

Supressão de um grande fragmento de Mata: inconformidades no uso e cobertura da terra na Bacia de contribuição da Represa Dr. João Penido, Juiz de Fora (MG), Brasil

César Henrique Barra Rocha ^{1*}
Lucas do Vale Souza ²
Micael Marlon de Moraes Machado ²
Francisco Portela Pinto ²

1 Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, Departamento de Transportes e Geotecnia, PPGeo, PROAC, NAGEA

2 Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, Bolsistas de Iniciação Científica, NAGEA

* barra.rocha@gmail.com

RESUMO

A pesquisa foi desenvolvida na Bacia de contribuição da Represa Dr João Penido localizada no município de Juiz de Fora – MG, e teve como objetivo mapear a alteração no uso e cobertura da terra entre 1985 e 2017. As imagens de satélite utilizadas partiram do Landsat 5 de 1985 e do Google Earth Pro do ano 2017. Com auxílio do software ARCGIS 10.2 as imagens foram vetorizadas e comparadas através do Programa SAGA (Sistema de Análise Geo Ambiental) da UFRJ. Os resultados encontrados em 32 anos destacaram aumento da urbanização e solo exposto em 1325% e 221%, respectivamente e diminuição das classes Mata de 49% e Pasto Sujo 84%. Esses valores chamam a atenção porque essa Bacia tem várias legislações municipais disciplinando o uso da terra devido a sua relevância como manancial de abastecimento. Todas essas mudanças negativas refletem na qualidade da água da Represa.

Palavra chave: Uso e cobertura da terra; Represa Dr João Penido, Sistema de Informação Geográfica.

INTRODUÇÃO

De acordo com o último censo oficial, a população de Juiz de Fora era de 516.247 habitantes, tendo um acréscimo de 13,37% em relação ao ano de 2000 (IBGE, 2014), ocasionado maiores demandas hídricas e pressão sobre os mananciais destinados ao abastecimento público. Conjuntamente, a especulação imobiliária avançou sobre as sub-bacias dos mananciais de Juiz de Fora, destacando a Represa Dr. João Penido. Ela foi construída em 1934 com área de aproximadamente 59,5 km² e abastece cerca de 50% da cidade com vazão regularizada de 750 litros/segundo, chegando a até 65% no período da estiagem (CESAMA, 2014). A legislação e a fiscalização não foram capazes de evitar este processo, colocando em risco o futuro desse manancial (ROCHA e PEREIRA, 2016). Essas ocupações em áreas inadequadas acontecem em todo território nacional, inclusive na planície amazônica conforme Nascimento & Fernandes (2017).

As leis de uso e cobertura da terra buscam orientar diversas atividades desenvolvidas em um município de forma a atentar para condicionamentos ambientais, legais e de infraestrutura (políticas urbanas de mobilidade, transporte urbano e sistema viário, saneamento básico, aproveitamento dos recursos hídricos, preservação ambiental, habitação, rede de saúde, segurança, desenvolvimento socioeconômico, entre outras), fatores que influenciam diretamente no território (VAZ, 2006). No caso da Represa em estudo, existem políticas previstas no Plano Diretor de Juiz de Fora que buscam regular o uso e ocupação nas margens desse manancial, de forma a preservar a área de preservação permanente do corpo d'água e de forma mais ampla proteger a bacia do manancial.

A Lei Municipal nº 6.910/1986 (JUIZ DE FORA, 1986) instituiu a Bacia Hidrográfica da Represa Dr. João Penido como Zona Especial, sujeita a regime urbanístico específico que visa à preservação dos seus recursos naturais e à proteção ambiental e ecológica. Outra particularidade jurídica que envolve esta bacia é a delimitação de suas áreas de preservação que seguem determinações preconizadas no artigo 3º da Lei Municipal nº 6.087/1981 (JUIZ DE FORA, 1981), com destaque para os incisos II e III que preveem, respectivamente, a faixa de proteção de 100 m de largura em projeção horizontal, a partir da cota 744 m (nível máximo da represa) e 50 m a partir do leito menor, em cada uma das margens dos cursos d'água (ROCHA *et al.*, 2014).

