



**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE GESTÃO AMBIENTAL**

**DANIELLE CAMELO DE MENDONÇA**

**RENATA RIBEIRO DA SILVA**

**ARÉAS CRÍTICAS DE EROÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE  
JUIZ DE FORA**

**JUIZ DE FORA**

**JULHO DE 2012**

**DANIELLE CAMELO DE MENDONÇA**

**RENATA RIBEIRO DA SILVA**

**ARÉAS CRÍTICAS DE EROÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE  
JUIZ DE FORA**

Monografia apresentada ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, como requisito parcial para obtenção do título em Tecnólogo em Gestão Ambiental .

Orientador (a): Victor Hugo Costánon de Mattos Junior

**JUIZ DE FORA**

**JULHO DE 2012**

**DANIELLE CAMELO DE MENDONÇA**

**RENATA RIBEIRO DA SILVA**

**FORMA DE EROSÃO NA REGIÃO DE JUIZ DE FORA**

Monografia apresentada ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, como requisito parcial para obtenção do título em Tecnólogo em Gestão Ambiental.

## **AGRADECIMENTO**

A DEUS, provedor de tudo.

A nós mesmas, pelo esforço e dedicação.

A nossa família pelo apoio sem limites aos nossos sonhos.

O Coordenador, professores, e amigos do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental.

Ao nosso orientador Victor Hugo.

Nossos mais profundos agradecimentos, nosso sucesso é determinado pelas nossas escolhas e por quem encontramos em nosso caminho, agradecemos a Deus os nossos encontros.

**Agradeço a todos os homens  
de ideais, dos ideais surgem às lutas  
que geram as mudanças.**

**“Podemos igualar a burrice dos  
homens ao nível de poluição do  
planeta”.**

**Edy Souza**

## **RESUMO**

O presente trabalho não é um estudo geoambiental, mas uma revisão bibliográfica que pretende apresentar estudos básicos georreferenciais já feita na cidade de Juiz de Fora com a definição das áreas críticas de erosão do solo. A erosão e suas definições de tipos, e ainda uma apresentação de debate teórico sobre a teoria do risco ligado a erosão do solo na cidade de Juiz de Fora a fim de levantar a questão para futuro aprofundamento nos levando uma conclusão sobre o tema.

**Palavra-chave:** Solo, Erosão, Risco, Juiz de Fora.

## **ABSTRACT**

This work is not a geoenvironmental study but literature review which aims to present basic studies georreferenciais ever made in Juiz de Fora to the definition of critical areas of soil erosion. Plus apresentation of theoretical debate about the theory of the risk of soil erosion in the city of Juiz de Fora in order to raise the issue forfurther development in leading a conclusion on the subject.

**Keywords:** Soil, Erosion, Risk, Juiz de Fora.

## SÚMARIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>12</b>
<b>3 CONCEITO DE EROSÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>4 TIPOS DE EROSÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Erosão Por Gravidade.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2 Erosão Pluvial.....</b>	<b>15</b>
<b>4.3 Erosão Eólica.....</b>	<b>15</b>
<b>4.4 Erosão Marinha.....</b>	<b>16</b>
<b>4.5 Erosão Glacial.....</b>	<b>16</b>
<b>4.6 Erosão Fluvial.....</b>	<b>16</b>
<b>4.8 Erosão Urbana.....</b>	<b>17</b>
<b>5 IMPACTO CAUSADOS PELAS EROSÕES.....</b>	<b>18</b>
<b>6 ÀREAS CRÍTICAS DE EROSÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA.....</b>	<b>20</b>
<b>6.1 Sustentabilidade do Solo de Juiz de Fora à Erosão.....</b>	<b>22</b>
<b>7 MÉTODOS DE COMBATE À EROSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>8 DISCUÇÃO TEORICA SOBRE A ÓTICA DE ULRICH BECK E ANTHONY GIDDENS SOBRE A TEORIA DE RISCO APLICADA A EROSÃO NO MUNICIPIO DE JUIZ DE FORA.....</b>	<b>27</b>
<b>9 CONCLUSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O município de Juiz de Fora é uma cidade pertencente ao interior do estado de Minas Gerais pertence à mesorregião da Zona da Mata Mineira e microrregião de mesmo nome. Sua população foi contada, no ano de 2010 em 517872 mil habitantes determinado pelo IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, considerada por isso a quarta cidade mais populosa de Minas Gerais ocupando um território de 1 429,875 km<sup>2</sup>, deste território a soma de 317, 740 km<sup>2</sup> estão em perímetro urbano.

Um dos maiores problemas ambientais em Juiz de Fora é a erosão urbana, um tipo de erosão acelerada pelo crescimento populacional, a história de Juiz de Fora contribui para a erosão do solo, com a intensa exploração do solo pela cafeicultura a cobertura vegetal original foi retirada deixando o solo desprotegido.

Mais tarde com a política de industrialização da cidade áreas inteiras de vegetação foi substituída por cimento dos prédios e piches dos asfaltos, grande parte do que sobrou é uma vegetação rala sujeita a constantes queimadas durante o ano, o escoamento das águas é superficial acarretando grande quantidade de sedimentos para os cursos d'água provocando outros tipos de erosão como veremos.

Em todo o mundo o uso progressivo e desordenado do solo provocou a proliferação intensa dos processos erosivos. E a ocupação humana desordenada como temos exemplificado em Juiz de Fora tem propiciado extensas áreas críticas de erosão do solo.

O uso de ferramentas como o geoprocessamento é uma forma de calcular os riscos ambientais na busca de um planejamento territorial ordenado, o que estas ferramentas não fazem é resolver os danos já causados por manejo e ocupações territoriais não planejadas.

