



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## **MAPEAMENTO DE DETALHE DE FEIÇÕES GEOMORFOLÓGICAS E DE COBERTURA DO SOLO CORRELATAS EM ÁREA DE CONFLUÊNCIA FLUVIAL, CHAPADÃO DO SUL, MS**

Jaila Raiane Barbosa de Souza <sup>(a)</sup>, Lana Mara Silva Teixeira <sup>(b)</sup>, Chrystiano  
Alves de Souza <sup>(c)</sup>, Luis Felipe Soares Cherem <sup>(d)</sup>

<sup>(a)</sup> Laboratório de Geomorfologia, Pedologia e Geografia Física - LABOGEF, Universidade Federal de Goiás, raiane.jaila@gmail.com

<sup>(b)</sup> Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento - LAPIG, Universidade Federal de Goiás, lanamarast@gmail.com

<sup>(c)</sup> Laboratório de Geomorfologia, Pedologia e Geografia Física - LABOGEF, Universidade Federal de Goiás, chfetgeo@gmail.com

<sup>(d)</sup> Laboratório de Geomorfologia, Pedologia e Geografia Física - LABOGEF, Universidade Federal de Goiás, luis.cherem@gmail.com

### **Eixo: Geotecnologias e modelagem aplicada aos estudos ambientais**

#### **Resumo**

O processo erosivo em pequenas bacias hidrográficas que drenam áreas ocupadas pela produção de commodities agrícolas pode responder rapidamente a alterações no balanço energético em encostas e planícies, acumulando um passivo ambiental de difícil resolução. Nesse trabalho, são mapeadas em altíssima resolução (0,15m) as feições erosivas e deposicionais que são relacionadas a cobertura e uso do solo em uma pequena bacia hidrográfica localizada em Chapadão do Sul (MS). As imagens usadas foram obtidas por levantamento aéreo de VANT e tratadas em ambiente SIG (ArcGis). Os resultados mostram que, no contexto da encosta, são observados preferencialmente processos erosivos laminares em áreas de pastagem, enquanto os lineares foram identificados em áreas de pastagem e solo em pousio. No ambiente fluvial foram identificados quatro ambientes distintos de acordo com a densidade da cobertura vegetal.

**Palavras chave:** Uso do solo, feições geomorfológicas, Veículos aéreos não tripulados.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## **1. Introdução**

O avanço da agricultura na região centro-oeste iniciada em meados de 1970, por habitantes de várias regiões do Brasil, especialmente do sul, para investir especialmente no avanço da agropecuária, apresentam seus pontos de destaque, atualmente, sendo os eles negativos e positivos. Segundo Paranaíba (2008), o incremento da produção agropecuária tornou-se responsável pela entrada no estado, nos anos 80 do século XX, das principais tradings de commodities agrícolas. A região centro-oeste, lidera a produção de grãos do país, o que resulta diretamente em extensas áreas de terras com solos degradados por ausência de medidas conservadoras nos cultivos.

O meio ambiente é dinâmico e com muitas facetas e características, algumas dessas podem proporcionar abundância de recursos e outras perda rápida de um recurso, devido a exploração excessiva. Segundo Bertrand (1968), a paisagem é o resultado de interações dinâmicas, portanto instáveis, entre os elementos físicos, biológicos e antrópicos que interagem entre si, formando um conjunto único e indissociável em perpétua evolução. Segundo Silva et al. (2003), a erosão é diferenciada entre as classes de solo, visto que as características morfológicas e físicas principalmente, exercem diferentes influências na resistência do solo à erosão, sobretudo a estrutura, a textura, a taxa de infiltração, a permeabilidade, a densidade e a porosidade. Pensando nisso, alguns solos necessitam de mais medidas de conservação que outros, pois um solo com característica mais arenosa tem uma capacidade de perda de solo maior, resultando em feições erosivas como sulcos, ravinas e voçorocas, além de deposição de material na calha dos rios.

O sensoriamento remoto tem um papel importante no monitoramento ambiental, pois os dados de imageamento são utilizados em diversas áreas do meio ambiente, atualmente previsões de chuvas, temperatura, alertas de queimadas, índices de vegetação, índices de produtividades e outros são estudados a partir de imagens, especialmente de satélites. O sensoriamento remoto orbital tem-se tornado uma ferramenta importante no monitoramento de fenômenos meteorológicos e ambientais, pois proporciona melhor avaliação, manejo,



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

gerenciamento e gestão dos recursos naturais, como água, solo e vegetação. (BEZERRA et al., 2011). Nos últimos anos, os veículos aéreos não tripulados - Vants têm se tornando um importante campo de pesquisa para o sensoriamento remoto de detalhe, auxiliando o mapeamento de áreas em maior detalhe.