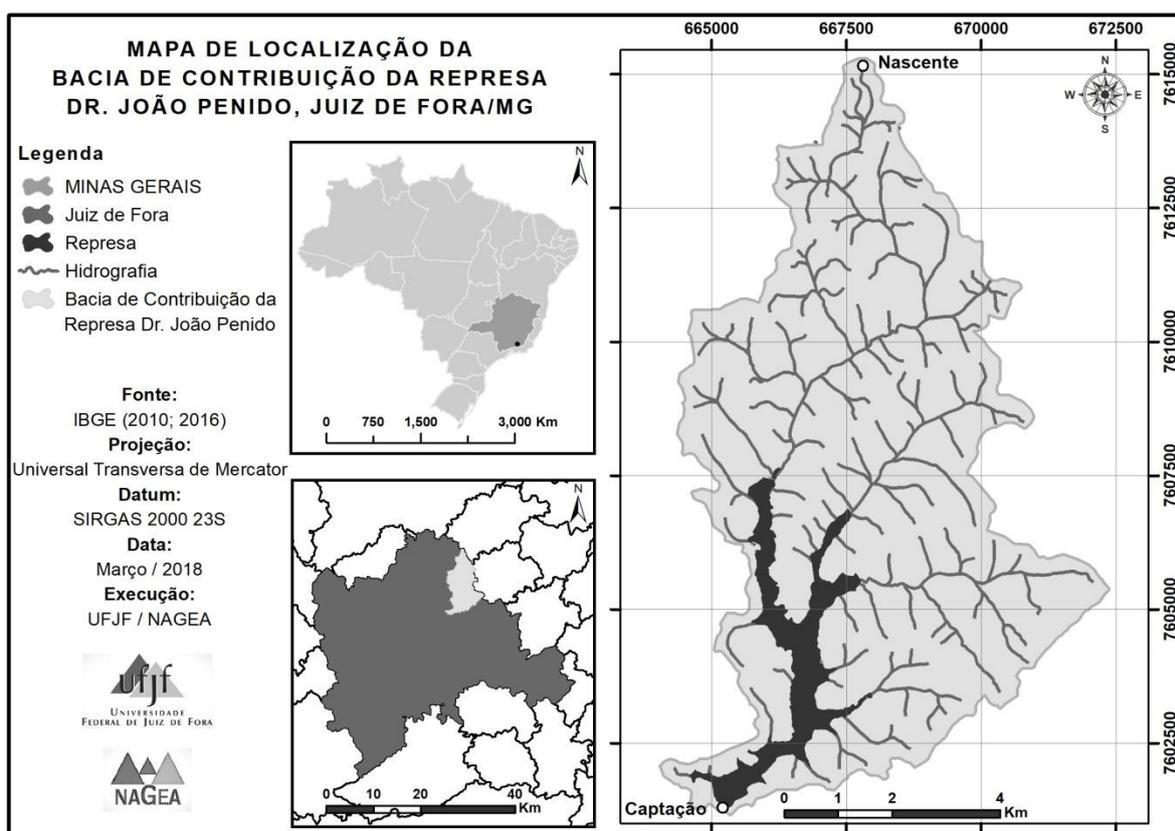
OBJETIVO

Esse artigo teve por objetivo mapear a alteração no uso e cobertura da terra na Bacia de contribuição da Represa Dr. João Penido (BCRJP) entre 1985 e 2017.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Bacia de contribuição da Represa Dr. João Penido está localizada no estado de Minas Gerais no município de Juiz de Fora, pertencendo a Bacia do rio Paraibuna que está inserida na Bacia do rio Paraíba Sul conforme a Figura 1. Seus principais tributários são o ribeirão dos Burros, córrego Grama e córrego Vista Alegre.

Figura 1: Localização da Bacia de contribuição da Represa Dr. João Penido.



O procedimento de classificação adotado foi manual através da vetorização no software ArcGIS 10.2 da imagem do Google Earth Pro de 2017, obtida através do Programa Google Earth Images Downloader versão 5.22. Essa imagem vetorizada foi convertida para raster com resolução espacial de 5m.

Para a imagem de 1985 foi utilizada uma imagem do satélite Landsat obtida no site Earth Explorer do USGS (United States Geological Survey), sendo sua resolução espacial de 30m. Primeiramente no ArcGIS versão 10.2 foi realizada uma classificação supervisionada por máximo verossimilhança, sendo vetorizada, ou seja, sendo convertida de raster para shapefile para tratamento manual da classificação, sendo novamente convertida para raster após tratamento com uma resolução espacial de 5m.