A questão da sociedade de risco em substituição a sociedade de classes como aponta Ulrich Beck e Anthony Giddens como discutiremos mais a frente cabe

perfeitamente no caso dos riscos irremediáveis já causados pelas erosões que tomam conta do solo em todo mundo e no Município de Juiz de Fora.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Orientaremos nossa pesquisa na busca de conceituar erosão e suas formas determinando os tipos encontrados no solo do Município de Juiz de Fora, trazendo a teoria de risco para a questão de erosão do solo na cidade.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Definir Erosão e Tipos de Erosão
- Descrever os Impactos causados pelas erosões de forma sucinta
- Apontar áreas críticas de erosão no solo do município de Juiz de Fora
- Apontar medidas conhecidas de precaução para evitar ou amenizar erosão
- Discutir a teoria do risco aplicada a erosão do solo no município de Juiz de Fora.

### 3 CONCEITO DE EROSÃO

A erosão é um fenômeno natural que segundo Junior (2011), “... *sem a qual dificilmente a vida teria se instalado na Terra.*” De forma exemplificada a erosão é a perda das camadas superiores do solo e movimento ou mutação de local. “*Esse fenômeno rebaixa superfícies, libera elementos e possibilita o surgimento de organismos*”. (JUNIOR, 2011).

Para Magalhães (2001), “*A erosão é resultado do impacto sobre as propriedades físicas do solo, e impacta o meio ambiente*”. A preocupação em torno do processo de erosão pelo fator da chamada erosão acelerada causada por ações não naturais, ou seja, a erosão geológica ou normal ocorre na superfície terrestre sob condições naturais, já a erosão acelerada é decorrente do aumento da taxa de erosão sobre a erosão geológica ou normal, resultado do desequilíbrio ambiental devido às atividades humanas. Como o uso incorreto do solo resultando em áreas degradadas por excessivo cultivo, ocupação física de áreas urbana sem planejamento.

“*A erosão é um processo mecânico que age em superfície e profundidade, em certos tipos de solo e sob determinadas condições físicas, naturalmente relevantes, tornando-se críticas pela ação catalisadora do homem. Traduz-se na desagregação, transporte e deposição de partículas do solo, subsolo e rocha em decomposição pelas águas, ventos ou geleiras*”. (MAGALHÃES, 2001, p. 1).

Quanto à qualificação dos dados da erosão. Erosão bruta é a quantidade final de material desprendido e removido pela ação dos agentes erosivos, numa determinada área por um determinado espaço de tempo, taxa de erosão é a razão na qual o solo é removido medida em unidades de volume ou peso do material erodido por unidade de área e por unidade de tempo e o sedimento é o produto da erosão, que foi transportado e depositado.

## 4 TIPOS DE EROSÃO

A erosão recebe sua classificação pelo agente que atua para que ela aconteça “*esse agente pode ser o vento, a água ou geleira.*” (MAGALHÃES, 2001). As formas de desgaste do solo são a superficial e a subterrânea. , na erosão temos alguns estágios distintos porque depende de condições distintas das precipitações que podem como segue Magalhães (2001), “*evaporar-se, infiltrar-se ou ficar na superfície do solo.*” Já a erosão em profundidade ou erosão subterrânea ocorre por diferença de níveis no solo causados por ações naturais das plantas, animais escavadores e deslizamentos de solo.

Uma erosão de característica bem definida é o ravinamento que apresenta crescimento de extensão e profundidade no decorrer dos anos bem definidos, isso se deve ao volume das enxurradas que a erosão recebe com o passar do tempo. Já a voçoroca é formada nas camadas superficiais onde a concentração de escoamento formada pela variação em relação à resistência à erosão, que em geral é devida a pequenas mudanças na elevação ou declividade dos terrenos. A voçoroca é tida como o estágio mais avançado de erosão acelerada, simplificando é o processo de ravinamento até atingir o lençol freático. As formas lineares apresentam significativo desenvolvimento de aspecto longitudinal, de largura considerável em seu corpo terminando por um canal estreito.

*“Existem três tipos de voçorocas: ovóides, coalescentes e lineares. As formas ovóides são mais típicas e apresentam a configuração de um anfiteatro de paredes íngremes na parte superior e um canal estreito à jusante. As formas coalescentes são constituídas por mais de um anfiteatro à montante, sendo resultante de reentrâncias nas paredes laterais, que evoluem de forma independente. As formas lineares apresentam um grande desenvolvimento longitudinal, assemelhando-se a um cânion, mas terminando igualmente por um canal estreito”.* (MAGALHÃES, 2001, p. 03).

Os solos que apresentam mais probabilidade de apresentar erosão são os solos arenosos, sobretudo os finos, secos, ácidos, pouco coesivos, coluviais e porosos. Em relação à topografia, a erosão pode vim a ocorrer em terrenos levemente ondulados, quanto em terrenos acidentados. Com tudo estes fatores influem na velocidade de desenvolvimento da erosão. Em relação ao clima ocorre principalmente em clima úmido, tropical quente e temperado e sem estação seca.

*“O assoreamento é uma perigosa consequência da erosão, ele reduz a capacidade de drenagem do solo e agrava inundações. É necessário retirar todo o solo erodido e lançá-lo em terrenos baixos ainda não ocupados para que o mesmo não atinja canais e outras obras de drenagem durante a implantação em um local”.* (CARVALHO, 1995, p.11).

Dentre os tipos de erosão encontramos em Silva (2008); Souza (2008); Lima (2008) e Santos (2011):

#### **4.1 Erosão Por Gravidade**

Entende-se por erosão por gravidade o ocasionamento da movimentação de rochas e sedimentos devido à força da gravidade.

