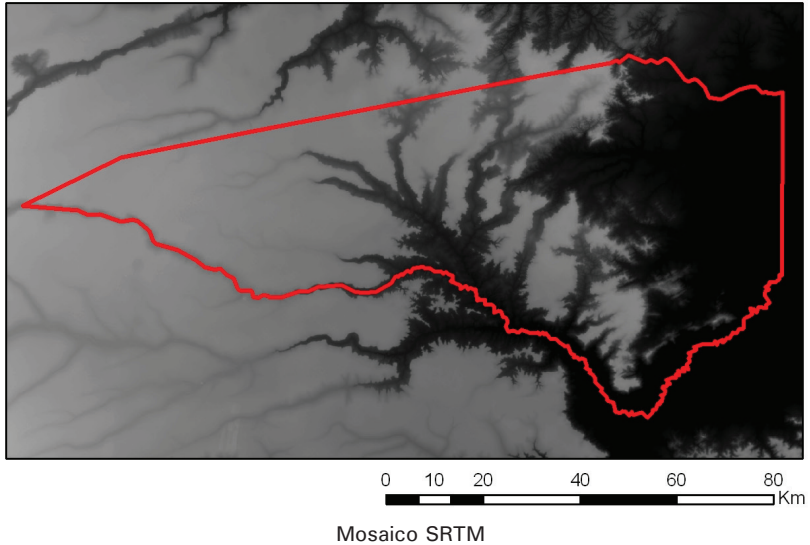


Figura 4. Mosaico SRTM e Modelo Digital de Elevação – MDE 3D gerados no software Global Mapper, Município de Riachão das Neves.

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 por meio das variações tonais e texturais (BORGES et 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 Riachão das Neves para ser utilizada na classificação dos compartimentos: (Vermelho) altimetria / (Verde) declividade / (Azul) Mínima Curvatura (Figura 5).

Em geral, o processo de classificação dos compartimentos de relevo tem sido realizado por meio da digitalização manual das feições identificadas nas composições coloridas por meio 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).

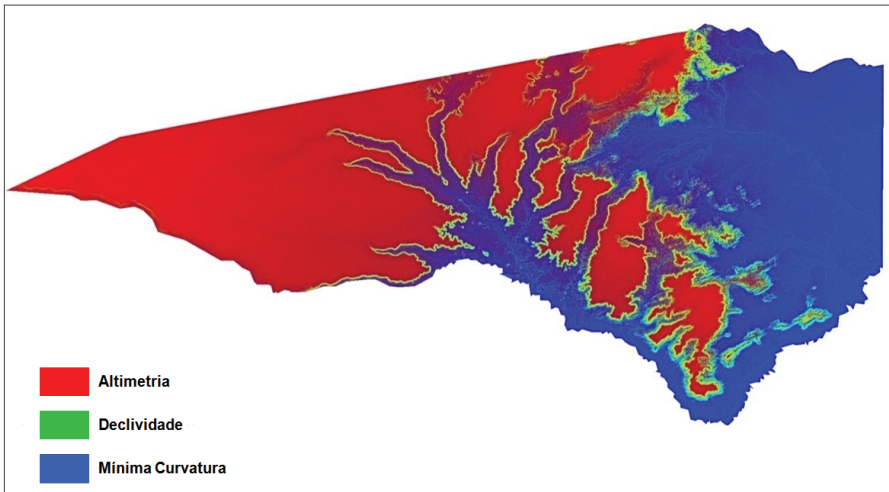


Figura 5. Composição colorida dos atributos de Altimetria, Declividade, Mínima Curvatura do Município de Riachão das Neves.

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).

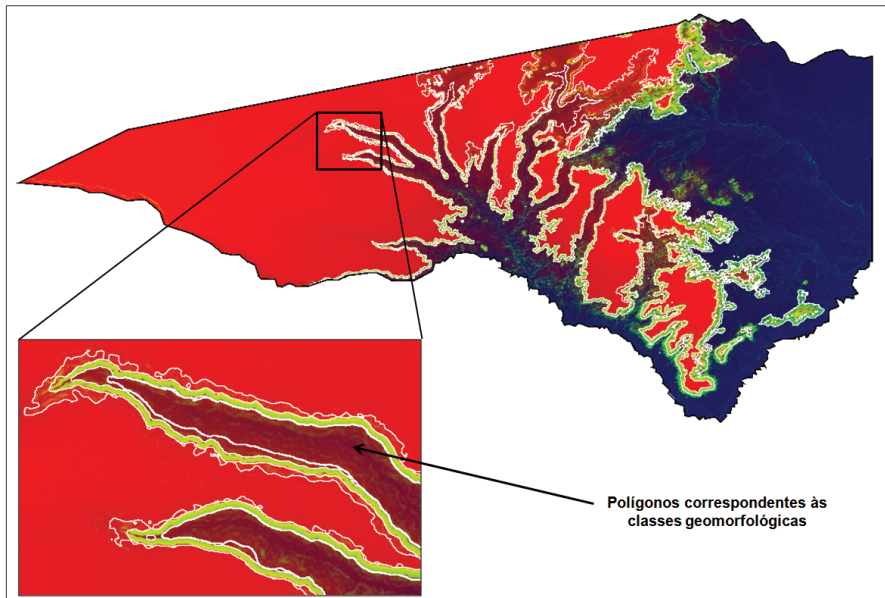


Figura 6. Polígonos gerados por meio da técnica de classificação supervisionada de imagens sobrepostas à composição colorida de Riachão das Neves.

