



POTENCIALIDADE A OCORRÊNCIA DE PROCESSOS EROSIVOS LAMINARES E LINEARES NO MUNICÍPIO DE CHAPADÃO DO CÉU, GOIÁS, BRASIL

Thaynara Borges Oliveira^(a), Gabriella Santos Arruda de Lima^(b), Giovanna Silva Canedo^(c),
Karla Maria Silva de Faria^(d).

^(a) Laboratório de Geografia Física/Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, E-mail: thaynnaraborges@gmail.com

^(b) Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, E-mail: gabibela_1@hotmail.com

^(c) Laboratório de Geografia Física/Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, E-mail: giovanna.canedoo@gmail.com

^(d) Laboratório de Geografia Física/Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, E-mail: karla_faria@gmail.com

EIXO: SOLOS E PAISAGEM

Resumo

O artigo tem como objetivo avaliar os efeitos da expansão agropecuária frente à potencialidade de ocorrência de processos erosivos laminares e lineares no município de Chapadão do Céu. Os procedimentos metodológicos envolveram a avaliação de suscetibilidades e potencialidades à erosões laminares e lineares. Os resultados indicam que o município se apresenta predominantemente como pouco suscetível à erosão laminar e linear, mas a potencialidade erosiva teve um aumento expressivo na classe II correspondente a médio potencial, apresentando a necessidade de controle com práticas conservacionistas. Utilizando-se de inspeção visual com imagens de satélites de alta resolução foram identificados 219 focos erosivos, sendo 124 lineares e 95 laminares, demonstrando assim um manejo inadequado do solo e/ou a implantação de forma errônea de práticas conservacionistas.

Palavra-chave: Suscetibilidade erosiva, degradação do solo, uso e ocupação das terras.

1. Introdução

A região Sudoeste de Goiás é representativa no processo de uso e ocupação do solo, sendo uma das várias regiões influenciadas pelo POLOCENTRO (Programa de Desenvolvimento do Cerrado); iniciando-se principalmente com atividade pecuária e mais tardar agricultura, tornando-a principal ferramenta de comercialização da região (CARMO et al, 2002).

O avanço das atividades agropecuárias traz consigo além dos benefícios, alguns prejuízos que podem ser na maioria das vezes irreversíveis, tais como: erosões, arenização da área de plantio/pasto, além de perdas gradativas de vegetação natural convertida para tal uso (RIBEIRO e WALTER, 1998; DUARTE, et al., 2002).

Helfer et al (2003) considera que o principal responsável pelos processos erosivos são as atividades antrópicas, sendo o seu aumento responsável por grandes impactos a qualidade da água de determinada região; além de constituírem ameaças a biodiversidade local, ocasionando em perdas ambientais (SANTOS, 2015).



O processo erosivo pluvial tem ocorrência em quase toda a superfície terrestre, em especial em clima tropical, onde a ocorrência de chuvas é mais acentuada e intensa. Este processo tende a se agravar com o desmatamento da cobertura vegetal e a instalação da agricultura, pois consequentemente a gota da chuva atua diretamente sobre a superfície do terreno (GUERRA et. al, 2005; CARVALHO et. al, 2006; VALLE, 2008), possibilitando o desenvolvimento de erosões laminares (escoamento difuso da água pluvial) ou lineares (escoamento concentrado de linhas de fluxo das águas superficiais que dá origem a sulcos, ravinas e voçorocas) (INFANTI; FORNASARI, 1998; GUERRA et. al; 2005; LEPSCH, 2010).

Chapadão do Céu presente no Sudoeste goiano tem sua unidade territorial quase que totalmente representada por atividades agropecuárias, sendo conhecido como um dos maiores produtores de grãos do Estado de Goiás. Possui algumas características físicas importantes, dentre elas o regime pluviométrico com duas estações bem definidas, onde há chuvas recorrentes entre os meses de outubro a abril (GARCIA; VILAS BOAS, 2007; TRINDADE et al, 2013). Outro destaque importante, é o fato de uma das entradas do Parque Nacional das Emas encontrar-se a poucos quilômetros do município. Portanto, diante deste exposto, o objetivo principal do trabalho é avaliar os efeitos da expansão agropecuária frente à potencialidade de ocorrência de processos erosivos laminares e lineares na região de estudo, devido ao fato deste gerar não somente um problema ambiental, mas também econômico.

2. Materiais e métodos

2.1. Caracterização da área de estudo

O município de Chapadão do Céu localizado na região sudoeste do estado de Goiás (Figura 1) possui extensão territorial de aproximadamente 2.185 Km²; sendo uma média de 3.2 habitantes/Km² (IBGE, 2016; TRINDADE et. al, 2013). Distancia-se 465 Km da capital Goiânia, fazendo divisa com os municípios de Mineiros (GO), Serranópolis (GO) e Aporé (GO) (IBGE, 2016). Localiza-se a poucos quilômetros do Parque Nacional das Emas, sendo este um importante local de refúgio da fauna silvestre além de ser um dos maiores parques destinado a conservação do bioma Cerrado.