#### **4.2 Erosão Pluvial**

Esta erosão é provocada pela chuva o que ocasiona deslizamentos de terra, resultado do desprendimento da camada superior de terra. Provocada pelo deslizamento de terras. Motivados pela água das chuvas que desprendem a camada de terra superior e esta desliza. Assim, é ocasionado pela água da chuva, quando a capacidade do solo absorver as partículas é muito menor, causando as enxurradas.

#### **4.3 Erosão Eólica**

A erosão eólica como o nome diz é derivada pela ação dos ventos. Este movimento envolve fenômenos como gradientes de temperatura e movimento rotacional da terra, conforme Lima (2008), o primeiro refere-se à incidência de radiação solar, o segundo ocorre pelos efeitos da litosfera, atmosfera e hidrosfera. O autor ainda salienta que os principais fatores que influenciam este tipo de erosão são a ação dos ventos, regiões planas, pouca chuva e vegetação escassa ou rala. (p.20)

#### **4.4 Erosão Marinha**

Na erosão marinha cujo nome já diz resulta da força das ondas que se conchem contra as costas resultando nas falésias. Esta é resultado no litoral ao qual se molda a ação das ondas, correntes e marés. Sua ocorrência se dá nas praias ou costas rochosas. (SANTOS, 2011)

#### **4.5 Erosão Glacial**

Seu resultado é derivado das forças da gravidade, assim as geleiras se deslocam tendo com o resultado a erosão. Estas se deslocam lentamente provocando sedimentação glacial, o gelo pode desaparecer das geleiras ao passar dos anos, pois a água acumulada durante o verão congela-se no inverno ocasionando sua dilatação. (SANTOS, 2011)

#### **4.7 Erosão Hídrica**

É derivada do fluxo de água que move o material sólido o que pode desencadear mais dois tipos de erosão, a saber, laminar e sulcos. A primeira ocorre de forma uniforme em toda a extensão na segunda encontramos aberturas cujas possíveis enxurradas são pontuais. Dentre os fatores que influenciam neste tipo de erosão chuvas, declividade comprimento de rampa e infiltrações. (LIMA, 2008 ).

#### **4.9 Erosão Fluvial**

Esta é causada pelas águas dos rios, devido à forte correnteza que desenham seu contorno, desprendendo fragmentos das margens por onde passam.

#### **4.9 Erosão Urbana**

Refere-se à ocupação de território desenfreado e desmatamento, bem como formas de uso e ação humana sem critério, somado ao processo das chuvas levam a este processo erosivo, bem como ocupação desordenada em encostas e aterros clandestinos. (ALMEIDA FILHO; GOUVEIA et al, 2010)

## 5 IMPACTO CAUSADOS PELAS EROSÕES

Em Oldeman (1994), encontramos como fatores que influenciam na erosão o desmatamento, a retirada de florestas nativas, super pastejos, mal uso de fertilizantes e maquinários agrícolas, mau manejo do solo, poluição do solo, chuvas intensas entre outros.

Os impactos causados podem ser perceptivos imediatamente como ao longo dos anos, porém ambos são oriundos de processos contínuos de degradação. Os tipos de degradação causados pelas erosões refletem na fertilidade do solo, o que pode interferir na produtividade agrícola e sustentabilidade, perda de nutrientes e material orgânico. (SOUZA, 2008)

Magalhães (2001), diz que encontramos também o acúmulo de matéria alóctone que são materiais de origem distintos de sua localização, alternância de propriedades físicas e características que podem interferir negativamente na região, interferência e eliminação de organismos importantes do solo, desflorestamentos e assoreamento de rios.

Cada erosão com suas especificidades causa um tipo de impacto a medida que este processo gera problemas a saúde humana e animal, sendo inegável que os países em desenvolvimento como o Brasil em enfrentado problemas com a erosão chegando a perder 500 milhões toneladas de solo anualmente devido a erosão conforme Thomazine (2003).

Através da erosão acelerada, devido às interferências humanas, a erosão pode causar sérios danos à agricultura, surgimento de valas, assoreamento de recursos d'água, bem como intervenção na qualidade desta, bem como perdas de vidas humanas.

O mal destino de resíduos árvores e plantas nativas são retiradas de encostas vislumbrando pelos ocupantes a construções de suas casas em área de risco. A ocupação desordenada levam a catástrofes oriundas da erosão as quais, muitas vezes, cidades não estão aptas a resolver em tempo hábil, pois não acompanham a ocupação sem restrições do local.

Retificando SMA (2009), vários são os fatores que interferem e que tem forte influência no processo de erosão como índice pluviométrico, especificidades do solo, especificidades das encostas, manejo do solo, práticas de conservação adotadas.

Neste contexto, *“quando o solo é despido de sua vegetação natural ou submetido ao cultivo, fica exposto diretamente às forças erosivas. Neste caso, a água e o vento ou a ação conjunta destes dois (ondas) removem material com uma intensidade mil vezes maior do que a intensidade que se verifica quando o solo esta naturalmente coberto. É este tipo de erosão que as práticas conservacionistas tentam evitar”*. (LIMA, 2008 p. 11)

Por esse motivo a maioria dos riscos de processos de erosão tem sua origem na intervenção do homem sobre o meio, seja no clima, ocupação territorial, entre outros. Um planejamento eficiente poderá minimizar parte destas perdas assim como um educação e gestão ambiental efetiva.