Essas imagens foram importadas para o programa SAGA - Sistema de Análise Geo Ambiental, desenvolvido pela UFRJ. O módulo utilizado foi a Monitoria onde as imagens foram georreferenciadas e tratadas com resolução espacial de 5m. Inicialmente foi feito a Monitoria Simples entre 1985 e 2017. Essa ferramenta fornece como resultado geral o que “permaneceu”, “deixou de ser” e “tornou-se” por classe. Posteriormente, aplicou-se a mesma ferramenta com a Monitoria Múltipla “Deixou de ser” e “Tornou-se” para detalhar as mudanças ocorridas em cada classe específica.

As classes de uso e cobertura da terra escolhidas seguiram o recomendado por Ribeiro, (2011), Tabela 1.

Tabela 1 Classes de Uso e Cobertura da Terra

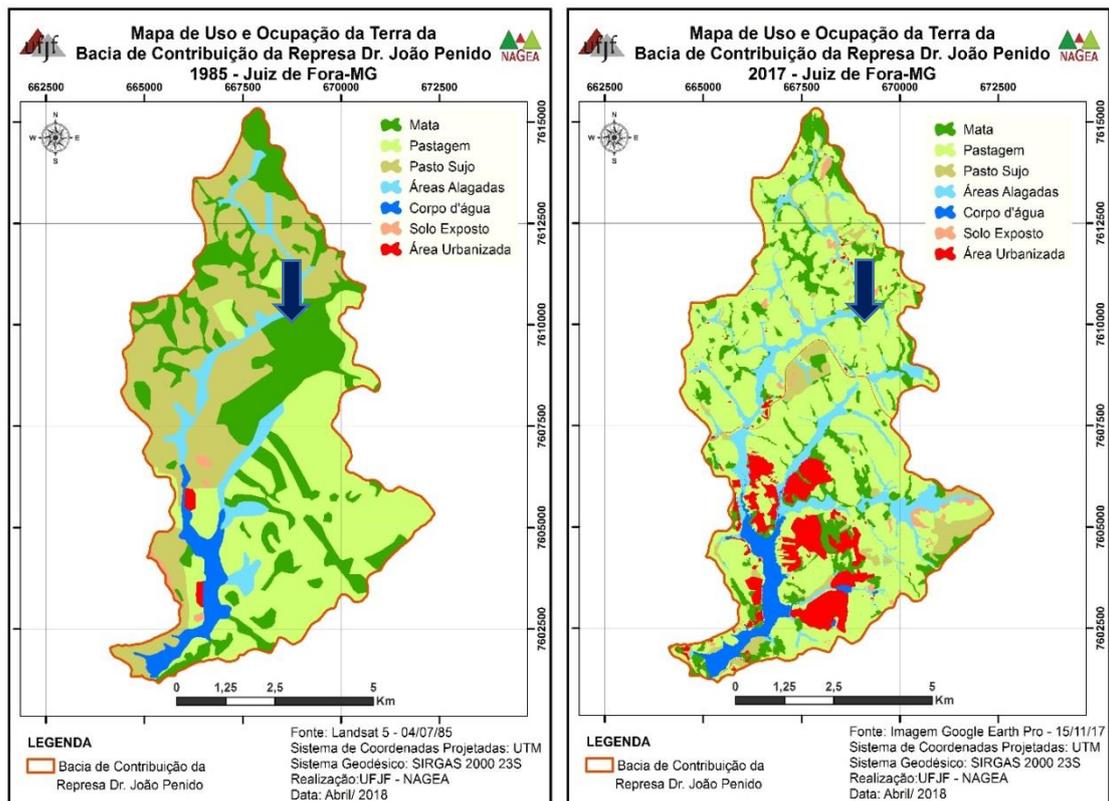
Classes	Descrição
Área Urbana	Área antropizada ocorrendo a presença de edificações, estradas e ruas.
Corpo D'água	Represas, açudes e rios.
Solo Exposto	Solo sem cobertura vegetal neste trabalho incluindo as estradas rurais.
Pasto Sujo	Pastagem que se encontra em estado de regeneração sendo ocupada por espécies pioneiras e ou pastagem degradadas.
Pastagem	Área destinada a criação de gado caracterizada por vegetação rasteira.
Áreas Alagadas	Área úmida devido ao acúmulo de água, devido à presença de rios, reservatórios e/ou acompanhando a rede de drenagem, localizando nas partes mais baixa dos vales.
Mata	Vegetação arbórea nativa densa e neste trabalho incluindo plantio de eucalipto.