O município possui uma geologia representada pelos grupos Bauru e São Bento; Formações Vale do Rio do Peixe, Botucatu, Cachoerinha e depósitos aluvionares e da formação Serra Geral (TRINDADE et. al, 2013). Litologicamente as rochas no local apresentam características arenosas, contendo em sua composição o mineral quartzo. Além disso, é possível encontrar material argiloso com presença marcante de óxidos de ferro.

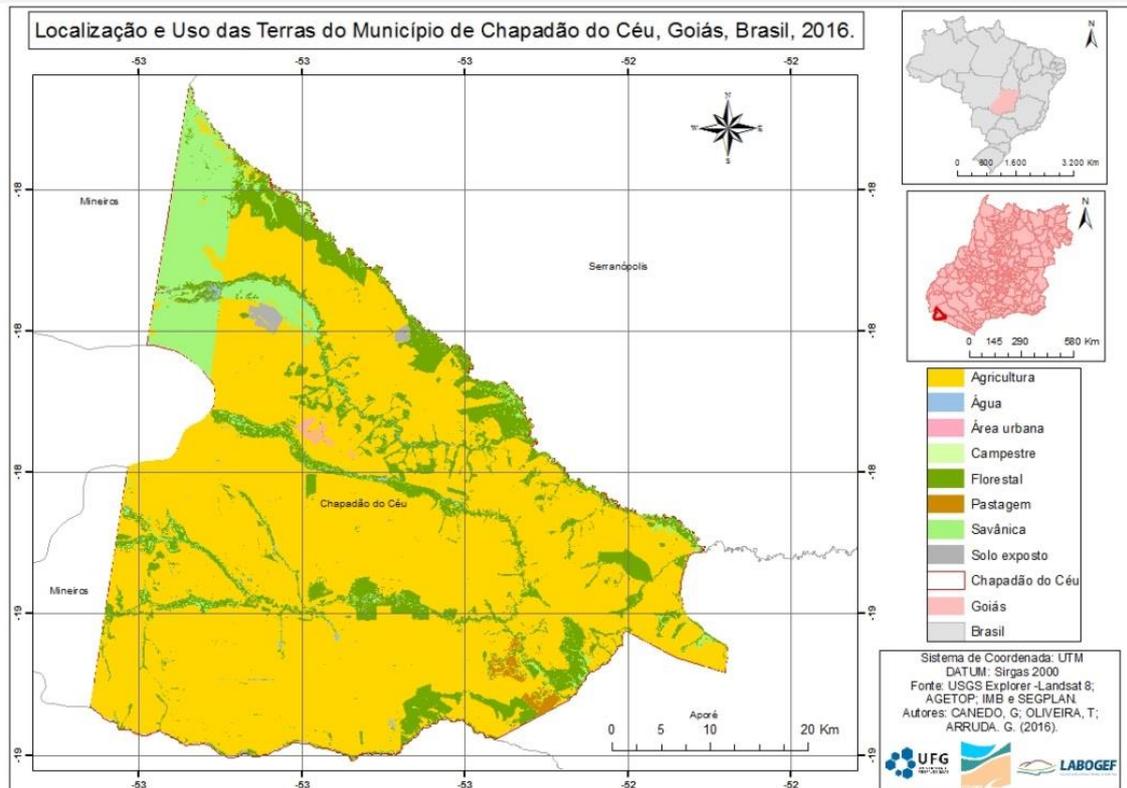


Figura 1: Mapa de Localização de Chapadão do Céu, Goiás.

O relevo do local é composto por quatro zonas de Agradação, que neste caso é fluvial e decorrente da planície aluvial do Rio Araguaia; duas SRA (Superfície Regional de Aplainamento), sendo a SRA I, caracterizada como unidade que desenvolve-se acima das cotas de 1250 até 1600 m e a SRA II localizada entre as cotas 900 - 1250m; a ZER (Zona de Erosão Recuante) que são escarpas de erosões que limitam as SRAs (LATRUBESSE et. al, 2005).

A maior parte do município encontra-se em declividades (Tabela I) planas no qual segundo a Embrapa (1999) o escoamento superficial é lento ou médio, não havendo exigência de práticas conservacionistas muito complexas; o que condiz com o relevo apresentado na geomorfologia onde as SRA são predominantes. Somente nas bordas do município onde se encontra a ZER é apresentada um declive classificado como montanhoso, onde o escoamento superficial é predominante e ocorre de forma acelerada, sendo regiões não indicadas para a prática de agricultura, no entanto, observa-se que essas regiões não são representativas no cenário do município.