## **6 ÁREAS CRÍTICAS DE EROSÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA**

A erosão é um problema ambiental de expressiva importância no Município de Juiz de Fora, com a intensa ocupação por lavouras de café no início de sua história, posteriormente com o abandono das plantações em virtude dos baixos preços e da intensa industrialização pela qual a cidade passou Juiz de Fora se potencializou na erosão urbana acelerada em consequência a atuação do homem e as características físicas da região.

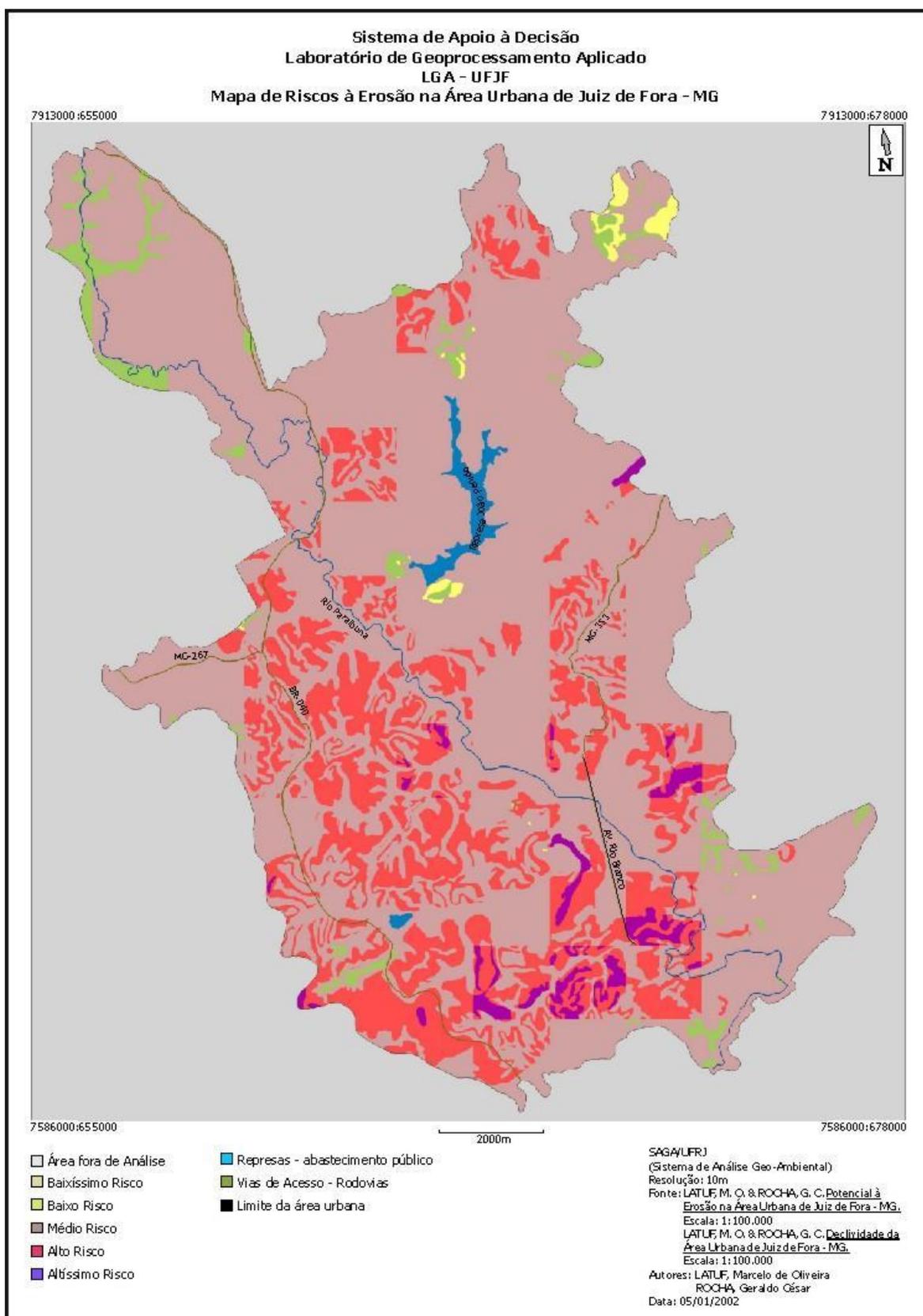
O ZoneRisc (Núcleo de Zoneamento e Pesquisa de Risco Natural), da Universidade Federal de Juiz de fora fez em 2010 o mapeamento das áreas de risco de erosão em Juiz de Fora, segundo a avaliação levou em conta a geologia de Juiz de Fora, tipos de rocha, tipos de solo, relevo, vegetação e ocupação do terreno. O estudo apontou o mapa de risco à erosão urbana no município, em escala de 1:100.000, em no cinco níveis de risco, altíssimo, alto, médio, baixo e baixíssimo risco.

Chama atenção em Juiz de Fora que não se apresenta segundo essa análise uma área de risco zero de erosão, observado o mapa da análise do ZoneRisc, podemos observar que as regiões situadas principalmente a sul, oeste e sudoeste da área urbana são as mais problemáticas, principalmente a região sul, a qual, inclusive, mostra significativas parcelas com altíssimo risco erosivo, regiões essas com a maior densidade populacional de Juiz de Fora.

Fato que demonstra a grade que a comunidade Juiz Forana está submetida quando o assunto é risco de erosão. O mapa também demonstra que as bacias hidrográficas da margem direita do rio Paraibuna, o qual atravessa a cidade e corre para sul, são importantes fornecedoras de sedimentos.

Se pensar que estas áreas já estão bastante atingidas pelo desmatamento e ocupação humana inadequada, além da alta fragilidade natural, temos aí a soma perfeita para os processos erosivos que estão progredindo rapidamente na região.