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).

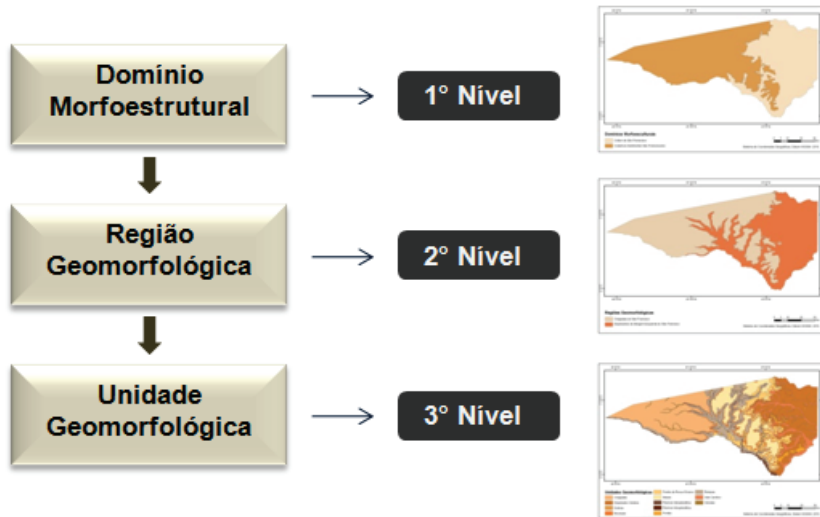


Figura 7. Classificação taxonômica do mapeamento geomorfológico do Município de Riachão das Neves.

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.

Resultados e Discussão

Caracterização geomorfológica

Na Tabela 1, apresentam-se os três níveis categóricos da compartimentação geomorfológica do Município de Riachão das Neves, conforme a terminologia proposta pelo IBGE (2009).

Tabela 1. Níveis categóricos da compartimentação geomorfológica do Município de Riachão das Neves.

Nível categórico	Classificação taxonômica	Classes
1°	Domínio morfoestrutural	Cobertura Sedimentar São Franciscana Cráton de São Francisco
2°	Região geomorfológica	Chapadas do São Francisco Depressões da Margem Esquerda do São Francisco
3°	Unidades geomorfológicas	Chapadas Intermediárias Depressão Cárstica Mesas Rampas Frentes de Recuo Erosivo Vale Cárstico Escarpas Planícies Interplanálticas Pontões Veredas Planícies Intraplanálticas Dolinas

Na Figura 8 e na Tabela 2, apresentam-se os dois grandes domínios morfoestruturais encontrados no Município de Riachão das Neves, no

primeiro nível categórico da classificação taxonômica geomorfológica: Cobertura Sedimentar São Franciscana e o Cráton de São Francisco.

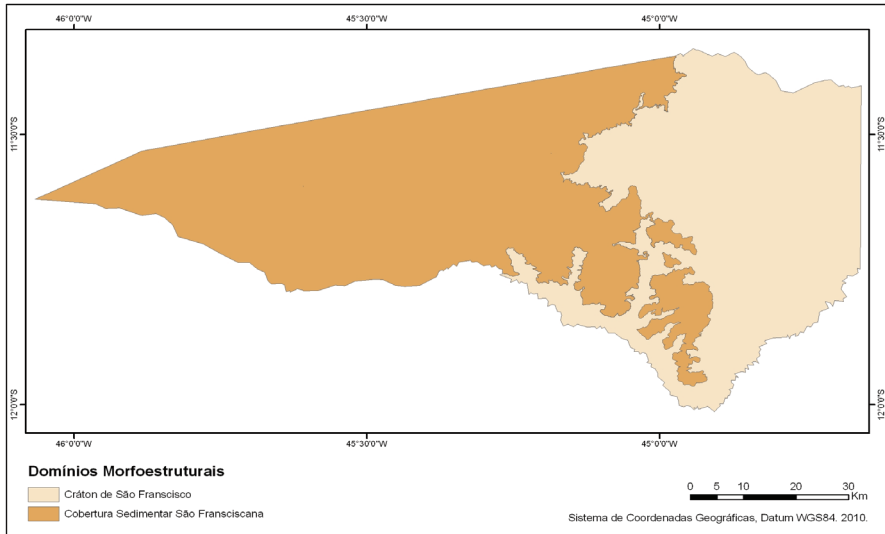


Figura 8. Classificação taxonômica geomorfológica (primeiro nível): Domínios Morfoestruturais do Município de Riachão das Neves.

Tabela 2. Classificação taxonômica geomorfológica (primeiro nível): Domínios Morfoestruturais do Município de Riachão das Neves.