Tabela I: Classes de declividade e áreas que essas classes ocupam no município de Chapadão do Céu, Goiás.

Declividade (%)	Área (ha)	Área (%)	Classes
<6	88.216,95	39,82%	Plano
6-12	80.482,73	36,33%	Suave-ondulado
12-20	34.972,45	15,79%	Ondulado
20-45	14.814,36	6,69%	Forte-ondulado
>45	3.037,70	1,37%	Montanhoso

A pedologia é composta por Neossolos, Gleissolos, Argissolos e Latossolos, sendo este o solo que apresenta predominância no município. Os Latossolos são encontrados em áreas em declividades mais planas e em planaltos, são solos argilosos com uma alta concentração de óxidos de ferro, apresentando uma drenagem classificada como boa e são solos geralmente profundos. Os Neossolos são solos excessivamente drenados, possuindo um alto índice de pedregosidade e apresentam em sua composição fragmentos da rocha mãe, são solos jovens e pouco desenvolvidos. Já os Gleissolos são caracterizados por solos mal drenados, mantendo-se assim boa parte do ano umedecido, são chamados de solos hidromórficos e geralmente possuem um alto teor de matéria orgânica. Os Argissolos são solos moderadamente drenados, e geram uma grande preocupação quando o assunto são os processos erosivos, isto porque sua característica principal é a presença do horizonte B textural, que é composta por um aumento de argila do horizonte A para o horizonte B, o que facilita o carreamento de partícula pelo escoamento superficial (IBGE, 2007).

Essas características, tanto geológicas e pedológicas favoreceram o aumento de incentivos fiscais para a região, tornando-a uma das principais no setor agropecuário, o que se reflete ao alto índice na produção de cana-de-açúcar, soja e algodão (IMB, 2014; TRINDADE et al, 2013).

2.2. Procedimentos metodológicos

A fim de elaborar os mapas de potencialidade a erosão laminar e linear, foi utilizada a metodologia descrita por Salomão (1999) e corroborada por Guerra (2005). A figura 2 representa as etapas utilizadas no decorrer do trabalho.

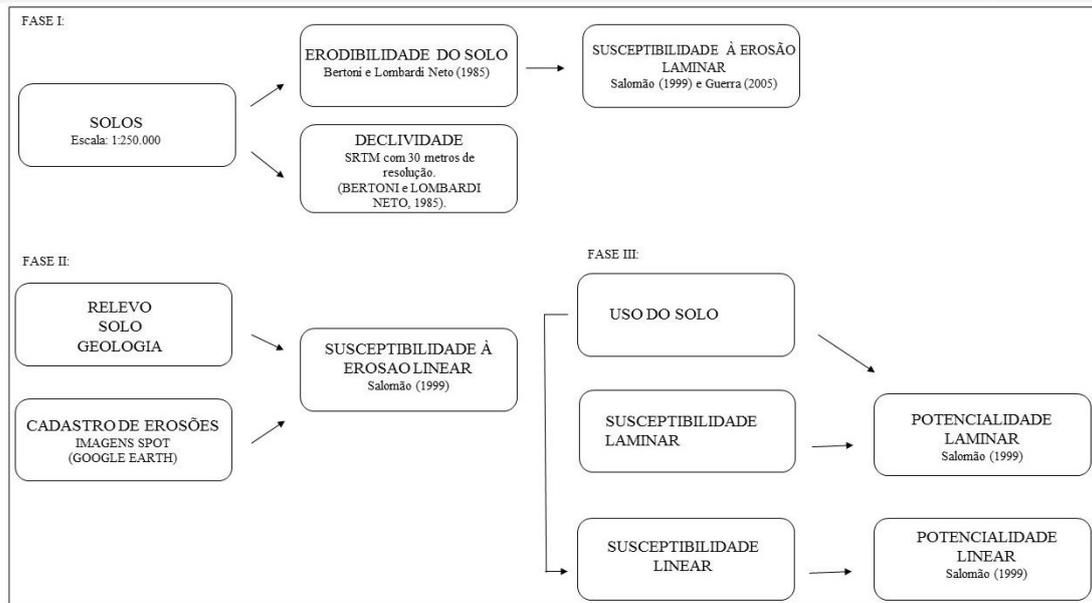


Figura 2: Fluxograma da metodologia aplicada para confecção dos mapas de potencialidade a erosão laminar e linear.

A identificação dos processos erosivos foi realizada com base em imagens SPOT (resolução de 6 metros para imagens coloridas - ENGESAT, 2016) disponível no acervo de imagens do Google Earth, tanto os processos erosivos laminares como os lineares foram identificados desta forma.