Nesse trabalho, são mapeadas em altíssima resolução (0,15m) as feições erosivas e deposicionais que são, em seguida, relacionadas à cobertura e uso do solo de uma pequena bacia hidrográfica localizada em Chapadão do Sul (MS).

## **2. Materiais e Métodos**

### **2.1 Caracterização da área de estudo**

A área de estudo está localizada no município de Chapadão do sul situada na região norte do Mato Grosso do Sul, o município tem 3.581 Km<sup>2</sup> de área e população estimada de 24.559, no ano de 2018. A área da confluência compreende parte da bacia hidrográfica do Rio Aporé, o qual divide os Estados de Goiás e Mato Grosso do Sul, e da bacia do córrego Pasto Ruim, localizadas em uma área rural e caracterizada por intensa atividade antrópica, principalmente nas áreas de agricultura e pastagem que se encontram degradadas pelo mau uso do solo.

O município foi povoado a partir dos anos de 1970, a cidade foi colonizada especialmente por habitantes da região sul do país, os quais levaram a afinidade ao cultivo de soja, arroz e milho para Chapadão do Sul. O município está na posição 77° dos 100 maiores produtores do agronegócio brasileiro segundo ranking nacional do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) referente ao PIB dos municípios. Segundo dados do MAPBIOMAS, agricultura do município subiu de 208.264,87 hectares em 1985 para 260.841,84 hectares em 2017.

A confluência entre o Rio Aporé e seu afluente Córrego Pasto Ruim, foi visitada, no dia 28 de setembro de 2017, a fim de investigar situação da área devido ao seu alto grau de







XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 2: Veículo aéreo não tripulado (Vant) modelo Ebee plus sense fly.

Fonte: Fabricante

A imagem foi classificada a partir de análise visual e delimitação manualmente das superfícies semelhantes de uso e cobertura ou feições, em ambiente de sistema de informações geográficas (SIG), com auxílio e adaptações - devido a escala de grande detalhe - dos manuais de uso da terra e geomorfologia do IBGE.

### 3. Resultados e discussões

#### 3.1 Feições geomorfológicas e erosivas.

A área de estudo foi compartimentada em cinco feições geomorfológicas, de acordo com as normas expressas no Manual Técnico de Geomorfologia, do IBGE.

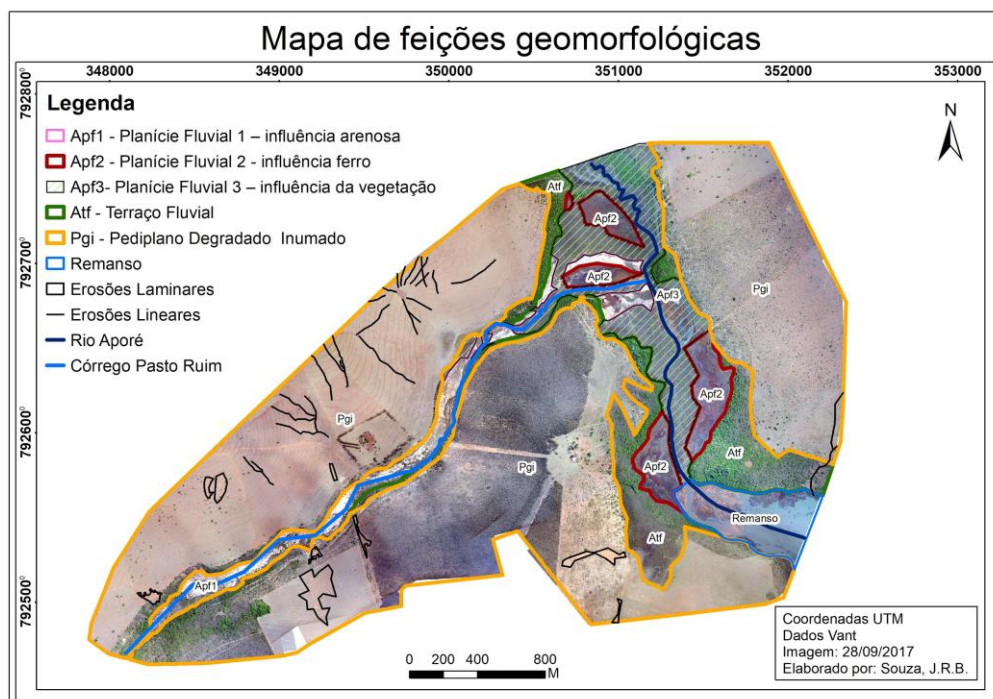


Figura 3: Mapa de feições geomorfológicas da área de estudo.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A tabela 1 mostra a quantidade correspondente da área total estudada, equivalente as feições delimitadas.