Classes	Descrição
Cobertura Sedimentar São Franciscana	A Cobertura Sedimentar São Franciscana abrange 57,9%; é composta por chapadões e planícies com baixo índice de declividade, formadas no Fanerozoico. Essa cobertura é constituída por rochas sedimentares de origem aluvionar e eluvio-coluvionar do grupo Urucua, integradas por arenitos, pelitos e arenitos conglomeráticos, e assentadas sobre rochas metamórficas ou ígneas (CAMPOS; DARDENNE, 1997; IBGE, 2009; CPRM, 2008)
Cráton de São Francisco	O Cratón de São Francisco, que corresponde a 42,1% do município, é formado por depressões interplanálticas, tendo sua origem entre o Proterozoico e o Fanerozoico. Possui em sua base rochas metamórficas ou ígneas e granitoides associados, incluindo como cobertura rochas sedimentares (IBGE, 2009)

Na Figura 9 e na Tabela 3, apresentam-se as duas regiões geomorfológicas existentes no município, 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.

Nas Figuras 10 e 11 e na Tabela 4, apresentam-se as unidades geomorfológicas existentes no município, agrupadas segundo critérios de semelhanças altimétricas e fisionômicas do relevo, correspondentes ao terceiro nível categórico da classificação taxonômica geomorfológica.

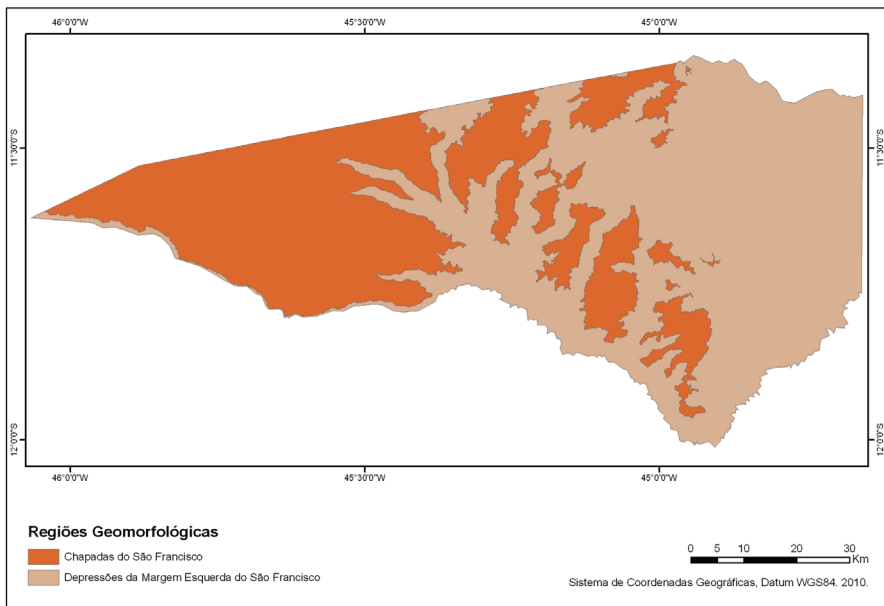


Figura 9. Classificação taxonômica geomorfológica (segundo nível): Regiões Geomorfológicas do Município de Riachão das Neves.

Tabela 3. Classificação taxonômica geomorfológica (segundo nível): Regiões Geomorfológicas do Município de Riachão das Neves.

Classes	Descrição
Chapadas do São Francisco	<p>Compreendem 52,8% da área do município. São superfícies de formas aplanadas, conservadas da dissecação, que perderam sua continuidade devido a mudanças no sistema morfogenético. Apresentam-se separadas por escarpas e ressaltos dos modelados de dissecação que as circundam. Guardam feições planas herdadas da superfície de erosão que se instalou sobre os sedimentos sub-horizontalizados do Grupo Urucuia. A cobertura vegetal dessa unidade é a Savana, caracterizada por feições típicas de Cerrado posicionadas sobre Latossolos (BRASIL, 1982; IBGE, 2009; PANQUESTOR et al., 2004)</p>
Depressões da Margem Esquerda do São Francisco	<p>Abrangem 47,2% da área do município. São superfícies elaboradas durante fases sucessivas de retomada de erosão. São constituídas por litologias pertencentes ao Grupo Bambuí e ao Grupo Urucuia. 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. A vegetação é caracterizada por feições típicas de Cerrado menos contínuas que nas chapadas (BRASIL, 1982; IBGE, 2009)</p>