2.2.1 Suscetibilidade à erosão laminar

O dado de erodibilidade foi obtido a partir das classes de solos predominante no município de Chapadão do Céu (EMBRAPA, 1999). Esses solos foram associados a índices relativos de erodibilidade, proposto por Bertoni e Lombardi Neto (1985).

Após interpolação dos tipos de solos e classes de declividade é possível elaborar o mapa de suscetibilidade erosiva, que foi classificado em: Classe I: extremamente suscetível – corresponde aos terrenos que apresentam problemas complexos de conservação, indicados para preservação permanente ou para reflorestamento; classe II: muito suscetível – corresponde aos terrenos que apresentam problemas complexos de conservação, parcialmente favoráveis à ocupação por pastagem, sendo mais apropriados para o reflorestamento; classe III: moderadamente suscetível – Onde os terrenos apresentam problemas complexos de conservação, sendo mais indicados a pastagens e culturas perenes; classe IV: pouco suscetível – Onde os terrenos apresentam problemas complexos de conservação, sendo mais indicado a pastagens e culturas perenes e, eventualmente, a culturas anuais, porém exigindo práticas intensivas mecanizadas e controle da erosão; classe V: pouco a não suscetível – Correspondendo a terrenos sem problemas e com problemas simples especiais de conservação, podendo ser utilizados com qualquer tipo de cultura.



2.2.2 Suscetibilidade à erosão linear

O mapa de suscetibilidade a erosão linear foi elaborado considerando uma perspectiva de análise integrada da paisagem por sobreposição dos seus integrantes denominados de morfopedologia. Foram considerados quatro elementos da paisagem para compor a análise desse trabalho: relevo, substrato geológico, solos e a ocorrência dos processos erosivos (Figura 3).

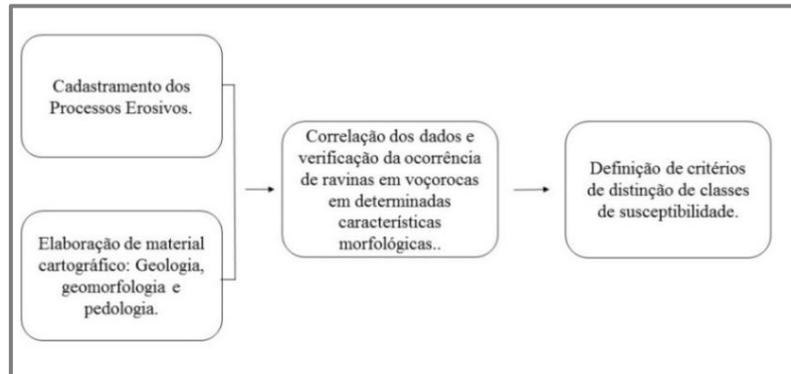


Figura 3: Fluxograma da metodologia utilizada para confecção do mapa de suscetibilidade á erosão Linear.

Foram definidas, segundo proposta metodológica de Salomão (1999) cinco classes: (1) Extremamente suscetível são áreas muito favoráveis a instalação de processos erosivos lineares; (2) Muito Suscetíveis são áreas favoráveis devido a declividade que se encontram; (3) Moderadamente suscetíveis são áreas cujo a declividade dispersa com facilidade o fluxo de água; (4) Suscetíveis são áreas onde os solos são rasos e possui menor erodibilidade e (5) Não Suscetíveis são áreas cujo o terreno apresenta declividade plana.

2.2.3.Potencialidade erosiva

A potencialidade a erosão laminar e linear foi obtida por meio da associação do uso da terra à suscetibilidade erosiva tanto linear quanto laminar.

As classes de uso e ocupação da terra foram associadas à classificação proposta por Salomão (1999), as quais representam: I – cobertura vegetal de baixo a médio porte, com uso intensivo (culturas anuais, estradas, áreas urbanizadas); II – cobertura vegetal de baixo a médio porte, com atividade antrópica moderada (cana-de-açúcar, pastagens); III - cobertura vegetal de baixo a médio porte, com atividade antrópica reduzida (pasto sujo e campo cerrado); IV - cobertura vegetal de alto a médio porte, com atividade antrópica reduzida (reflorestamento, capoeirão, florestas); V - espelhos d' água e várzeas, cujo potencial erosivo pode ser considerado nulo.



Após assimilação foram identificadas três classes de potencial erosivo: I - alto potencial - uso atual do solo incompatível com a suscetibilidade à erosão; II - médio potencial - idem, mas passível de controle com práticas conservacionistas; III - baixo potencial - uso compatível com a suscetibilidade à erosão.

Foram identificados através de imagens de satélites os processos erosivos lineares e laminares (Figura 4) presentes em Chapadão do Céu para efeito de checagem do mapa de potencialidade à erosão laminar e para realização do mapa de potencialidade à linear. Foram encontrados ao todo 219 focos erosivos, sendo 124 referentes à erosão linear e 95 referentes a erosão laminar.