Tabela I: Estatísticas das feições geomorfológicas

Feição	Área Km <sup>2</sup>	Área Há	%
Pgi	6,24	624,0	72,6
Atf	0,75	74,8	8,7
Apf 3	0,68	68,1	7,9
Apf 1	0,37	36,6	4,3
Apf 2	0,31	30,6	3,6
Remanso	0,25	25,1	2,9
Total	8,59	859,2	100,0

### 3.1.1 Planícies Fluviais (Apf)

As Planícies Fluviais correspondem, segundo o IBGE a áreas planas resultante de acumulação fluvial sujeita a inundações periódicas, correspondendo às várzeas atuais. Ocorrendo nos vales com preenchimento aluvial. As subdivisões foram feitas considerando as características cênicas da região. Apf1- Planície Fluvial 1 – influência arenosa, Apf2 Planície Fluvial 2 - influência ferro , Apf3- Planície Fluvial 3 – influência da vegetação.

### 3.1.2 Terraço Fluvial (Atf)

Áreas de acumulação fluvial marginal de forma plana, levemente inclinada, apresentando ruptura de declive em relação ao leito do rio e às várzeas recentes situadas em nível inferior, entalhada devido às mudanças de condições de escoamento e conseqüente retomada de erosão. Ocorrendo nos vales contendo aluviões finas a grosseiras, pleistocênicas e holocênicas. (IBGE, 2013).

### 3.1.3 Pediplano Degradado Inundado (Pgi)

Superfície de aplanamento parcialmente conservada, tendo perdido a continuidade em conseqüência de mudança do sistema morfogenético. Geralmente, apresenta-se conservada ou pouco dissecada e/ou separada por escarpas ou ressaltos de outros Modelados de aplanamento e de dissecção correspondentes aos sistemas morfogenéticos subsequentes. Ocorre nos topos



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

de planaltos e chapadas, dominados por residuais ou dominando relevos dissecados. (IBGE, 2013).

### **3.1.4 Remanso da represa**

Área de influência da represa.

As características dos 2 cursos hídricos são bem diferentes, um tem influência arenosa (córrego pasto ruim) e o outro uma presença maior de argila (Rio Aporé). Esses regimes influenciam na delimitação das feições geomorfológicas, pois as diferenças entre materiais influenciam na dinâmica da área de maneira diferente, e nas características dos mesmos como, por exemplo, a presença/ausência de vegetação e o porte da mesma.

A planície fluvial 1 - de influência arenosa, diz respeito a áreas de depósito de material carregado de áreas à montante da confluência. A planície fluvial 2- influência de ferro remete a área de origens de latossolo devido à cor do solo, e com a precipitação do ferro, em algumas partes tem uma pequena presença de vegetação rasteira. A planície fluvial 3 - influência da vegetação são áreas com presença de vegetação arbórea, mas especialmente gramíneas, é um solo mais úmido e mais argiloso.

A jusante da área da confluência à presença de uma represa, nos mapas é possível ver a área de remanso da represa, nessa área é perceptível à presença de material deposicional, o qual também pode ser depositado no fundo da represa, podendo resultar em menor vida útil da mesma.

### **3.2 Uso e cobertura do solo**

Para elaboração do mapa de uso e cobertura do solo (Figura 4), foram utilizados como base, os dados obtidos pelo VANT, adquiridas no dia 28 de setembro de 2017, durante atividade de campo na área de estudo, a classificação das seis classes usos encontradas - pastagem, silvicultura, vegetação, em regeneração, natural não vegetado, remanso - foi feita segundo as características apresentadas após o mapa de uso e cobertura:



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

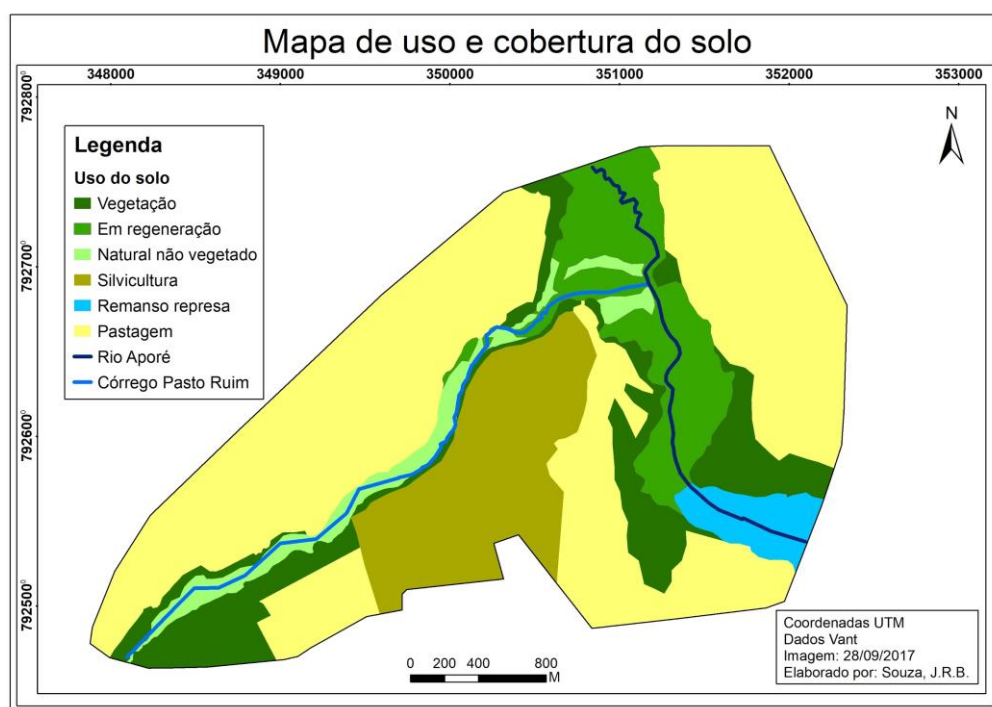


Figura 4: Mapa de uso e cobertura da área de estudo.

De acordo com a classificação foram obtidas as seguintes informações acerca do uso e cobertura do solo, apresentadas na Tabela 2.

Tabela II: Estatísticas de uso e cobertura do solo na área de estudo

Uso e cobertura do solo	Área Km <sup>2</sup>	Área Há	%
Pastagem	4,57	457,1	53,2
Silvicultura	1,24	124,3	14,5
Vegetação	1,17	117,4	13,7
Em regeneração	0,99	98,7	11,5
Natural não vegetado	0,37	36,6	4,3
Remanso	0,25	25,1	2,9
<b>Total</b>	<b>8,59</b>	<b>859,2</b>	<b>100,0</b>





XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

### **3.2.1 Pastagens**

Área para o pastoreio de gado, área sem a presença de gado, mas com a presença de gramíneas e áreas degradadas com vegetação rasteiras pastejáveis.

### **3.2.2 Silvicultura**

Área caracterizada pelo plantio de eucalipto, para fins madeireiros ou para indústria de celulose. A área normalmente apresenta árvores altas, mas é perceptível diferenciação de uma vegetação nativa devido ao seu alinhamento e espaço devido às faltas de plantio.

### **3.2.3 Vegetação Nativa**

Área caracterizada pela presença de vegetação nativa de porte arbóreo denso, sendo a mesma, presente nas exclusivamente margens dos cursos hídricos da área de estudo.

### **3.2.4 Em regeneração**

Área da planície fluvial caracterizada vegetação de porte arbustivo ralo, sendo a mesma, presente ambiente com oscilação e proximidade do nível de água.

### **3.2.5 Natural não vegetado**

Área da planície fluvial caracterizada pela presença de material depositado proveniente do transporte de sedimento pela água do curso hídrico.

A área em questão é abundante de pastagem, e os arredores da área de estudo tem grande influência de monocultura agrícola, o município em si, é um dos grandes produtores brasileiros. Em parte, os tipos de cultivos em conjunto com cultivos agrícolas sem medidas de conservação do solo como curvas de nível e bacias de infiltração auxiliam a perda de solo, por meio erosão laminar e linear, as monoculturas anuais já intensificam, devido à retirada total da planta para o cultivo da safra posterior. A característica arenosa do solo, além do passado



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

de expansão do cultivo, durante a ocupação da cidade, resultou em áreas com a presença de ravinas e voçorocas.