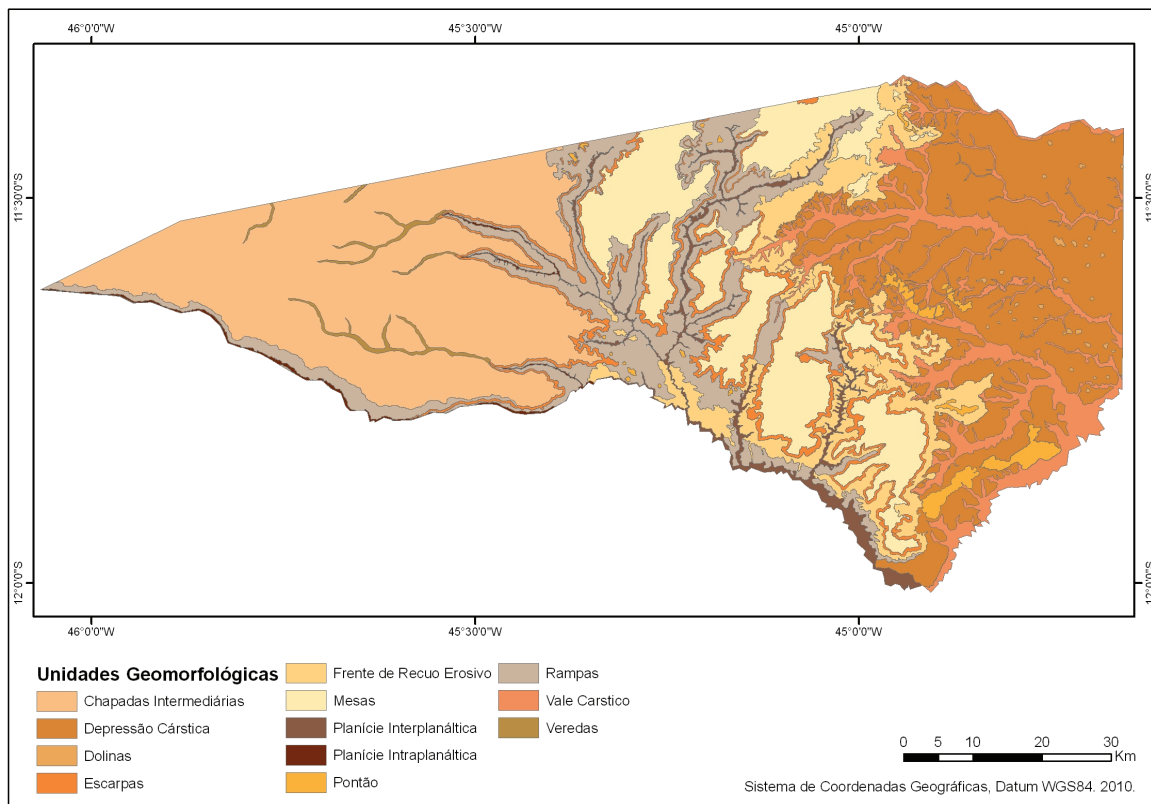


Figura 10. Classificação taxonômica geomorfológica (terceiro nível): Unidades Geomorfológicas do Município de Riachão das Neves.

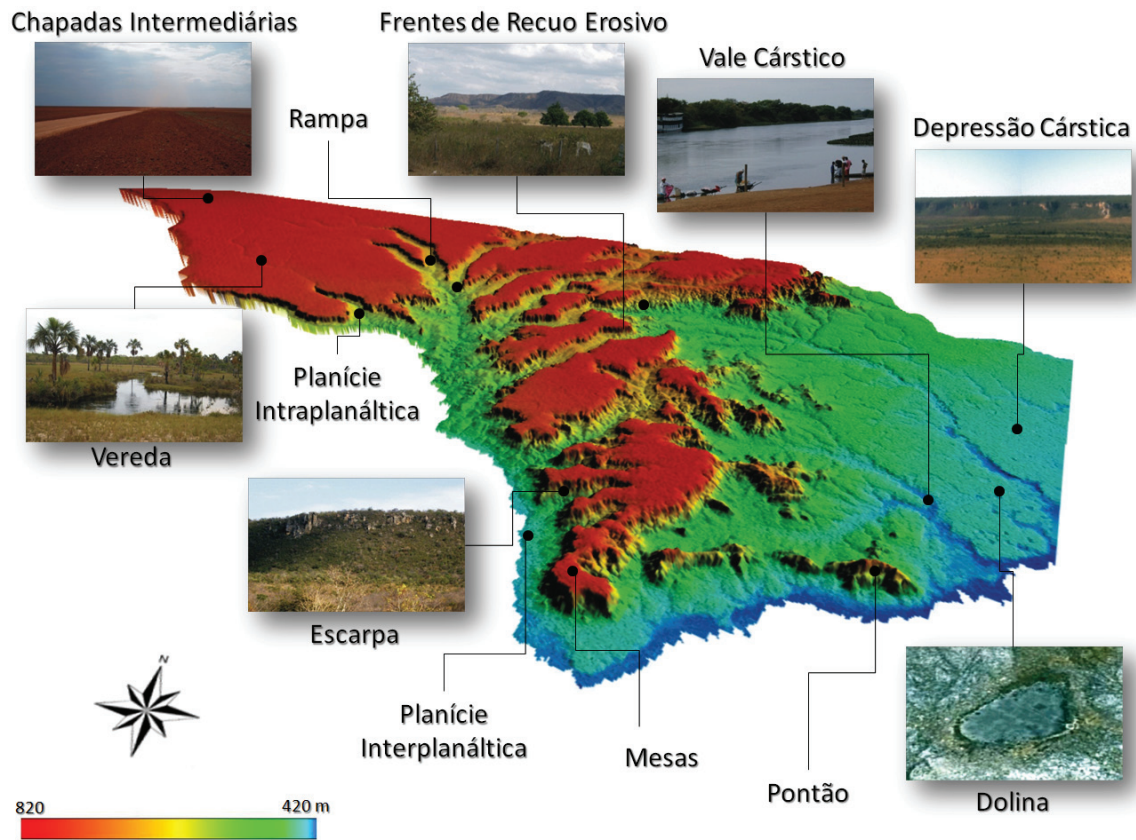


Figura 11. Unidades geomorfológicas do Município de Riachão das Neves, Oeste Baiano.

