



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

## **PRESSÕES AMBIENTAIS E ALTERAÇÕES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA DO ALTO RIO DAS VELHAS, REGIÃO DE BELO HORIZONTE - MG**

Rodrigo Silva Lemos<sup>(a)</sup>, Guilherme Eduardo Macedo Cota<sup>(b)</sup>, Jeam Alcântara<sup>(c)</sup>, Antônio Pereira Magalhães Júnior<sup>(d)</sup>

<sup>(a)</sup> Doutor em Geografia e Análise Ambiental pela Universidade Federal de Minas Gerais – rslemosbh@gmail.com

<sup>(b)</sup> Mestrando em Geografia e Análise Ambiental pela Universidade Federal de Minas Gerais – guilhermebhmg@hotmail.com

<sup>(c)</sup> Geógrafo, Analista Ambiental do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – marcel.jeam@hotmail.com

<sup>(d)</sup> Professor do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais – antonio.magalhaes.ufmg@gmail.com

### **Eixo: Dinâmica e gestão de bacias hidrográficas**

#### **Resumo**

O uso e a ocupação do solo estão dentre os fatores mais eficientes para sinalizar as pressões ambientais e as dinâmicas territoriais em bacias hidrográficas, principalmente quanto ao diagnóstico dos possíveis impactos na qualidade das águas a partir de diferentes tipos de uso. No caso de bacias hidrográficas consideradas mananciais importantes, como é o caso do Alto Rio das Velhas, o entendimento dos padrões de uso e ocupação e seu comportamento de alteração temporal é considerado fundamental para o desenvolvimento de ações de planejamento e de gestão que otimizem os diferentes usos de recursos hídricos. O artigo realiza a análise de uso e ocupação do solo em região à montante da captação de Bela Fama, que é responsável pelo abastecimento de um percentual significativo da população da Região Metropolitana de Belo Horizonte, discutindo os possíveis impactos e danos ambientais que possam comprometer a integridade ambiental desse importante manancial metropolitano.

**Palavras chave:** Gestão de recursos hídricos; planejamento ambiental; impactos ambientais; Rio das Velhas.



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

A bacia do Alto Rio das Velhas possui relevância histórica, social e econômica para a formação e ocupação do território de Minas Gerais, sendo sujeita a intensa atividade humana que remonta ao século XVII. Sua ocupação está intimamente ligada às riquezas naturais de uma das principais províncias minerais do Brasil, o Quadrilátero Ferrífero, marcado por significativas jazidas de ferro, ouro e manganês. Sua ocupação iniciou a partir do declínio do ciclo da cana de açúcar no nordeste brasileiro e com a ascensão do ciclo do ouro de aluvião e das gemas preciosas (em especial o diamante), tornando Minas Gerais um polo de atração de imigrantes no Brasil (BOTELHO, 2000). A ocupação, contudo, não ficou restrita à atividade minerária extrativista, estando associada à pecuária com currais e fazendas de criação.

A forma como o ouro era extraído no período colonial, fundamentada na mineração de aluvião, acarretou significativos impactos ambientais e, particularmente, aos recursos hídricos, considerando que a água era fundamental no processo de extração do ouro na região (SAINT-HILAIRE, 1975). Apesar de no final do século XVIII a extração do ouro ter entrado em decadência e sua importância em escala nacional e internacional ter diminuído, regionalmente sua extração ainda era significativa.

Com a inauguração de Belo Horizonte no final do século XIX e sua ascensão como metrópole ao longo dos séculos subsequentes, se configura uma nova forma de ocupação do Alto Rio das Velhas, desta vez majoritariamente urbana. A urbanização gerou novos usos da água do Rio das Velhas e seus afluentes, que passam a abastecer grande parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). Contudo, conforme aponta Magalhães Júnior *et. al.* (2016), a derivação de parte da hidrografia do Alto Rio das Velhas como manancial de abastecimento foi, por vezes, comprometida pelos usos historicamente constituídos na região, sejam eles advindos da mineração ou de outros usos urbanos e/ou agrícolas à montante da capital.