**FIGURA 1: MAPA DE RISCOS À EROÇÃO URBANA DE JUIZ DE FORA-MG**



**FONTE:** <http://www.ufjf.br/zonerisc/publicacoes/mapa-de-risco-a-erosao-em-juiz-de-fora-mg/>

## 6.1 Sustentabilidade do Solo de Juiz de Fora à Erosão

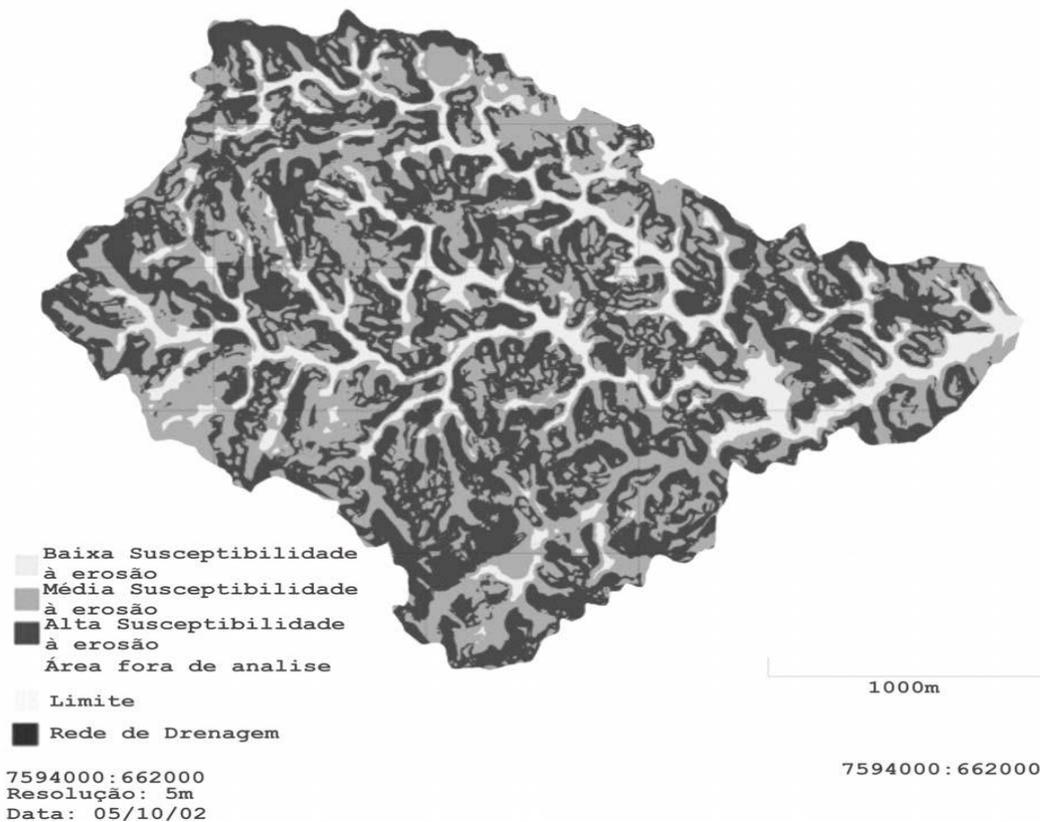
Outro estudo que vem afirmar as informações acima é o feito por Faria, Silva e Goes, “Análise ambiental por geoprocessamento em áreas com susceptibilidade à erosão do solo na bacia hidrográfica do ribeirão do Espírito Santo, Juiz de Fora (MG)”. Para geração dos dados da Avaliação geoambiental para classificação de erosão do solo deste estudo os autores utilizaram um sistema de peso baseado em um conhecimento teórico e estudo de campo sobre a área estuda. Geomorfologia peso 30%, solos peso 25%, declividade peso 20%, uso e ocupação do solo/cobertura vegetal em 2010 peso 15%, proximidades peso 10% e Hpsometria peso 8%.

### FIGURA 2: MAPA DE AVALIAÇÃO DE SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO DO SOLO

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DO ESPÍRITO SANTO (JUIZ DE FORA - MG)  
Mapa de avaliação de Susceptibilidade à Erosão do Solo

7610000 : 641000

7610000 : 662000



**FONTE:** <http://www.caminhosdegeografia.ig.ufu.br/include/getdoc.php?id=253&article=67&mode=pdf>

As áreas que apresentam no mapa, Baixa Susceptibilidade à Erosão precisam de cuidados especiais nos processos da expansão urbana, pois são áreas com predomínio de fundo de vales e várzea, em ambiente de Gleissolos formados a partir de sedimentos aluviais e das encostas.

*“Grande parte da cobertura original foi retirada estando o solo desprotegido; áreas com intenso pisoteio do gado; vegetação rala sujeitas a constantes queimadas durante o ano, escoamento superficial alto carreando grande quantidade de sedimentos para os cursos d’água, onde ravinas e voçorocas são uma constante”.* (FARIA, SILVA e GOES, 2010, p. 65).

As áreas com Média Susceptibilidade de Erosão são áreas morfologicamente constituídas por baixas e médias encostas estruturais e colinas isoladas, gradiente topográfico acentuado, associado à Nitossolo Háplico, com intenso pisoteio do gado, e o predomínio de erosão laminar e ravinas. Localizados nas médias e altas encostas ao longo de toda área da Bacia. *“Encostas ocupadas por pastagens em sua maior parte e com o pisoteio do gado. Observa-se encostas com ravinas e voçorocas. baixas encostas, Várzeas Fluviais e nas convergências dos baixos cursos fluviais”.* (FARIA, SILVA e GOES, 2010, p. 66).