Fonte: Ribeiro, (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o melhor entendimento sobre a espacialização do ordenamento territorial da Bacia de contribuição da Represa Dr. João Penido, elaborou-se dois mapas de Uso e cobertura da terra em 1985 e 2017. A Figura 2 ilustra lado a lado os mapas de uso e cobertura da terra.

Figura 2: Mapa de Uso e cobertura da terra Bacia de contribuição da Represa Dr. João Penido anos 1985 e 2017.



O resultado do mapa de uso e cobertura da terra de 1985 mostrou uma maior predominância das classes de pastagem, pasto sujo e mata; mais perto do espelho d'água, observou-se a dominância das classes de pastagem e pasto sujo, destacando um grande fragmento de mata na região nordeste da BCRJP, entre o ribeirão dos Burros e o córrego Grama. Seu tamanho na época era de 453,16 hectares (ha), valor maior que outros dois importantes fragmentos de mata de Juiz de Fora – MG, destacando a Mata do Krambeck com 292,89 ha e a Reserva Biológica Municipal Poço D'antas com 277 ha (CRUZ, 2016). De forma geral, as classes de uso e cobertura da terra na BCRJP estão bem homogêneas, com exceção das classes de solo exposto e área urbana que se apresentaram de forma pontual próximo ao espelho d'água principal.

O Mapa de uso e cobertura da terra em 2017 apresentou mudança significativa em relação ao ano de 1985 conforme a Tabela 2 com destaque para o sumiço do grande fragmento acima destacado e outros na porção Norte, Leste e Sudeste. Outra notável interferência se refere à Rodovia do Aeroporto que faz a ligação da BR-040 – MG-353 de oeste a leste da BCRJP, praticamente dividindo essa Bacia ao meio, cortando os principais tributários ribeirão dos Burros e córrego Grama, além das áreas alagadas (várzeas).

Na Tabela 2 são apresentadas as porcentagens de cada classe em relação a área da Bacia de contribuição da represa Dr. João Penido que é 59,5 km².

Tabela 2: Porcentagem de cada classe e sua diferença entre os anos.

Classes	Área 1985 Km ²	(%)	Área 2017 Km ²	(%)	Diferença entre 1985 e 2017(%)
Mata	14,1	23,7	7,3	12,3	-48,65
Área Alagada	3,7	6,2	6,0	10,1	63,06
Pato Sujo	18,2	30,6	2,9	4,9	-83,92
Pastagem	20,5	34,5	35,4	59,5	73,04
Corpo D'água	2,4	4	2,3	3,9	-4,36
Área Urbana	0,3	0,5	4,8	8,1	1324,77
Solo Exposto	0,3	0,5	0,8	1,3	220,85

Fonte: SAGA, (2018).

A partir das análises das porcentagens em 32 anos de monitoramento, podemos destacar o aumento de algumas classes: área urbana de 0,5 para 8,1% (1325%); solo exposto 0,5 para 1,3% (221%); e pastagem 34,5 para 59,5% (73%). Em contraposição, houve diminuição considerável das classes Mata de 23,7 para 12,3% (49%) e Pasto Sujo 30,6 para 4,9% (84%). Essa alteração ocorrida entre as classes mostra uma conversão de uma área predominantemente rural com vários fragmentos de Mata em usos antrópicos indesejáveis para uma bacia de manancial de abastecimento.

A Tabela 3 apresenta a Monitoria “Deixou de Ser” que detalha essas mudanças ao longo desse período.

Tabela 3: Resultado da monitoria Simples e Deixou de Ser

Classes (Deixou de ser)	Área Total 1985 (km ²)	Permaneceu (km²)	Tornou-se pastagem (km ²)	Tornou-se área urbana (km ²)	Tornou-se pasto sujo (km ²)	Tornou-se solo exposto (km ²)	Tornou-se área alagada (km ²)	Tornou- se mata (km ²)
Mata	14,1	4,5	7,6	0,5	0,5	0,1	0,9	-
Área Alagada	3,70	2,1	1,03	0,10	0,17	0,01	-	0,3
Pato Sujo	18,2	1,1	14,0	0,9	-	0,3	1	1,1
Pastagem	20,5	11,7	-	3,9	1,2	0,3	2	1,4



A classe Mata que tinha um total de 14,1 km² em 1985, apenas 4,5 km² permaneceram. Observou-se que a maior perda foi para as pastagens (7,6 km²) e área urbana (0,5 km²). Já dentro da classe pastagem o que ficou mais evidente foi a perda de cerca de 20% para área urbana correspondendo a 3,9 km², principalmente perto de espelho d'água da represa, possivelmente devido a beleza cênica e ao uso do corpo d'água para esportes náuticos. A classe Pasto sujo perdeu 82% para a pastagem correspondendo a 14 km², destacando a criação de bovinos, suínos e atividades hortigranjeiras, dentre outras. Essas conversões se dão na contramão do que favoreceria a qualidade da água.