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

Considerando a importância do Alto Rio das Velhas para o abastecimento de água metropolitano e seu contexto enquanto curso d'água de importância regional, tendo em vista as diversas atividades socioeconômicas desenvolvidas, o presente artigo visa discutir e analisar o processo de uso e ocupação do solo em duas Unidades Territoriais Estratégicas (UTE) do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Velhas), UTE Águas da Moeda e UTE Rio Itabirito, associando os principais vetores e fatores de pressão ambiental às necessidades e fragilidades ambientais dos principais cursos d'água na região.

Para tanto, são realizados mapeamentos baseados em análises temporais de uso e ocupação do solo nas duas UTEs em questão, investigando a pressão ambiental das diversas atividades humanas a partir do cruzamento de informações sobre o enquadramento de cursos d'água do Alto Rio das Velhas.

## **2. Contextos de uso, ocupação e pressão ambiental no Alto Rio das Velhas**

A bacia do Rio das Velhas possui dois diferentes tipos de regionalização. Uma é a compartimentação em regiões hidrográficas proposta pelo Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio das Velhas - PDRH, realizado pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Velhas), atualizado em 2015, e que dividiu o território da bacia em quatro regiões, a saber: alto, médio alto, médio baixo e baixo Rio das Velhas (PDRH Rio das Velhas, 2015). Outro tipo de regionalização é a divisão por unidades territoriais estratégicas (UTE), também definidas pelo CBH Velhas.

Com o objetivo de aperfeiçoar o planejamento e gestão da bacia do Rio das Velhas, de forma a subsidiar planos, programas e projetos para revitalização das condições ecológicas e ambientais da bacia, o CBH Rio das Velhas estabeleceu como metodologia de descentralização o estabelecimento das UTE's. Conforme Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas - 01/2012, as UTE's são áreas hidrográficas, bacias grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas, com características naturais, sociais e econômicas similares,



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

permitindo uma gestão de recursos hídricos que seja mais próxima da realidade dos lugares e dos cursos d'água afluentes do Rio das Velhas.

No Alto Rio das Velhas a discussão associada com a disponibilidade hídrica e conflitos ambientais é muito intensa, principalmente pelo fato de que nessa região encontra-se a captação de Bela Fama, que é de fundamental importância para o abastecimento humano da cidade de Belo Horizonte e de vários outros municípios da RMBH.

Dada a complexidade e as diferentes dinâmicas de uso e ocupação do solo no Alto Rio das Velhas, percebe-se que à montante de Bela Fama, os afluentes da margem esquerda do Rio das Velhas (correspondentes principalmente à UTE Itabirito e UTE Águas da Moeda) e que contemplam o chamado Vetor Sul da RMBH tiveram processos de alteração do uso do solo nos últimos trinta anos muito mais intensos que os afluentes da margem direita (UTE Nascentes e UTE Águas do Gandarela).

A ocupação territorial do vetor sul pode ser entendida em dois momentos complementares. O primeiro é devido ao uso minerário de ferro e intensificação da quantidade de lavras, principalmente com a criação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e da Companhia Vale do Rio Doce. Esse processo tem início na década de 1940 e estende-se até os dias de hoje, com diferentes graus de intensidade ao longo do tempo. O segundo momento se intensifica a partir da década de 1980, e principalmente na década de 1990, sendo associado ao transbordamento do tecido urbano de Belo Horizonte e tendo como eixo condutor à implantação da BR-040.

Dessa forma, o estudo irá focar as suas análises na UTE Itabirito e na UTE Águas da Moeda, conforme a Figura 1. A caracterização das UTEs a seguir foi baseada no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas – PDRH, atualizado em 2015 (PDRH Rio das Velhas, 2015).