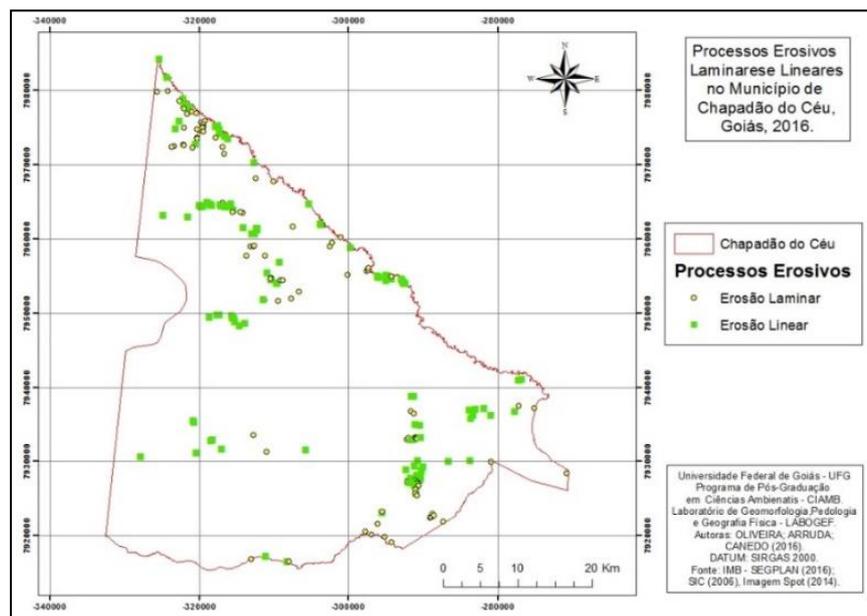


Figura 4: Distribuição dos focos erosivos laminares e lineares no município de Chapadão do Céu, Goiás.

3. Resultados e discussão

A análise da suscetibilidade à erosão laminar (Figura 5) indica que o município em estudo apresenta uma baixa suscetibilidade à erosão laminar, na qual 46,31% da área encontram-se classificada como pouco a não suscetível; 41,48% como pouco; 5,73% como moderadamente; 3,80% muito e 2,68% extremamente suscetível.

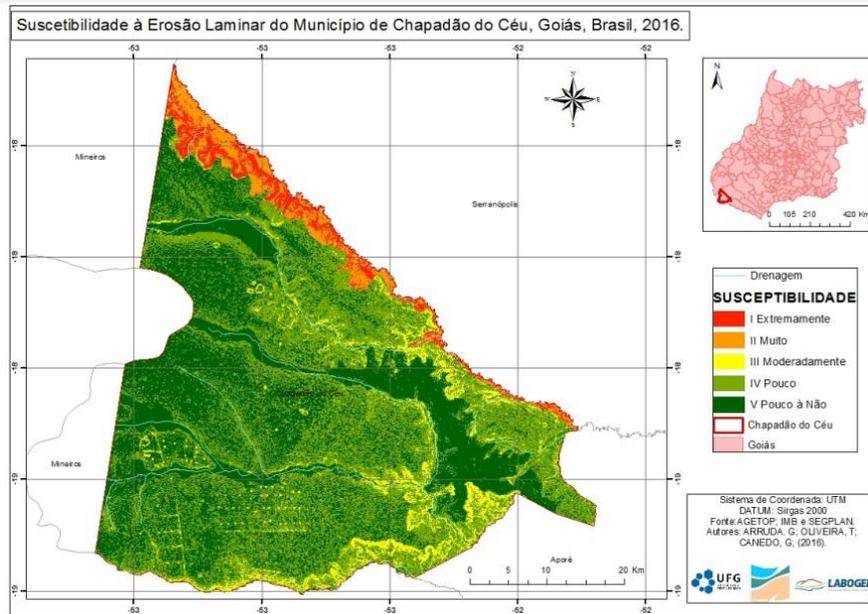


Figura 5: Mapa de suscetibilidade à erosão laminar natural do município de Chapadão do Céu, Goiás.

A região classificada como Extremamente Suscetível, localizada na porção norte da área está diretamente relacionado à predominância dos Neossolos Quartzarênicos, que se caracterizam como solos de elevada suscetibilidade à erosão, pois apesar de ocorrer em relevos suavizados apresentam baixa coesão, esses fatores associados à sua alta permeabilidade e muito baixa retenção de nutrientes o caracteriza como solo frágil. As demais classes estão variando conforme a declividade da região, pois se referem aos Latossolos que possuem baixa erodibilidade.

A identificação das feições erosivas laminares corroborou ainda com o mapeamento da suscetibilidade, pois as erosões identificadas vinculam-se as classes de “Extremamente Suscetível” e “moderadamente a pouco suscetível”.