Tabela 4. Classificação taxonômica geomorfológica (terceiro nível): unidades geomorfológicas do Município de Riachão das Neves.

Classes	Descrição
Chapadas Intermediárias	As Chapadas Intermediárias abrangem 25,7% da área do município, sendo a unidade mais representativa. Essa unidade constitui um conjunto de formas de relevo de topo plano, elaboradas sobre rochas sedimentares do Arenito Uruçuia. Em geral, as chapadas estão limitadas por escarpas (IBGE, 2009). Situam-se em altitudes mais elevadas, entre 700 m e 820 m e possuem declividade média de 8°. Os solos são profundos e bem drenados, caracterizados essencialmente por Latossolos de textura média
Depressão Cárstica	A Depressão Cárstica abrange 22,4% do município formada por um conjunto de relevos planos e suave-ondulados situado abaixo do nível das unidades geomorfológicas chapadas. Ocorre em áreas de rochas carbonáticas, sobretudo calcários, submetidas a sistemas morfogênicos úmidos atuais ou pretéritos (IBGE, 2009). Os solos representativos dessa unidade são Latossolos textura média a argilosa a muito argilosa e Argissolos dispersos. Sua altitude varia entre 400 m e 680 m e a declividade média é de 30°
Mesas	As Mesas ocupam 13,8% do município, constituem um relevo residual de topo plano, limitado por escarpas, resultante do recuo pela erosão de relevos tabuliformes formados em rochas sedimentares (IBGE, 2009). Suas altitudes variam de 680 m a 800 m. A declividade entre as mesas e as escarpas varia em 14% em média. São constituídas por Latossolos de textura média
Rampas	As Rampas são formas de relevo que apresentam declividade média de 20°. Segundo IBGE (2009), constituem áreas de deposição localizadas entre as chapadas e planícies. Constituem 12,8% da área e são compostas por Latossolos textura média e Neossolos Quartzarênicos associados
Frentes de Recuo Erosivo	As frentes de Recuo Erosivo são porções encaixadas entre a chapada ou escarpas e (ou) bases das vertentes, com processos erosivos ativos. Abrangem 8,2% da área e são situadas em altitudes médias de 600 m, com declividade de até 44°. Ocorrem associações entre Neossolos Quartzarênicos e Cambissolos de textura média
Vale Cárstico	Segundo IBGE (2009), os Vales Cársticos constituem em zonas deprimidas de forma alongada ou digitada, geralmente de fundo chato e com bordas côncavas bem marcadas, inserida na depressão cárstica. São formados por dissolução de rochas carbonáticas. Ocupa 7,9% do município e estão localizados entre 420 m e 655 m de altitude, com declividade média de 18°

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Classes	Descrição
Escarpas	As Escarpas são porções de relevo alcantilado que se estende, retilínea ou sinuosamente, por grande extensão na forma de despenhadeiros ou penhascos verticalizados, bordejando as chapadas mais elevadas (IBGE, 2009). A declividade atinge 47° e abrange 4,6% da área
Planícies Interplanálticas	A Planície Interplanáltica representa 2,0% do município. Segundo IBGE (2009), essas planícies são organizadas por um conjunto de formas de relevo plano ou suave-ondulado posicionadas entre as chapadas intermediárias e a depressão. Nessas regiões, os processos de sedimentação superam os de erosão. A altitude em geral é baixa – média de 530 m – e a declividade varia entre 1° e 14°. Os solos representados nessa planície são hidromórficos, representados por Gleissolos e Neossolos Quartzarênicos
Pontões	Os pontões correspondem às formas de relevo residual que apresentam feições variadas, como topos aguçados, encostas íngremes e predominantemente convexas (IBGE, 2009). Abrangem 1,3% da área do município. Ocorrem em áreas de relevos dissecados. Estão inseridos entre 450 m a 770 m de altitude, e possuem declividade média de 36°
Veredas	Veredas constituem uma pequena porção do município, com cerca de 0,7% da área. São zonas deprimidas de forma ovalada, linear ou digitiforme associadas às Chapadas Intermediárias (IBGE, 2009). Nas Veredas são ambientes de solos hidromórficos representados pelos Gleissolos Háplicos e os Plintossolos Háplicos
Planícies Intraplanálticas	As Planícies Intraplanálticas representam 0,4% do município. São situadas no interior das Chapadas Intermediárias. Por situarem-se em uma área mais elevada, a média altimétrica é maior, cerca de 680 m. A declividade é em média de 10°. Encontram-se ambientes de solos hidromórficos, representados por Gleissolos e Neossolos Quartzarênicos
Dolinas	As Dolinas são representadas por pequenas depressões cársticas de forma oval ou arredondada, de bordas íngremes e fundo chato. Podem conter lagoa com argilas de descalcificação ou outros materiais de preenchimento resultantes da dissolução (IBGE, 2009). Abrangem 0,2% da área do município, situadas em cotas altimétricas de 450 m, em média. Ocorrem em áreas de rochas carbonáticas, principalmente calcários