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

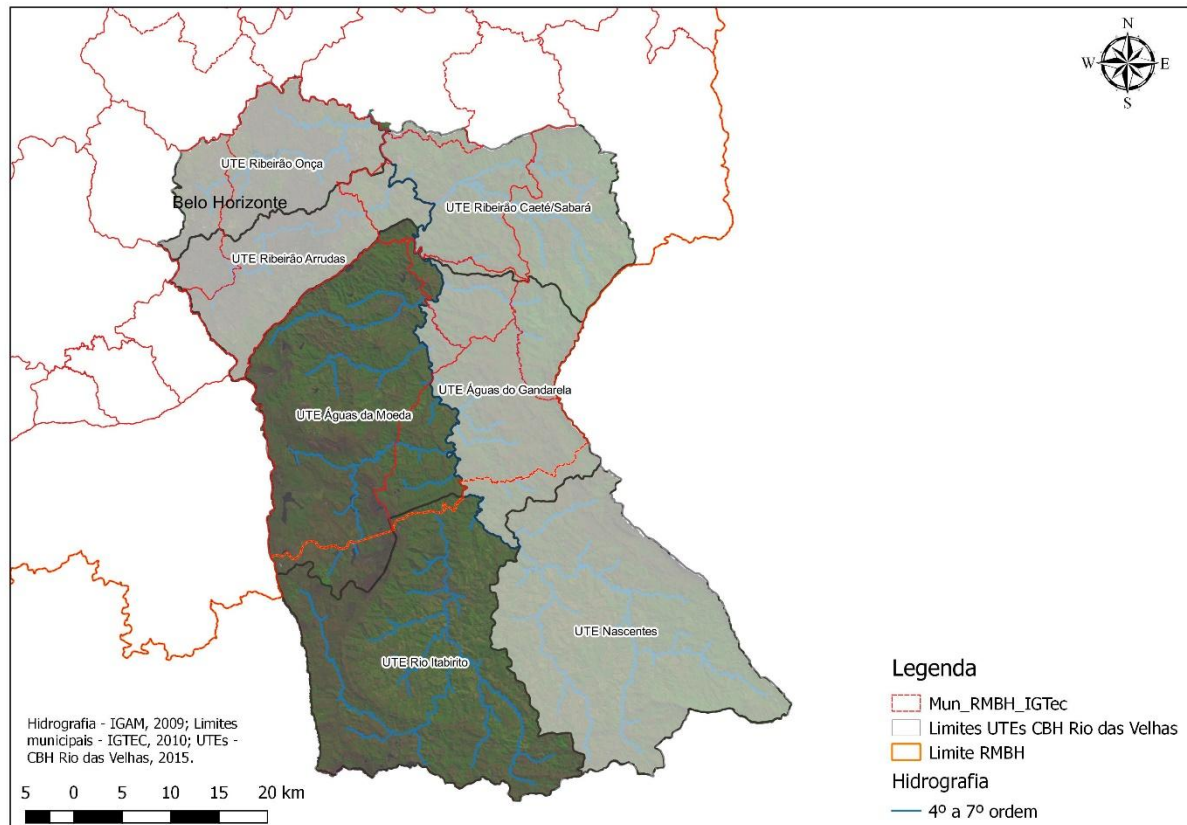


Figura 1 – Localização do Alto Rio das Velhas e das UTE's Itabirito e Águas da Moeda.

Fonte: Elaboração dos autores.

## 2.1. UTE Rio Itabirito

A UTE Rio Itabirito possui uma área de 541,58 km<sup>2</sup>, abrangendo parte dos municípios de Itabirito, Ouro Preto e Rio Acima. A taxa de crescimento populacional entre 2000 e 2010 foi de 1,7% ao ano, com uma população de aproximadamente 45 mil habitantes, sendo que 93,7% se concentram nas áreas urbanas.