A análise da suscetibilidade à erosão linear (Figura 6) indica apenas na porção noroeste uma área *Extremamente Suscetível* representada apenas por 1,22% do município; 50,15% se encontra em áreas *Pouco Suscetível*, seguida de áreas *Não Suscetíveis* que representa 38,89%. Apenas 7,59% apresentam áreas *Moderadamente Suscetíveis*” incluindo as proximidades dos canais de drenagem, onde foram identificados processos erosivos lineares.

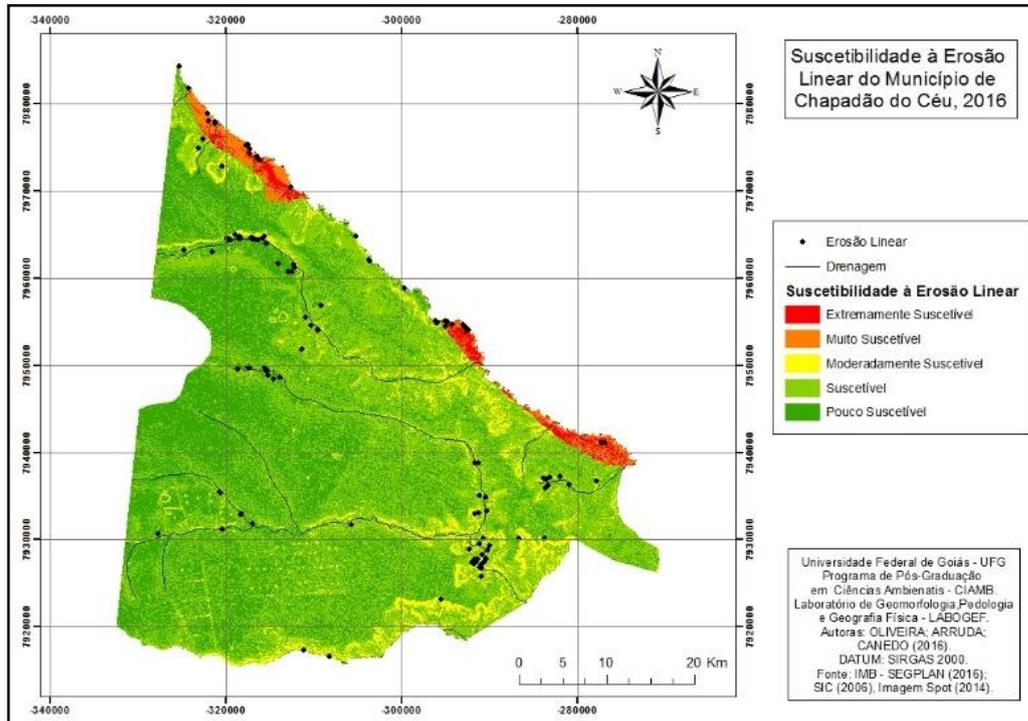


Figura 6: Mapa de suscetibilidade à erosão linear do Município de Chapadão do Céu, Goiás.

A partir da integração do mapeamento de uso do solo do município (Tabela II) às suscetibilidades erosivas laminar e linear foi possível obter o mapa de potencialidade à erosão laminar (Figura 7) e o mapa de potencialidade a erosão linear (Figura 8).

Tabela II: Área de cada classe de uso do solo.

CLASSE	AREA (Km ²)	%
Agricultura	1663,5	75
Água	9,4	0,4
Urbano	3,7	0,2
Campestre	1,8	0,08
Florestal	332,9	15
Pastagem	9,2	0,4
Savânica	184,8	8
Solo Exposto	8,2	0,4
TOTAL	2.213,6	100

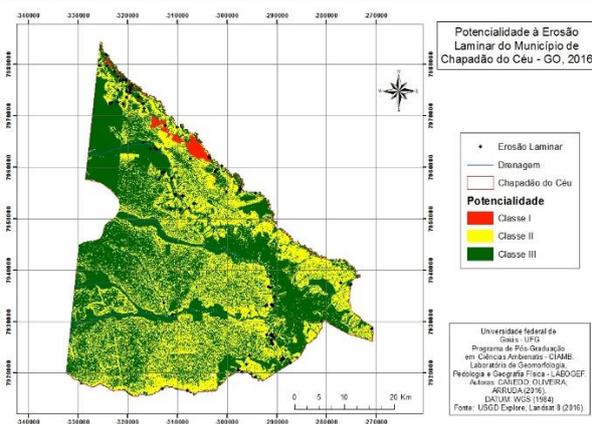


Figura 7: Mapa de potencialidade à erosão laminar do município de Chapadão do Céu, Goiás.