Processos morfogenéticos

Os processos morfogenéticos são os processos de intemperismo, transporte e acumulação de sedimentos responsáveis pela estruturação e modelado das formas de relevo (CASSETTI, 2010). De acordo com a estabilidade ou instabilidade desses processos, estabelece-se a relação entre pedogênese e morfogênese (ARAÚJO et al., 2003).

A variável geomorfológica como critério de diferenciação territorial permite inferir o grau fragilidade a partir do nível de morfo-conservação das unidades. Por morfo-conservação se entende 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 Riachão das Neves foram classificadas de acordo com os processos morfogenéticos físicos atuantes em: estáveis, cársticos, erosivos e deposicionais (Figura 12, Tabela 5).

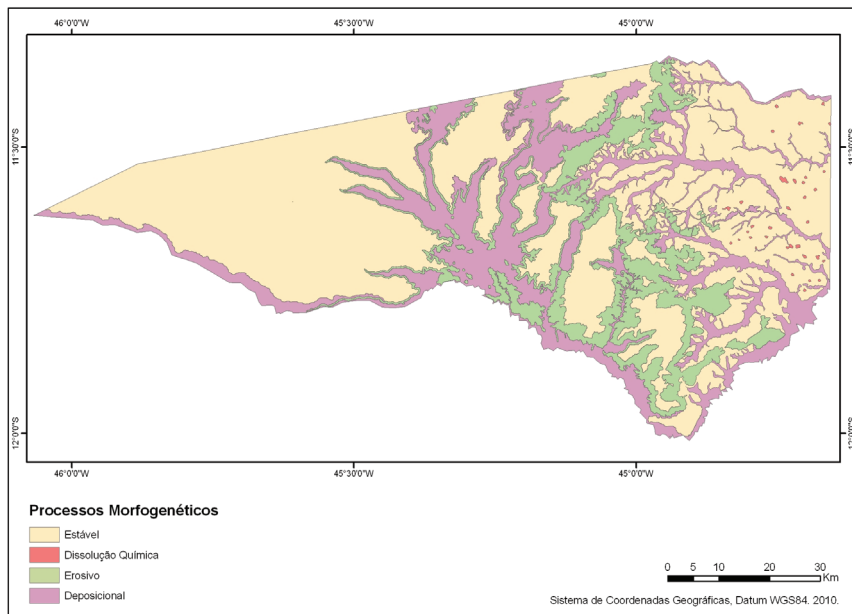


Figura 12. Mapa de processos morfogenéticos do Município de Riachão das Neves.

Tabela 5. Processos morfogenéticos atuantes no Município de Riachão das Neves.

Processo morfogenético	Unidades geomorfológicas	Área no município (%)	Relação morfogênese/pedogênese
Estáveis	Chapadas Intermediárias	40,2%	Prevalece a pedogênese
	Mesas		
	Veredas		
Cárstico	Depressão Cárstica	30,5%	Dissolução química, pedogênese e morfogênese
	Vale Cárstico		
	Dolinas		
Deposicionais	Planície Interplanáltica	15,2%	Equilíbrio pedogênese/morfogênese
	Escarpas		
	Planície Intraplanáltica		
Erosivos	Frentes de Recuo Erosivo	14,1%	Prevalece a morfogênese
	Rampas		
	Pontões		

As áreas estáveis são constituídas pelas unidades Chapadas Intermediárias, Mesas e Veredas e abrangem 40,2% do município. Nessas áreas, a pedogênese (processo de formação do solo) predomina sobre os processos de morfogênese (processos de formação de relevo), que ocorrem em baixa escala. Prevalece a tendência de conservação das feições da paisagem, onde o relevo é pouco alterado (MARTINS; BAPTISTA, 1998; ARAÚJO et al., 2003).

Essas áreas preservadas da dissecação ocorrem na cobertura sedimentar depositada sobre as rochas do Grupo Bambuí. Predominam nessas áreas a ocorrência de Latossolos profundos e bem drenados, Neossolos Quartzarênicos e os solos hidromórficos, nas Veredas (BRASIL, 1982).

Essas unidades apresentam o maior potencial de uso agrícola do município, uma vez que a topografia plana propicia a instalação de propriedades fundiárias com grandes lavouras irrigadas e altamente mecanizadas. No interior dessa unidade, ocorrem processos de erosão laminar, podendo carrear sedimentos para os ambientes hidromórficos das veredas.

O maior potencial erosivo situa-se nas bordas das chapadas, fundamentalmente nos limites com as outras unidades, onde a predisposição à erosão aumenta em virtude de sua natureza litológica em relevos com 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).