Com relação ao balanço hídrico, considerando a  $Q_{710}$  como parâmetro, na UTE Rio Itabirito a situação é considerada crítica em relação à disponibilidade e demanda de água superficial. As maiores demandas de água provêm dos setores de abastecimento urbano, mineração e indústria.



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 bacia do rio Itabirito compreende integralmente o território da UTE, sendo considerado um dos principais afluentes do Rio das Velhas em seu alto curso. Outros importantes afluentes são o Ribeirão Mata Porcos e o Ribeirão do Silva, com extensão de 73 km dentro da área delimitada pela UTE (PDRH, 2015). A UTE Rio Itabirito está inserida totalmente no Quadrilátero Ferrífero, sendo que as unidades geológicas mais representativas são o Complexo Bação, o Grupo Piracicaba e o Grupo Nova Lima. Também destaca-se a Formação Cauê, do Grupo Itabira, que concentra grande disponibilidade de minério de ferro.

Os principais agentes de degradação das águas superficiais na UTE Rio Itabirito devem-se, sobretudo, aos lançamentos de esgotos domésticos e à poluição difusa. O PDRH Rio das Velhas (2015) identificou os seguintes processos/atividades como principais causas de impactos na qualidade das águas: atividade minerária – minerais metálicos e extração de pedras preciosas; carga difusa; esgoto doméstico; suscetibilidade à erosão; assoreamento; supressão da vegetação; efluentes industriais; expansão urbana.

## **2.2. UTE Águas da Moeda**

A UTE Águas da Moeda possui uma área de 544,32 km<sup>2</sup>, abrangendo parte dos municípios de Nova Lima, Raposos, Rio Acima, Sabará e Itabirito. A taxa de crescimento populacional no período de 2000 a 2010 foi de 2,2% ao ano, com uma população de aproximadamente de 90 mil habitantes, sendo que 97,3% se concentram nas áreas urbanas.

A UTE compreende um conjunto de sub-bacias que drenam o Sinclinal Moeda, um compartimento geológico/geomorfológico escavado que compõe o Quadrilátero Ferrífero. O Grupo Nova Lima (Supergrupo Rio das Velhas) é a unidade geológica mais expressiva espacialmente, sendo constituído, conforme Noce *et al.* (1992), por rochas metavulcânicas (serpentinitos, esteatitos, xistos, filitos), metassedimentares químicas (chertes ferríferos e carbonáticos, filitos, xistos) e metassedimentares clásticas (xistos, metagrauvacas, quartzitos, metaconglomerados). Destaca-se também a Formação Cauê, do Grupo Itabira (Supergrupo Minas), constituída principalmente por itabiritos, xistos e filitos. Os principais cursos d'água



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

são: Rio do Peixe, Ribeirão dos Marinheiros, Ribeirão Congonhas, Córrego Padre Domingos e Córrego Água Limpa.

Com relação ao balanço hídrico e considerando a  $Q_{710}$  como parâmetro, a UTE Águas da Moeda está em situação de alerta em relação à disponibilidade e demanda de água superficial, tendo o segundo maior consumo per capita na bacia do Rio das Velhas (172,00 L/hab.dia). As principais causas de impactos na qualidade das águas superficiais na UTE Águas da Moeda são os lançamentos de esgotos domésticos e a poluição difusa. As principais causas identificadas no PDRH Rio das Velhas (2015) estão associadas aos seguintes processos/atividades: mineração - minerais metálicos e extração de pedras preciosas; carga difusa; esgotos domésticos; suscetibilidade à erosão; assoreamento; densidade viária; efluentes industriais; expansão urbana. Ambas UTE's possuem a indústria como atividade econômica predominante, à medida que, a atividade minerária contribui substancialmente como principal aporte para o PIB dos territórios.