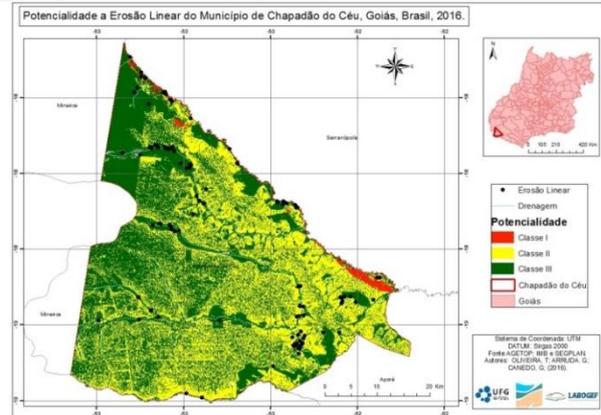


Figura 8: Mapa de potencialidade à erosão linear do município de Chapadão do Céu, Goiás.

Quando se associa a suscetibilidade erosiva ao uso do solo a classe II onde a classificação é de médio potencial aumenta consideravelmente, apesar de não ultrapassar a classe de baixo potencial. Isto se dá devido ao uso intensivo para fins agrícolas, e esse uso é acentuado pela predominância da monocultura de cana de açúcar e soja na região. Nota-se que a potencialidade a ocorrência de processos erosivos lineares é maior do que os processos erosivos laminares.

Avaliando-se os dados de suscetibilidades é possível constatar que a maior parte do município se encontra em área de baixo potencial erosivo. Para erosão linear 55% está localizado na classe III de baixo potencial; 44% do município se encontra na classe II de médio potencial e apenas 1% apresenta alto potencial. Quanto a erosão laminar 59% encontra-se em classe III; 39% em classe II e 1% em classe I. Nota-se que nem para erosão laminar nem linear o potencial a ocorrência de processos erosivos é alto, porém quando se analisa o potencial erosivo junto a suscetibilidade é possível observar que a suscetibilidade estava baixa em quase toda a extensão do município, sendo observado poucas áreas moderadamente suscetíveis, já no mapa de potencialidade as áreas com médio potencial erosivo fora bastante expressivas e no caso da linear quase que se aproxima bastante ao percentual em área da classe I que corresponde a baixo potencial.

Quanto ao mapeamento dos focos erosivos laminares e lineares quando sobrepostos ao mapa de potencialidade se observa que estes estão localizados em sua grande maioria na classe de médio potencial. Porém apesar de o município ter sido caracterizado nas classes de baixo a médio potencial, o número de focos erosivos encontrado foi alto sendo que ao todo se encontrou 219 focos erosivos, sendo 124 referentes à erosão linear e 95 referentes a erosão laminar. Considerando que o município apresenta baixa suscetibilidade, de baixo a médio potencial a ocorrência de focos erosivos e que a principal atividade exercida é a agricultura pode-se inferir que as práticas conservacionistas utilizadas na região não são eficientes contra o processo de perda de solo e que ao invés de proteger podem estar



favorecendo o fluxo direcionado da água aumentando a ocorrência de processos erosivos lineares que são bastante altos na região.

4. Considerações Finais

O município de Chapadão do Céu possui uma representação econômica estadual bastante expressiva, tendo em vista se tratar de um dos maiores produtores de grãos. Além disso, possui uma representação industrial importante, pois uma grande indústria de álcool localiza-se no município.

A região não tem uma suscetibilidade a processos erosivos elevados, o que para uma região agropastoril é bastante interessante. Porém, o que se nota é que o uso das terras não está vinculado, em sua grande maioria, a práticas conservacionistas, e tal atividade já desenvolvida na região causa danos ao solo por si só, além de estar relacionada a retirada da cobertura vegetal do local. Estes dois fatores aliados, a degradação do solo e o desmatamento, são elementos mais que suficiente a pré-disposição à ocorrência de processos erosivos.

Os mapas de potencialidade a processos erosivos tanto laminares quanto lineares indicam que apesar do uso intensivo das terras da região, o município ainda se encontra na classe de baixo potencial predominantemente, sendo que o médio potencial se encontra com valores bastante próximos aos de baixo potencial, estando quase que se igualando. Isto evidencia que o grau de degradação do solo ainda está em um nível que pode ser controlado com práticas conservacionista adequadas de manejo do solo como, por exemplo, as práticas edáficas, onde a revegetação é uma possível solução.

É importante ressaltar que o mapeamento dos focos erosivos foi realizado numa escala de detalhe maior do que os mapas de suscetibilidade e de potencialidade. Por isso, é possível que, levando-se em conta a quantidade de focos encontrados é possível que a suscetibilidade e a potencialidade a processos erosivos desse município sejam maior do que os encontrados neste trabalho devido ao detalhamento na escala cartográfica. Mas o fato é que os processos erosivos estão presentes no município e a maior parte estão caracterizados como processos erosivos lineares. Os laminares podem ser recuperados de forma mais simples e menos onerosa, porém os processos erosivos lineares devem ser estudados caso a caso para que se possa avaliar se a recuperação dela é viável financeiramente.