As áreas com Alta Susceptibilidade à Erosão do Solo são locais que apresentarem processos erosivos aplicar medidas físicas, biológicas ou quando for o caso medidas físico biológicas.

Os dados apresentados mostram que a uma necessidade de uma tomada de decisão, a partir da base de dados geoambiental e georreferenciada servem de apoio à administração municipal no desenvolvimento de ações que venham a contribuir para o equacionamento dos processos erosivos existentes contribuindo para qualidade de vida da população do Município de Juiz de Fora (MG).

## 7 MÉTODOS DE COMBATE À EROSÃO

As consequências diretas e indiretas da erosão acarretam prejuízos muitas vezes irreversíveis que expressam as perdas de solo e água, quando o homem passou a explorar intensivamente os solos. Por exemplo, quando eliminou a mata começou a produzir de maneira intensiva culturas comerciais que oferecem pouca proteção aos solos, sem a preocupação do manejo racional e de medidas adicionais de preservação da integridade química, física e biológica do solo.

Os efeitos da erosão podem e devem ser evitados ou diminuídos, alguns meios que podem ser utilizados para combatê-los, é importante, por exemplo, como propõe a CODASP (Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo);

*“Identificar como se iniciou o processo erosivo da área, identificar se a erosão existente já atingiu o lençol freático, verificar a necessidade de obter licença ambiental para início do processo de controle da erosão, analisar o tamanho da erosão existente e a área da bacia de contribuição, saber a área da bacia hidrográfica onde está situada a erosão e a área à montante dos trabalhos a serem executados”.* (CODASP, 2007, p 35).

A mesma cartilha de estudos de conservação de solo e água da sequência nas formas de diminuir e combater as erosões;

*“Conhecer o índice pluviométrico da região e, se possível, do local da erosão, conhecer as causas do início do processo erosivo com os proprietários situados ao redor do local, identificar o tipo de solo da região ou do local da erosão, saber do manejo do solo na bacia de contribuição, identificar cobertura vegetal atual ou tipo de exploração e saber a declividade do terreno onde está situada a erosão e se possível da bacia de contribuição”.* (CODASP, 2007, p 35).

Outras recomendações úteis, segundo Oliveira (2005), *“em plantações em curvas de nível, em um terreno em declive, o plantio deve ser feito em curvas de nível”*, ou seja, os sulcos onde são colocadas as sementes devem ser alinhados todos num mesmo nível, deixando espaços entre cada fileira de vegetais para que corra a água das chuvas diminuindo a força da enxurrada, evitando a erosão do solo.

Nas formas de terraços, quando o terreno é muito inclinado, a plantação deve ser feita em faixas planas, semelhantes degraus de uma escada, a vantagem desse método

de plantio é a diminuição da velocidade das águas da chuva, assim sua força não é suficiente para arrancar o solo quando desce pela encosta, evitando a erosão.

É interessante a construção de faixas de contenção, por exemplo, quando os vegetais em plantio precisam de muito espaço para crescer, devem-se plantar vegetais diferentes na mesma área, em fileiras diferentes. As raízes de ambos se fixam em diferentes camadas do terreno, funcionando como barreiras para a enxurrada, isto é, funcionam como faixas de retenção, tornando a erosão mais difícil.

*“Deve haver uma conscientização entre os homens, pois os mesmos são fiéis contribuintes para o aumento da erosão do solo com o desmatamento florestal, as queimadas e a retirada de minério do solo. Com educação ambiental deve se instituir o importante papel do reflorestamento em áreas desmatadas, a fim de amenizar ou extinguir os efeitos erosivos na área. E claro eliminar o método de queimadas para obtenção de novas pastagens e áreas de cultivo”.* (CABRAL, 2010, p. 8).

*“A erosão pode ser contida controlando-se a vazão, a declividade ou a natureza do terreno. O controle da vazão é obtido com desvio ou condução da água por caminhos preferíveis em relação ao sulco erosivo. O controle da declividade é conseguido com retaludamento ou colocação de obstáculos que diminuam a velocidade de escoamento. O controle da natureza do terreno está na modificação da cobertura pelo capeamento vegetal ou reforço da superfície, tornando-a mais resistente”.* (MAGALHÃES, 2005, p. 16).

Em áreas urbanas como é o caso de Juiz de Fora, evitar desmatamento e queimadas, assim como ocupação territorial não planejada é fundamental, principais fatores da erosão urbana.

Para o desenvolvimento de obras de controle de erosões de maior envergadura são necessários alguns conhecimentos técnicos básicos em geotécnica, sondagens, hidrologia, hidráulica e materiais de construção.

A partir desse conhecimento, a principal medida é desenvolver um projeto preliminar, sem preocupação com detalhes, contendo as principais estruturas e custos estimados, para que se possa atender às condições para o desenvolvimento da obra. Deve-se atentar para a época do ano, fator muito importante em uma obra.

*“O melhor período para a realização desse tipo de obra é o de estiagem, para evitar perdas significativas de materiais. Deve-se priorizar o uso de equipamentos específicos, operados por profissionais experientes. O controle de apropriação, uso e*

*ocupação do solo têm o objetivo de minimizar os efeitos da erosão*". (ARAÚJO, 1995, p.45).

Há no Brasil técnicas usadas no combate à erosão, mas ainda não estão totalmente desenvolvidas, entre elas destacam-se a prevenção e controle da erosão, usando estruturas que possuem as seguintes características: flexibilidade, resistência à tração, permeabilidade, versatilidade, praticidade e durabilidade. Porém muita ainda a para fazer.