As veredas, que apresentam um ambiente composto por solos hidromórficos, são ecossistemas bastante sensíveis e os efeitos antrópicos nessas áreas causam danos irreversíveis, como a poluição dos cursos d'água, compactação e erosão do solo, sendo, por esse motivo, considerada área de preservação permanente.

O processo cárstico associa pedogênese, morfogênese e dissolução química. Predomina em 30,5% do município, sobre as unidades Depressão Cárstica, Vale Cárstico e Dolinas. O processo de dissolução química, por exemplo, provoca a formação das Dolinas. Essas feições têm sua origem relacionada ao cruzamento de fraturas em diferentes direções no substrato calcário. A percolação da água dissolve as rochas calcárias sob a superfície; o solo é lentamente rebaixado, formando essas depressões circulares.

Na depressão Cárstica e no Vale Cárstico, além dos processos típicos de relevo cárstico, ocorrem outros processos morfogenéticos. A Depressão Cárstica também pode ser considerada uma área estável, e o Vale Cárstico, uma área de deposição.

As porções onde ocorrem processos deposicionais englobam as unidades Rampas, Planícies Interplanálticas e Intraplanálticas,

representando 15,2% do município. Nesses locais, os processos deposicionais predominam sobre os demais, provocando a deposição de sedimentos e o espessamento do manto de intemperismo. Ocorre um equilíbrio entre pedogênese e morfogênese (MARTINS; BAPTISTA, 1998; ARAÚJO et al., 2003).

As rampas, por apresentarem feições planas a suavemente onduladas, também são áreas bastante aproveitadas na agricultura, pois a topografia permite certo nível de mecanização da agricultura em larga escala.

Já as Planícies e o Vale são áreas de imensa fragilidade e refletem grande influência sobre os recursos hídricos da região. Abrigam grande parte da vegetação nativa que ainda existe no município, indicando a importância de sua preservação para a manutenção do equilíbrio ecológico.

Os processos erosivos predominam nas unidades Escarpas, Frentes de Recuo Erosivos e Pontões, abrangendo 14,1% do município. Nessas áreas, os processos de morfogênese são predominantes, contribuindo mais efetivamente para a alteração do modelado (MARTINS; BAPTISTA, 1998; ARAÚJO et al., 2003).

Atualmente, o intemperismo físico é manifestado através do escoamento superficial, intensificado nessas áreas devido à sua maior declividade. O resultado desses processos é um relevo movimentado, com a predominância de Cambissolos e Neossolos. A exposição do solo proveniente da retirada da vegetação nativa tende a agravar esses processos erosivos.

A topografia movimentada dificulta a agricultura em larga escala, por isso nessas áreas ela é realizada em propriedades menores que nas áreas de chapada. Essas regiões abrigam algumas áreas ainda preservadas do município, onde a vegetação nativa ainda predomina nas vertentes e margeia os rios.

Os compartimentos de processos morfogenéticos transicionam das áreas estáveis para as áreas sobre a influência de processos erosivos, e destas para as áreas de deposição (MARTINS; BAPTISTA, 1998).

Em algumas porções, as chapadas transicionam diretamente para as Rampas e Planícies. Nesses casos, o potencial erosivo é mais intenso em função da presença de escarpas, limitando grandes desníveis (MARTINS; BAPTISTA, 1998).

Conclusão

A metodologia utilizada permitiu a descrição das feições geomorfológicas do Município de Riachão das Neves em três níveis taxonômicos. O primeiro nível abrange os domínios morfoestruturais Coberturas Sedimentares São Franciscana, representando 57,9% do município, e o Cráton de São Francisco, representando 42,1%.

O segundo nível taxonômico engloba as regiões geomorfológicas e é composto pelas Chapadas do São Francisco, representando 52,8% da área de Riachão das Neves e pelas Depressões da Margem Esquerda do São Francisco, abrangendo 47,2%.

No terceiro nível taxonômico, foram mapeadas 12 unidades geomorfológicas. A unidade de maior abrangência é a Chapada Intermediária, ocupando 25,7% da área total do município. A segunda maior unidade é a Depressão Cárstica, que abrange 22,4% do município e encontra-se cerca de 200 m rebaixada em relação às chapadas.

As mesas são vestígios da chapada que foi dissecada e abrangem 13,8% do território. As rampas inseridas entre a Chapada Intermediária e frentes de recuo erosivo e (ou) planícies ocupam 12,8%. A continuidade das Chapadas Intermediárias e das mesas é interrompida pelas Frentes de Recuo Erosivo, que abrangem 8,2% da área.

O Vale Cárstico abrange uma porção a sudeste do município, 7,9%, onde predominam rochas calcárias do Grupo Bambuí.

As escarpas foram mapeadas na área de ruptura entre as unidades Chapadas Intermediárias e frentes de recuo erosivo, correspondendo a 4,6% da área de Riachão das Neves. Os pontões ocupam 1,3 % da área e localizam-se em áreas de relevo dissecado.