### 3. Procedimentos Metodológicos

A análise de uso e ocupação do solo foi realizada para os anos de 1987 e 2017, por meio de imagens de satélite LANDSAT 5 e LANDSAT 8, que tiveram correção atmosférica e de reflectância para viabilizar a análise temporal. A classificação foi realizada com auxílio do Plug-in Semi-automatic Classification Plugin, do software Quantum GIS e refinada a partir de índices normalizados de diferença, com destaque para o *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), o *Soil-adjusted Vegetation Index* (SAVI), o *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI) e o *Modified Normalized Difference Water Index* (NDWI). O refinamento da classificação com uso dos índices normalizados foi realizado por meio de aritmética dos dados raster, também por meio do software Quantum Gis. Finalmente, foram realizados ajustes manuais para a correção de algumas áreas, como foi o caso da confusão frequente entre áreas urbanas e mineração.



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

As informações de uso e ocupação do solo foram analisadas considerando os contextos e alterações. Foi realizado um procedimento de monitoria de alteração, utilizando também o *Semiautomatic Classification Plugin* que possibilitou a análise comparativa de como os diferentes usos do solo se sucederam na análise temporal.

Após a classificação e avaliação preliminar dos dados foi realizada a análise das regiões hidrográficas em que foi percebida maior intensidade de alteração de uso do solo. Os processos de alteração foram analisados à luz das perspectivas de planejamento para a bacia, principalmente a partir do Plano Diretor de Recursos Hídricos e do enquadramento dos corpos d'água em classes de uso. Na bacia do Rio das Velhas o enquadramento foi realizado com base na Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM nº 20, de 24 de junho de 1997 (COPAM, 1997).

#### 4. Resultados e Discussões

Os resultados da análise espacial a partir da evolução de uso e ocupação do solo nas UTEs Águas da Moeda e Rio Itabirito são sintetizados na Figura 2.