O que não se pode deixar acontecer é o aumento exponencial desses focos, sendo imprescindível a atuação na contenção dos focos existentes e na prevenção para evitar que novos focos apareçam, evitando dessa forma a perda de área útil para plantio e os gastos com a recuperação de área degradada.



Referências

- BERTONI, J.; LOMBARDI, NETO. F. **Conservação do Solo**. Piracicaba, SP: Editora Livrocere, 1985. 392p.
- CARMO, L.R; GUIMARÃES, E; Azevedo, M.M.A. **Agroindústria, População e Ambiente no Sudoeste de Goiás**. XII Encontro da Associação Brasileira de Estudos populacionais. Ouro Preto, Minas Gerais. 2002.
- CARVALHO, J.C.; MELO, M.T.S. A erosão à luz da legislação ambiental. Carvalho, J.C.; Sales, M.M.; Souza, N.M.; Melo, M.T.S., (org.). In: **Processos erosivos no centro oeste brasileiro**, Brasília, editora Finatec, 2006. P. 1-37.
- DUARTE, L. M. G; THEODORO, S. H. **Dilemas do cerrado: entre o ecologicamente (in) correto e o socialmente (in) justo**. Editora: Garamond. Rio de Janeiro, 2002.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa do Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, Embrapa SPI, 1999. 412p.
- ENGESAT. Imagens Spot. Disponível em: <http://www.engesat.com.br/imagens-de-satelite/spot-67>. Acessado em Dezembro de 2016.
- GARCIA, B. F.D; BOAS VILAS, A. A. **Plantio direto nas culturas de milho e soja no município do Chapadão do Céu- Go e os impactos para o meio ambiente**. XIV congresso da sober. Londrina. 2007
- GUERRA A.J.T. O início do processo erosivo. Guerra, A.J.T; Silva, A. S; Botelho, R.G.M; (org.). In: **Erosão e conservação dos solos conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. P. 17-50.
- HELPER, F; LOPES, F; RISSO, A; BELTRAME, L; MERTEN, G. **Estimativa da perda de solo por erosão laminar na bacia hidrográfica do rio Cuiabá usando técnicas de geoprocessamento**. XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 2003
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Pedologia**. 2º Edição, Rio de Janeiro, 2007.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra**. 3ºed. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: http://ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/usodaterra/manual_usodaterra.shtm. Acessado em 20 dez. 2016.
- IMB. Instituto Mauro Borges de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Estatísticas Municipais**. Disponível em: http://www.imb.go.gov.br/perfilweb/Estatistica_bde.asp. Acessado em 20 dez. 2016.
- IMB. Instituto Mauro Borges de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **PIB dos municípios Goianos**. Disponível em: <http://www.imb.go.gov.br/pub/pib/pibmun2014/pibmun2014.pdf> - 2014. Acessado em 20 dez. 2016.
- INFANTI, N.J; FORNASARI, N.F. **Processos de dinâmica superficial**. Oliveira, A.M.S; Brito; S.N.A (ed.). In: **Geologia de engenharia**. São paulo, cnpq e fapesp, 1998. 131-136 p.
- LATRUBESSE, E.M; CARVALHO, T.M; STEVAUX, J.C. **Mapa Geomorfológico do Estado de Goiás**. Disponível em: <http://www.sieg.go.gov.br/downloads/geomorfologia.pdf>. Acessado em fevereiro de 2017.
- LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo, editora oficina de textos, 2010. 177p.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B., T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. IN: Sano, S.M; Almeida, S.P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA - CPAC. 1998. Cap.3 88-166.
- SALOMÃO, F. X. T. Controle e prevenção dos processos erosivos. In: Guerra, T. A. J.; Silva, A.S. & Botelho, R.G. (Organizadores). **Erosão e Conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- SANTOS, A.S. **Análise de suscetibilidade e potencial a erosão laminar da Área de Preservação Ambiental das Nascentes do Rio Vermelho**. Anais XVII Simpósio de Sensoriamento Remoto. João Pessoa, Paraíba. 2015.



TRINDADE, P.S; FARIA, K.M.S; CASTRO, S.S. **Estrutura da dinâmica da paisagem no município de Chapadão do Céu/GO.** Goiânia, Goiás. 2013.

VALLE, R.F.J. **Diagnóstico de área de risco de erosão e conflito de uso dos solos na bacia do rio Uberaba.** Tese (doutorado em agronomia) UNESP, Jaboticabal, 2008. 233