## **8 DISCUÇÃO TEORICA SOBRE A ÓTICA DE ULRICH BECK E ANTHONY GIDDENS SOBRE A TEORIA DE RISCO APLICADA A EROSÃO NO MUNICIPIO DE JUIZ DE FORA**

Nos últimos anos o conceito de risco passou a ocupar um lugar central nas discussões ambientais. Considerando os riscos em especial os ambientais e tecnológicos Ulrich Beck e Anthony Giddens, contribuíram decisivamente para fazer da análise social a partir da teoria do risco a chave da compreensão da sociedade moderna.

*“Beck e Giddens, ainda que com abordagens que mantêm diferenças, coincidem em propor que o conceito de sociedade de risco passe a substituir o de sociedade de classes. Seus trabalhos têm gerado um frutífero debate, especialmente no contexto acadêmico anglo-saxão”.* (GUIVANT, 1998, p.2).

Beck e Giddens, primeiramente em paralelo e mais tarde em um diálogo aberto em suas publicações, colocaram os riscos em especial os de caráter ambiental e tecnológicos como centrais para entender a sociedade contemporânea. A polêmica da abordagem dos autores está na crítica aos limites das abordagens técnicas e probabilísticas dos riscos.

Beck foi quem introduziu o conceito de sociedade de risco em sua publicação datada de 1986, para o autor o marco para o surgimento da sociedade de risco foi à catástrofe de Chernobyl, que provocou um choque antropológico nas populações das sociedades industrializadas do Ocidente no referente ao desenvolvimento tecnológico.

Iniciando ai um forte movimento ambiental de preocupação com o risco global.

*“Beck analisa uma sociedade na qual a preocupação com a satisfação das necessidades materiais básicas teria sido substituída pela preocupação pelo risco potencial de autodestruição da humanidade. Dado o caráter global dos riscos, perpassando fronteiras de classe e nação, Beck considera que este novo tipo de sociedade já não pode ser explicada como sociedade de classes. Se antes a fome era hierárquica, agora a poluição é democrática: a sociedade de risco significa o fim do outro como categoria social”.* (GUIVANT, 1998, p.19).

O que era visto como pessoa passa a ser global, atravessando fronteiras nacionais e de classes: *“as cadeias alimentares interconectam praticamente a todos nós”* (Beck, 1992).

Mesmo que Beck não se detenha em definições detalhadas do que entende por risco, com este conceito ele abrange os ecológicos, químicos, nucleares e genéticos, *“produzidos industrialmente, externalizados economicamente, individualizados juridicamente, legitimados cientificamente e minimizados politicamente”*. (Beck, 1992).

O que de determinante para nosso trabalho que a teoria de Beck e Giddens trás é que não há mais natureza que não tenha sido já afetada de alguma forma pela atividade humana. Os riscos que enfrentamos, atualmente, existem não apesar do conhecimento acumulado sobre nós e sobre o meio ambiente, mas justamente por causa desse conhecimento.

Neste sentido os riscos externos como o causado pelas erosões podem ser calculados estatisticamente como vimos nos estudos do ZoneRisc sobre áreas críticas de erosão do solo no município de Juiz de Fora e a análise ambiental por geoprocessamento em áreas com susceptibilidade à erosão do solo na bacia hidrográfica do ribeirão do Espírito Santo, Juiz de Fora (MG), e os riscos incertos, ou seja, os que não podem ser calculados vão surgir como consequência dos esforços científicos para controlá-los ou minimizar e que fogem de qualquer cálculo.

*“As principais críticas de Beck e Giddens, aos métodos técnicos na análise dos riscos podem resumir-se da seguinte maneira”* (Mol e Spaargaren, 1993):

- 1) limitado alcance dos métodos, pois nem todas as substâncias podem ser avaliadas no seu potencial de risco, nem podem ser avaliados os efeitos das combinações nos nossos corpos e no meio ambiente;
- 2) não consideram os efeitos acumulativos em longo prazo;
- 3) projetam-se resultados estudados em animais para os seres humanos de uma forma controvertida;
- 4) ignoram-se os fatores sociais que podem influenciar as peculiaridades da sensibilidade dos indivíduos.

Entende-se assim que apesar do cálculo do risco de erosão no Município de Juiz de Fora ser possível, é limitado os resultados que ele aponta, pois o risco total e final do dano ambiental não pode ser previsto e calculado.

*“A não aceitação de uma determinada definição científica de um risco por um setor da população não implica irracionalidade, mas o contrário: indica que as premissas culturais sobre a aceitabilidade de riscos contidas nas fórmulas científicas são as que estão erradas”*. (GUIVANT, 1998, p.27).

Assim, cabe a população questionar sim as análises de risco apresentadas pelo poder público, e estudos científicos mesmo que estas apontem números catastróficos ou riscos inerentes como vimos no caso da erosão em Juiz de Fora, estas análises estão longe de demonstrar o risco real em que a sociedade está se submetendo ao confrontar a natureza de forma despreocupada.

## 9 CONCLUSÃO

A erosão é um processo geológico natural podendo se desenvolver nos mais diversos ambientes e ser causado por fatores bastante variados. Contudo apesar de ser um fator natural esse fator pode e esta sendo acelerado pela ação do homem, causando consequências severas ao meio ambiente e prejudicando sociedade economicamente com empobrecimento dos solos agrícolas e desastres urbanos como desmoronamento de casas.

O solo do Município de Juiz de Fora sofre demasiadamente com o fator de risco ambiental de erosão, não apresentando nenhuma área em seu território de risco zero de erosão. Processo que se deve a fatores históricos de empobrecimento do solo e a fatores mais atuais como a ocupação urbana desenfreada e mal calculada.