CONCLUSÕES

Trabalhos como Rocha e Pereira (2016) e Rocha et al. (2014) já trazem em sua discussão como a água da BCRJP vem sofrendo com o avanço antrópico dentro da bacia de contribuição, como lançamentos de esgoto na represa por parte da ocupação urbana nas margens da represa, erosões nas margens, entre outras ações que cada vez mais impactam esse manancial.

O processo de conversão de áreas de Mata em pastagem e área urbana; pasto sujo em pastagem; e pastagem em área urbana ficou evidenciado nesses 32 anos de monitoria da BCRJP. Destaque para o aumento da urbanização em 16 vezes e da pastagem 1,7 vezes, quase dobrando nesse período. Esse adensamento nas margens da represa traz preocupação quanto ao futuro como manancial de abastecimento público. A falta de fiscalização e de aplicação das várias legislações de proteção pode inviabilizar o tratamento convencional adotado atualmente na ETA, trazendo riscos a saúde da população.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a UFJF pelas bolsas concedidas e aos pesquisadores do NAGEA e LADINAA pelas discussões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL DE JUIZ DE FORA - CESAMA. *Represa Dr. João Penido*. Disponível em: <http://www.cesama.com.br/?pagina=joaopenido> Acesso em: 12 abr. 2018.

CRUZ, L.A. *ÁREAS VERDES E ESPAÇO URBANO: : A Mata do Krambeck e a cidade de Juiz de Fora em Minas Gerais*. 2016. 113 p. Desertação (MESTRADO EM AMBIENTE CONSTRUÍDO)- PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE CONSTRUÍDO, UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, Juiz de Fora - MG, 2016. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/ambienteconstruido/files/2016/07/%C3%81REAS-VERDES-E-ESPA%C3%87O-URBANO-A-Mata-do-Krambeck-e-a-cidade.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Cidades@: MG – Juiz de Fora*. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/234B9>. Acesso em: 12 abr. 2018.

Juiz de Fora. Lei nº 6.087 de 04 de dezembro de 1981. *Dispõe sobre o parcelamento, uso e cobertura da terra, na área da bacia hidrográfica da Represa Dr. João Penido, em Juiz de Fora e dispõe outras providências*.<<http://www.leismunicipais.com.br/legislacao-de-juiz-de-fora/1380937/lei-6087-1981-juiz-de-fora-mg.html>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

Juiz de Fora. Lei nº 6.910 de 31 de maio de 1986. *Dispõe sobre o ordenamento do uso e cobertura da terra no município de Juiz de Fora*.<<http://www.leismunicipais.com.br/legislacaode-juiz-de-fora/1060646/lei-6910-1986-juiz-de-fora-mg.html>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

NASCIMENTO, T. V.; FERNANDES, L. L. . *MAPEAMENTO DO USO E COBERTURA DA TERRA EM UMA PEQUENA BACIA HIDROGRÁFICA DA AMAZÔNIA*. CIÊNCIA E NATUREA, v. 39, p. 170, 2016.

RIBEIRO, C.R. *Planejamento ambiental e gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica da Represa de Chapéu D''Uvas – Zona da Mata e Campo das Vertentes/MG*. 2012. xvi, 520 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação, 2012.

ROCHA, C. H. B. ; FREITAS, F. A. ; SILVA, T. M. . *Alterações em variáveis limnológicas de manancial de Juiz de Fora devido ao uso da terra*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Online) , v. 18, p. 431-436, 2014.

ROCHA, C. H. B; PEREIRA, A.M. *Análise multivariada para seleção de parâmetros de monitoramento em manancial de Juiz de Fora, Minas Gerais*. Revista Ambiente & Água , v. 11, p. 176-187, 2016.



VAZ, J.C. *Legislação de uso e cobertura da terra*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2006. Disponível em: <<http://www2.fpa.org.br/formacao/pt-no-parlamento/textos-e-publicacoes/legislacao-de-uso-e-ocupacao-do-solo>>. Acesso em: 12 abr. 2018.