No ambiente fluvial foram identificados quatro ambientes distintos de acordo com a densidade da cobertura vegetal. A área de vegetação nativa está localizada especialmente na área do terraço fluvial. O natural não vegetado é correspondente a planície fluvial 1 com influência arenosa. A área em regeneração está nas áreas de planície fluvial 2 e 3 com influência de ferro e da vegetação. A área de remanso da represa é correspondente em ambos, devido a ausência de vegetação.

Os resultados mostram que, no contexto da encosta, são observados preferencialmente processos erosivos laminares em áreas de pastagem, enquanto os lineares foram identificados em áreas de pastagem e solo em pousio. As áreas de pastagens localizadas a oeste no mapa são as que apresentam maiores marcas de processos erosivos, a partir dessa percepção, pode-se observar que o córrego pasto ruim nessa área tem mais feições erosivas que as áreas do Rio Aporé, podendo ser observadas a leste no mapa. A própria característica de deposição de sedimentos nas margens do curso hídrico indica que um tem solos com maior susceptibilidade a perda de solo.

#### **4. Considerações finais**

A suscetibilidade à erosão do solo se torna maior quando este é afetado por atividades antrópicas, como desmatamento, manejo inadequado, queimadas. A exposição do solo sem cobertura vegetal aumenta a perda de material tornando uma das principais causas do crescimento da voçoroca (TEIXEIRA E GUIMARÃES, 2012).

As consequências do assoreamento são vistas na perda de velocidade da vazão, capacidade de manter a vida com a perda da vegetação subaquática e perda de condições de habitat para peixes e outros organismos e perda da capacidade de autodepuração do rio (TEIXEIRA E GUIMARÃES, 2012).



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A confluência entre o Córrego Pasto Ruim e o Rio Aporé estão em um nível de degradação alto por influência da perda de solos provenientes da agropecuária e de alguns processos erosivos situados a montante, o sedimento que chega ao córrego preenche a calha especialmente na estação chuvosa.

A perda de solo e as mudanças no uso e cobertura do solo resultam em mudanças não apenas da cobertura do solo, os mesmos também alteram o relevo e a dinâmica em alguns cursos hídricos. Na produção agricultura, fazem-se necessárias medidas conservacionistas, pois os gastos futuros com recuperação de áreas ou áreas inférteis futuramente serão evitadas. Os solos têm suas peculiaridades e suas características devem se conservadas para a manutenção das atividades agrícolas e de manutenção do sistema ambiental.

## 5. Referências Bibliográficas

BERTRAND, G. **Paysage et géographie physique globale: Esquisse methodologique.** *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, Toulouse, v. 39, p. 249-272, 1968.

BEZERRA, M. V. C.; SILVA, B. B.; BEZERRA, B. B. Avaliação dos efeitos atmosféricos no albedo e NDVI obtidos com imagens de satélite. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.15, p.709-717, 2011.

IBGE. **Manual técnico de geomorfologia.** Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro, 2009. 182 p.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios.** ano de 2016. Disponível em:<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=destaques>> Acesso em: 20 de janeiro de 2019



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

MAPBIOMAS. **Mapas anuais de uso e cobertura do solo de 1985 a 2017**. Disponível em: <<http://mapbiomas.org/>> Acesso em: 19 de janeiro de 2019

SILVA, A.; SCHULZ, H. E.; CAMARGO, P. B. **Erosão e Hidrossedimentologia em Bacias hidrográficas**. São Carlos: Rima Editora, 2003.

PARANAÍBA, A. C.; PIRES, M. J. S. Dinâmica da agropecuária goiana: um estudo sobre composição agrícola no período 2000 a 2007. Disponível em <<http://wwwold.imb.go.gov.br/pub/conj/conj10/artigo07.pdf>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2019

TEIXEIRA, N. C.; GUIMARÃES, C. D. C.; **Métodos de contenção e estabilização de processos erosivos avançados e voçorocas no Brasil**. Disponível em: <[http://www.iptan.edu.br/publicacoes/saberes\\_interdisciplinares/pdf/revista10/METODOS\\_DE\\_CONTENCAO.pdf](http://www.iptan.edu.br/publicacoes/saberes_interdisciplinares/pdf/revista10/METODOS_DE_CONTENCAO.pdf)> Acesso em: 20 de dezembro de 2018.