É relevante neste caso tentar minimizar os fatores que causam a erosão buscando frear o desenvolvimento das erosões em território Juiz Forano, porque como vimos apesar os cálculos de risco ajudarem a se ter uma visão do problema, estão longe de demonstrar o quanto são graves e o tempo que estes riscos vão levar para se tornar problemas irreversíveis, afinal o que era um risco na época do plantio do café na Zona da Mata Mineira dando inicio a sociedade como a conhecemos, hoje é uma realidade, mas com a aceleração dos processos de degradação ambiental, o que hoje é um risco já no dia de amanhã pode se tornar realidade.

É inegável que a necessidade de uma rápida urbanização dado o aumento populacional em Juiz de Fora resultou em pontos de erosão importantes ocasionados pela ação humana.

Assim, embora perceba-se atualmente a conscientização em respeito a fauna e flora locais ainda percebemos que grande parte do que é cumprido para as instalações urbanas, a saber indústrias e moradias, só são efetivadas devido as exigências legais que circundam os empreendimentos de pequeno ou médio porte.

As exigências ambientais para instalações urbanas minimizam os riscos de catástrofes urbanas, que invariavelmente são vistas como fatalidades, mas que podem ser evitadas, cabendo um gestão ambiental efetiva.

Os riscos referentes a erosão podem ser evitados e calculados, pois atualmente tem-se técnicas de combate erosão que podem antecipar problemas de ordem de vazão, declividade e natureza do terreno.

Dentre estas técnicas mais apuradas conforme salientado, temos o geoprocessamento entre outras técnicas, que permite a verificação dos riscos e a possibilidade de amenizar o impacto humano nas incessantes ocupações territoriais.

## 10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA FILHO, Gerson Salviano; GOUVEIA, Maria Isabel Faria, RIDENTE JÚNIOR, José Luis Ridente; CANIL, Kátia. **Prevenção e controle da erosão urbana no estado de São Paulo**. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/saneab/brasil/ix-003.pdf>> Acesso em: 02/04/2012.

ARAÚJO, Denis Emanuel de. **Considerações sobre as obras de controle de erosão do solo urbano no Estado de São Paulo**. In: 5 Simpósio Nacional de Controle de Erosão, 5. 1995. ANAIS.

CABRAL, Gabriela. **Dissertação; Conceitos de Erosão**. Disponível em <<http://www.mundoeducacao.com.br/geografia/erosao.htm> > Acesso em: 03/04/2012.

CARVALHO, José Camapum de; MORTARI, Diógenes. **Formação e contenção de voçorocas no Distrito Federal**. In: 5º Simpósio Nacional de Controle de Erosão, 5. 1995. Disponível em:..... Acesso em: 02/04/2012.

FARIA, André Luiz Lopes de Faria; SILVA, Jorge Xavier; GOES, Maria Hilde de Barros. **Análise Ambiental Por Geoprocessamento em Áreas com Susceptibilidade à Erosão do Solo na Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Espírito Santo, Juiz de Fora (MG)**. CAMINHOS DE GEOGRAFIA - REVISTA ON LINE Disponível em: <[www.ig.ufu.br/caminhos\\_de\\_geografia.html](http://www.ig.ufu.br/caminhos_de_geografia.html)> Acesso em: 02/04/12.

GUIVANT, Julia. **Conflitos e negociações nas políticas de controle ambiental: o caso da suinocultura**. Ambiente e Sociedade, V. 1, n. 2. 1998.

LIMA, Saulo de Oliveira. **Erosão do Solo**. UFT. Gurupi, TO. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/12846534/Apostila-de-ErosAo-Do-Solo>> Acesso em: 02/04/2012.

MAGALHÃES, Ricardo Aguiar. **Erosão: Definições e Formas de Controle**. VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão Goiânia (GO), 03 a 06 de maio de 2001. Disponível em:..... Acesso em: 02/04/2012.

MAGALHÃES, Ricardo Aguiar. **Processos Erosivos e Métodos de Contenção CEEB**, 1995, Ouro Preto. Disponível em:..... Acesso em: 02/04/2012.

OLIVEIRA, Luiz F. C. de et al . **Rotina computacional para a determinação da velocidade de sedimentação das partículas do solo em suspensão no escoamento superficial**. **Eng. Agríc.** , Jaboticabal, v. 25, n. 1, 2005 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-69162005000100014&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162005000100014&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 13/04/2012.

SANTOS, Cristiano Nunes dos. **Erosão.** 2011. Disponível em: <[http://www.erosividade.pro.br/erosividade\\_arquivos/erosividade02.htm](http://www.erosividade.pro.br/erosividade_arquivos/erosividade02.htm)> Acesso em: 02/04/2012.

SMA- Secretaria do Meio Ambiente Teoria e Prática em Recuperação de Área Degradada: **Plantando a Semente de um mundo melhor.** Disponível em: <[http://www.ambiente.sp.gov.br/EA/projetos/Apostila\\_Degrad.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/EA/projetos/Apostila_Degrad.pdf)> Acesso em: 04/04/2012.

SOUZA, Gabriela. **Dissertação; Aspectos das Erosões.** Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAGDQAG/erosao>> Acesso em: 03/04/2012.

THOMAZINE, Gustavo Rodrigo. **Dissertação; Atividade e Comunidade Microbianas de Solo Submetido à Erosão Simulada e em Recuperação.** Unicamp, 2003.

ZONERISC. Núcleo de Zoneamento e Pesquisa de Risco Natural. **Mapa de Risco a Erosão na Área Urbana de Juiz de Fora – MG.** UFJF. 2010. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/zonerisc/publicacoes/mapa-de-risco-a-erosao-em-juiz-de-fora-mg/>> Acesso em: 03/04/2012.