



RECENTE QUADRO DOS ESTUDOS SOBRE GEOMORFOLOGIA FLUVIAL NA BACIA DO RIO DOCE EM MINAS GERAIS/BRASIL

Pedro Henrique Corrêa de Araújo Barros - ¹ Graduando em Geografia (IGC/UFMG),

emaildopedroca@hotmail.com, bolsista FAPEMIG;

Luiz Fernando de Paula Barros - Mestrando em Geografia e Análise Ambiental (IGC/UFMG),

luizfpbarros@yahoo.com.br, bolsista CNPq;

Antônio Pereira Magalhães Júnior - Professor Adjunto do Departamento de Geografia do IGC/UFMG,

magalhaesufmg@yahoo.com.br – Instituto de Geociências (IGC), Universidade Federal de Minas Gerais

(UFMG) - Av. Antônio Carlos, nº 6.627, CEP: 31270-901. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

RESUMO

A Geomorfologia Fluvial é a ciência que estuda os processos e as formas ou os elementos geomorfológicos associados aos cursos d'água e à sua dinâmica espaço-temporal. Enquanto principais agentes na constituição física das paisagens, os rios assumem um papel ativo na evolução do relevo. O presente trabalho apresenta uma sistematização bibliográfica de estudos sobre geomorfologia fluvial e temas correlatos na porção mineira da bacia do rio Doce. Pretende-se contribuir com futuras pesquisas a fim de, por exemplo, evitar a sobreposição de temas a partir da indicação de lacunas existentes. Foram investigadas publicações científicas do período entre 1990 e 2009 em fontes diversas, como livros, periódicos, anais de eventos, bibliotecas de teses e dissertações e sítios da *Internet*. Buscou-se apontar os principais eixos de investigação, autores e instituições envolvidas em pesquisas na área. Os resultados mostram que os cursos d'água da bacia vêm sendo abordados sob as mais variadas perspectivas, tais como hidrossedimentologia, qualidade das águas, sequências deposicionais, etc. Porém esses estudos referem-se, em maior quantidade, aos afluentes do rio Doce e não ao próprio canal principal. Dessa forma, ainda são escassos estudos que objetivem uma análise e uma compreensão da dinâmica fluvial do próprio rio Doce.

Palavras-chave: Bacia do rio Doce, geomorfologia fluvial, revisão bibliográfica.

ABSTRACT

The Fluvial Geomorphology is the science that studies the geomorphological forms and features associated with watercourses and their spatiotemporal dynamics. The rivers, as the main agents in the physical constitution of landscape, take an active role in the evolution of relief. This paper presents a review of studies on fluvial geomorphology and related topics in the portion of the Doce River basin at Minas Gerais, Brazil. It is intended to contribute to future researches, for example, to avoid overlapping of topics from the indication a possible gap. We investigated scientific publications in the period between 1990 and 2009 on various sources such as books, journals, conference proceedings, theses and dissertations and websites. We tried to indicate the main axes of investigation, authors and institutions involved on research in the area. The results show that the watercourses of the basin have been studied from several perspectives, such as hydrosedimentology, water quality, depositional sequences, etc. However, these studies refer to tributaries of Doce River. Thus, there are still few studies that aim at an analysis and understanding the river dynamics of the Doce River.

Key words: upper-middle Doce River, fluvial geomorphology, bibliographic review.



1-INTRODUÇÃO

A Geomorfologia Fluvial é a ciência que estuda os processos, as formas e/ou os elementos geomorfológicos associados aos cursos d'água e à sua dinâmica espaço-temporal. Os rios, enquanto principais agentes na constituição física das paisagens assumem um papel ativo na evolução do relevo. Os cursos d'água e os ambientes fluviais compõem ainda um objeto de estudo multifacetado, que possibilita diferentes abordagens, inclusive por diferentes ciências, as quais se relacionam direta ou indiretamente com a geomorfologia fluvial (Geologia, Engenharia, Hidrologia, Biologia, etc.).

O presente trabalho apresenta uma sistematização dos estudos relacionados à geomorfologia fluvial em seus mais diversos aspectos realizados na parte mineira da bacia do Rio Doce, uma das principais bacias hidrográficas do estado. A bacia abrange uma das regiões com maior presença de remanescentes da Mata Atlântica no estado, bem como atravessa uma das regiões mais dinâmicas em termos econômicos (o Vale do Aço). Busca-se, assim, evitar uma profusão de estudos e publicações fragmentadas e dispersas, o que pode levar a potenciais repetições de trabalhos e lacunas de informações. O levantamento dos trabalhos permitiu a análise dos resultados em termos de tendências sobre as publicações, temas mais abordados, e autores e instituições envolvidos.