As Planícies Interplanálticas, situadas fora dos domínios das Chapadas Intermediárias, abrangem 2,0% da área. As Planícies Intraplanálticas abrangem 0,4% e apresentam-se encaixadas entre as Chapadas Intermediárias, frentes de recuo e (ou) rampas. Já as Veredas, totalmente inseridas nas chapadas, ocupam 0,7% da área.

Onde há predominância de rochas cársticas, observa-se a presença de algumas dolinas formadas por dissolução química, abrangendo 0,2% do território.

As unidades geomorfológicas foram classificadas de acordo com os processos morfogenéticos atuantes. As Chapadas Intermediárias, Mesas e Veredas são áreas Estáveis e abrangem 40,2% do município. Depressão Cárstica, Vale Cárstico e Dolinas são áreas sobre a influência de processos cársticos e abrangem 30,5% da área. Frentes de Recuo Erosivo, Escarpas e Pontões são áreas sobre a influência de processos Erosivos, abrangendo 15,2% da área. Rampas e Planícies são áreas Depositionais e abrangem 14,1% do município.

As características geomorfológicas do Município de Riachão das Neves explicam o processo de ocupação recente que se empreendeu sobre o município. Além das grandes áreas de superfície aplainada, outras características, como os solos e a riqueza de recursos hídricos, propiciaram o desenvolvimento agrícola da região.

O mapeamento geomorfológico possibilitou a identificação das potencialidades e fragilidades ambientais do município. Constitui-se de uma ferramenta que pode ser utilizada para a elaboração de um plano de gestão territorial do município.

Referências

- ALKMIM, F. F.; BRITO NEVES, B. B.; ALVES, J. A. C. Arcabouço tectônico do cráton São Francisco: uma revisão. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO. Salvador, BA. **Reunião Preparatória**. Salvador, BA: SBG/SGM/CNPq, 1993. p. 45-62.
- 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. **Anais...** Belo Horizonte, MG.
- BAHIA, Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Diretor de recursos hídricos**. Salvador, BA: HIGESA, 1993.
- 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, 24).
- BATISTELLA, M.; GUIMARÃES, M.; MIRANDA, E. E. de; VIEIRA, H. R.; VALLADARES, G. S.; MANGABEIRA, J. A. de C.; ASSIS, M. C. de. **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).
- BORGES, M. E. S.; CARVALHO JUNIOR, 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**, 1997.
- CASSETI, V. **Geomorfologia Valter Cassetti**: Introdução a geomorfologia. 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. [Online]. **Carta geológica do Brasil ao milionésimo**, 2008. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br>>. Acesso em: 01 jul. 2010.

CRÓSTA, A. P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto.**

1993. Dissertação (Mestrado). Unicamp. Instituto de Geociências, Departamento de Metalogênese e Geoquímica, Campinas, SP.

FERNANDES, R. C.; LOBAO, J. S. B.; VALE, R. M. C. Oeste baiano: da agricultura familiar à agroindústria. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMERICA LATINA, 12., 2009, Montevideo, Uruguai. **Anais...** Montevideo, Uruguai, 2009.

GASPAR, M. T. P. **Sistema aquífero Urucuia:** caracterização regional e propostas de gestão. 2006. Tese (Doutorado em Geociências). Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.

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

IBGE. Diagnóstico da qualidade ambiental da bacia do rio São Francisco: sub-bacias do oeste baiano e Sobradinho. **Série Estudos e Pesquisas em Geociências**, n. 2. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 1994.

IBGE 2007/2009 [Online]. **IBGE Cidades.** Disponível em: <<http://www.ibge.com.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 01 jul. 2010.

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

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

LAGE, S. C.; PEIXOTO, H.; VIERIA, C. M. B. Aspectos da vulnerabilidade ambiental na bacia do rio Corrente. **GeoTextos**, v. 4, n. 1 e 2, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria Executiva. **Plano de ações estratégicas e integradas para o desenvolvimento do turismo sustentável na bacia do Rio São Francisco.** Brasília, DF: MMA, 2006.

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, 1998. v. 1, p.2, 53 p.

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. de; RAMOS V. M.; GUIMARÃES, R. F.; MARTINS, É. de S.; PANQUESTOR, É. K. 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...** Indaiatuba, SP, 2004. v. 2. p. 1-16.

REIS, S. L. S.; VALE, R. M. C.; LOBÃO, J. S. B. Identificação de áreas degradadas no oeste da Bahia através de técnicas de geoprocessamento. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 12., 2009. Montevideo. **Caminando en una América Latina en transformación**. Montevideo : Easy Planners, 2009. v. XII.

SANO, E. E.; PINHATI, F. S. C. Espaço rural do oeste baiano: identificação de áreas agrícolas sob sistema de plantio direto por meio de dados obtidos por câmera digital e satélite cbers-2 ccd. **Geografia**, v. 34, n. 1, p. 117-129, jan./abr. 2009.

SANTOS, C. C. M. Impactos da modernização da agricultura no Oeste Baiano: repercussão no espaço do cerrado a partir da década de 80. 2000. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Bahia. Instituto de Geociências. Salvador, BA.

Embrapa

Cerrados

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