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

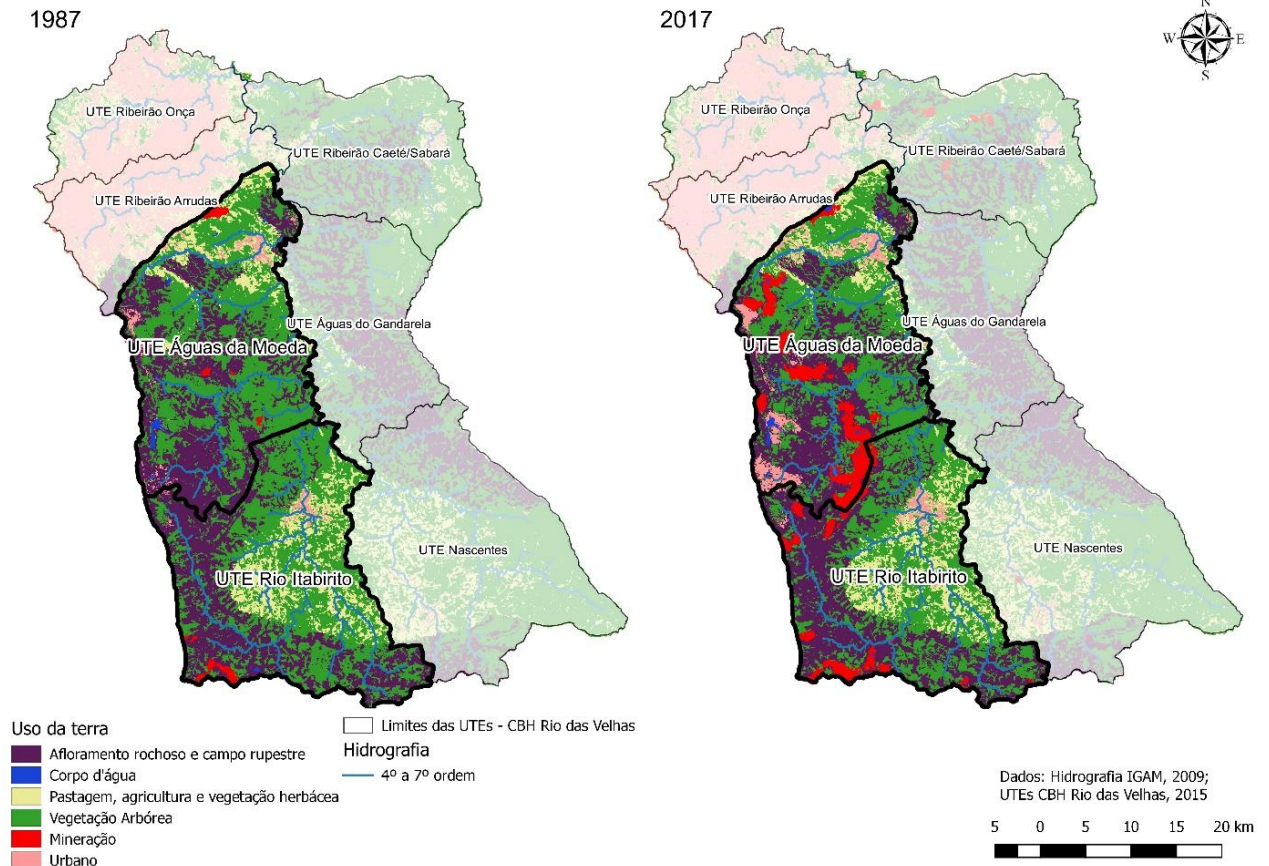


Figura 2 - Mapa de uso e ocupação do solo das UTE's Rio Itabirito e Águas da Moeda.

Fonte: Elaboração dos autores.

Os resultados demonstraram que os usos antrópicos que mais se expandiram nas duas UTE's foram a mineração (passou de 1.465,83 ha em 1987 para 7.219,8 ha em 2017) e a ocupação urbana (de 1.962,27 ha em 1987 para 4.440,6 ha em 2017), conforme apresentado na Figura 2. A classe de cobertura natural com alteração mais significativa é a de vegetação arbórea, que passou de 55.378,17 ha em 1987 para 48.971,61 ha em 2017.



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

Tabela I - Evolução do uso da terra na UTE Rio Itabirito.

Classe	Área 1987 (ha)	%	Área 2017 (ha)	%	Alteração %
Afloramento rochoso e campo rupestre	17969,67	32,75	17884,3	32,59	-0,16
Corpos d'água	45,72	0,08	54,99	0,10	0,02
Pastagem, agricultura e vegetação herbácea	7816,5	14,24	8600,81	15,67	1,43
Vegetação arbórea	27808,65	50,67	24829,74	45,25	-5,43
Mineração	630,36	1,15	2374,11	4,33	3,18
Urbano	606,24	1,10	1133,19	2,06	0,96
<b>TOTAL</b>	<b>54877,14</b>	<b>100</b>	<b>54877,14</b>	<b>100</b>	

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela II - Evolução do uso da terra na UTE Águas da Moeda.

Classe	Área 1987 (ha)	%	Área 2017 (ha)	%	Alteração %
Afloramento rochoso e campo rupestre	22134,69	40,67	18669,1	34,30	-6,37
Corpos d'água	393,66	0,72	530,64	0,98	0,25
Pastagem, agricultura e vegetação herbácea	2133	3,92	2927,66	5,38	1,46
Vegetação arbórea	27569,52	50,66	24141,87	44,36	-6,30
Mineração	835,47	1,54	4845,69	8,90	7,37
Urbano	1356,03	2,49	3307,41	6,08	3,59
<b>TOTAL</b>	<b>54422,37</b>	<b>100</b>	<b>54422,37</b>	<b>100</b>	

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados permitem ilustrar algumas tendências do processo de evolução do uso e da ocupação do solo nas UTE's. A expansão urbana se deu principalmente em substituição às áreas de vegetação arbórea, substituindo sistemas bastante frágeis, com destaque para as áreas correspondentes à mata atlântica. Já a mineração avançou sobre as áreas de campo rupestre, associadas às formações superficiais ferruginosas (cangas).

As cangas são, ao contrário do que muitos pensam, extremamente importantes como zonas de recarga de aquíferos. Apesar de serem formações concrecionadas e com elevada dureza e rigidez, as cangas apresentam significativa permeabilidade. Os sistemas de fraturas e cavidades facilitam a infiltração e a percolação das águas pluviais, funcionando como zonas de recarga que se refletem no abastecimento dos níveis freáticos, das nascentes e dos cursos



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

d'água. Deste modo, estas coberturas fazem parte da configuração dos mananciais da bacia do Alto Rio das Velhas.

### **5. Considerações Finais**

A bacia do Alto Rio das Velhas apresenta diferentes contextos de uso e ocupação do solo e é considerada uma região estratégica para o atendimento das necessidades e demandas hídricas da RMBH. Os tipos de ocupação e de usos da terra e da água representam pressões ambientais sobre os mananciais hídricos e que, frequentemente, resultam em impactos na disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade. Muitos cursos d'água foram enquadrados nas classes 1 e Especial em função deste quadro de pressões ambientais, da fragilidade natural e da relevância social e ecológica da bacia quanto à sua posição estratégica para o atendimento de demandas de água da RMBH.

A mineração e a expansão urbana oferecem importantes riscos de poluição difusa que podem comprometer a oferta hídrica de qualidade e encarecer os custos de tratamento das águas para abastecimento público. A poluição difusa é um dos maiores desafios de controle da qualidade da água no mundo e não é contemplada no sistema de monitoramento e controle ambiental do estado. Em regimes climáticos sazonais, como sob o clima tropical da região, as chuvas concentradas podem carrear quantidades muito elevadas de partículas para os corpos d'água em um relativamente curto período de tempo. Porém, as consequências podem comprometer a qualidade ambiental dos mananciais por um extenso período de tempo.

A mineração e os usos urbanos também se caracterizam por demandarem significativos volumes de água. O PDRH do Rio das Velhas (2015) enuncia a possibilidade de considerável diminuição da oferta hídrica na região em futuro próximo e o possível comprometimento de usos, em especial o de manutenção dos ecossistemas aquáticos. Contudo, a obtenção de um quadro mais preciso sobre os volumes de água disponíveis e outorgáveis depende da atualização do cadastro de usos e usuários de recursos hídricos sob



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

responsabilidade do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), o qual está claramente desatualizado para o estado de Minas Gerais.

## 6. Referências Bibliográficas

BOTELHO, T. R. População e escravidão nas Minas Gerais, 1720. **12º Encontro da Associação Brasileira de Estudos de População – ABEP**. Caxambu, 2000.

COPAM – CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. **Deliberação Normativa nº 20, de 24 de junho de 1997**. Dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do rio das Velhas. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=115>>. Acesso em: 20 de jun. de 2018.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; COTA, G. E. M.; LEMOS, R. S. Contradições e desafios para a proteção de mananciais hídricos em Minas Gerais – Os casos das Áreas de Proteção Especial de Vargem das Flores e Serra Azul – Região Metropolitana de Belo Horizonte. **Caminhos de Geografia**, v. 17, n. 60, p. 89-104, 2016.

NOCE, C. M.; PINHEIRO, S. O.; LADEIRA, E. A.; FRANCA, C. R.; KATTAH, S. A. Sequência Vulcanosedimentar do Grupo Nova Lima na Região de Piedade do Paraopeba, Borda Oeste do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 22, n. 2, p. 175-183, 1992.

PDRH Rio das Velhas - PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS 2015: Plano Consolidado - Volume I. **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas**. Belo Horizonte, 2015. 316 p.; il. Color.

SAINT-HILAIRE, A. **Viagem pelas províncias do Rio de Janeiro e Minas Gerais**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1975.