2-MATERIAL E MÉTODOS

Procurou-se levantar os principais estudos, temas, autores e instituições responsáveis por publicações recentes sobre geomorfologia fluvial do Rio Doce e seus principais afluentes. É importante destacar que estudos voltados para análise da qualidade da água por si mesma não foram considerados.

O levantamento bibliográfico se baseou em diversas fontes como livros, periódicos e *sites* da *Internet*. Em termos de eventos, merecem destaque os anais do Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada e do Simpósio Nacional de Geomorfologia. Os periódicos focados foram as revistas *Geonomos* e *Geografias*, ambas do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, a *Revista Escola de Minas*, da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP, a *Revista Árvore*, da Universidade Federal de Viçosa – UFV, a *Revista Brasileira de Recursos Hídricos* e a *Revista Brasileira de Geociências*. As bibliotecas das universidades federais acima citadas também foram consultadas, em busca de teses e dissertações.



Na busca dos trabalhos foram utilizadas diferentes palavras chave, tais como: Rio Doce, Quadrilátero Ferrífero e Serra do Espinhaço (regiões que compõem as cabeceiras do Rio Doce e de seus principais afluentes). Além disso, foram procurados trabalhos acerca dos seguintes afluentes, considerados os principais: Rio Turvo (Ubá), Rio Piranga (Ressaquinha), Rio do Carmo (Barra Longa), Rio Piracicaba (Mariana), Rio Santo Antônio (Congonhas do Norte), Rio Guanhões (Santo Antônio do Itambém), Rio Suaçuí Grande (Serra Azul de Minas), Rio Manhuaçu (Luisburgo), Rio Matipó (Pedra Bonita), Rio Itambacuri (Itambacuri), Rio Casca (Ervália), Rio Santa Bárbara (Santa Bárbara), Rio Conceição (Santa Bárbara), Rio Barão de Cocais (Santa Bárbara) e Ribeirão do Caraça (Catas Altas).

A bacia do rio Doce – (Fig. 1) está situada na região sudeste do Brasil, compreendendo parte dos estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, entre os paralelos 17°45' e 21°15' de latitude Sul e os meridianos 39°55' e 43°45' de longitude Oeste. Trata-se de uma área de cerca de 83.400 km², dos quais 86% pertencem ao estado de Minas Gerais e o restante ao estado do Espírito Santo. A bacia atinge 228 municípios e possui uma população total da ordem de 3,1 milhões de habitantes (CBH DOCE, 2010).

O rio Doce, com uma extensão de 853 km, tem como formadores os rios Piranga e Carmo, cujas nascentes estão situadas nas serras da Mantiqueira e do Quadrilátero Ferrífero, respectivamente, onde as altitudes atingem cerca de 1.700 m. Ao Sul, a bacia limita-se com a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a Oeste com a bacia do rio São Francisco, e, em pequena extensão, com a do rio Grande. Ao Norte, faz fronteira com a bacia dos rios Jequitinhonha e Mucuri e a noroeste com a bacia do rio São Mateus.

Segundo a classificação de Köppen, identificam-se basicamente três tipos climáticos na bacia, a saber: (i) o clima tropical de altitude com chuvas de verão e verões frescos, presente nas vertentes das serras da Mantiqueira e do Espinhaço e nas nascentes do rio Doce; (ii) o clima tropical de altitude com chuvas de verão e verões quentes, presentes nas nascentes de seus afluentes; e (iii) o clima quente com chuvas de verão, presentes nos trechos médio e baixo do rio Doce e de seus afluentes. A precipitação média anual na bacia varia de 1.500 mm, nas nascentes localizadas nas serras da Mantiqueira e do Espinhaço, a 900 mm, na região da cidade de Aimorés-MG, voltando a crescer em direção ao litoral (CBH DOCE, 2010).

Originalmente coberta por mata atlântica, a intensa devastação restringiu o revestimento florístico originário, devido, principalmente, ao cultivo de florestas plantadas e a agricultura, sendo as primeiras relacionadas ao abastecimento da atividade siderúrgica e à



produção de celulose, que se concentra no médio trecho do rio e a segunda distribuída ao longo do vale (CBH DOCE, 2010).

Levando-se em consideração que não são somente as diferenças altimétricas que definem os grandes compartimentos topográficos, bem como critérios de ordem lito-estrutural, encontram-se na área quatro grandes unidades geomorfológicas: (i) Serra do Espinhaço, (ii) Quadrilátero Ferrífero, (iii) Planaltos Dissecados do centro-sul e do leste de Minas e (iv) Depressão do Rio Doce.

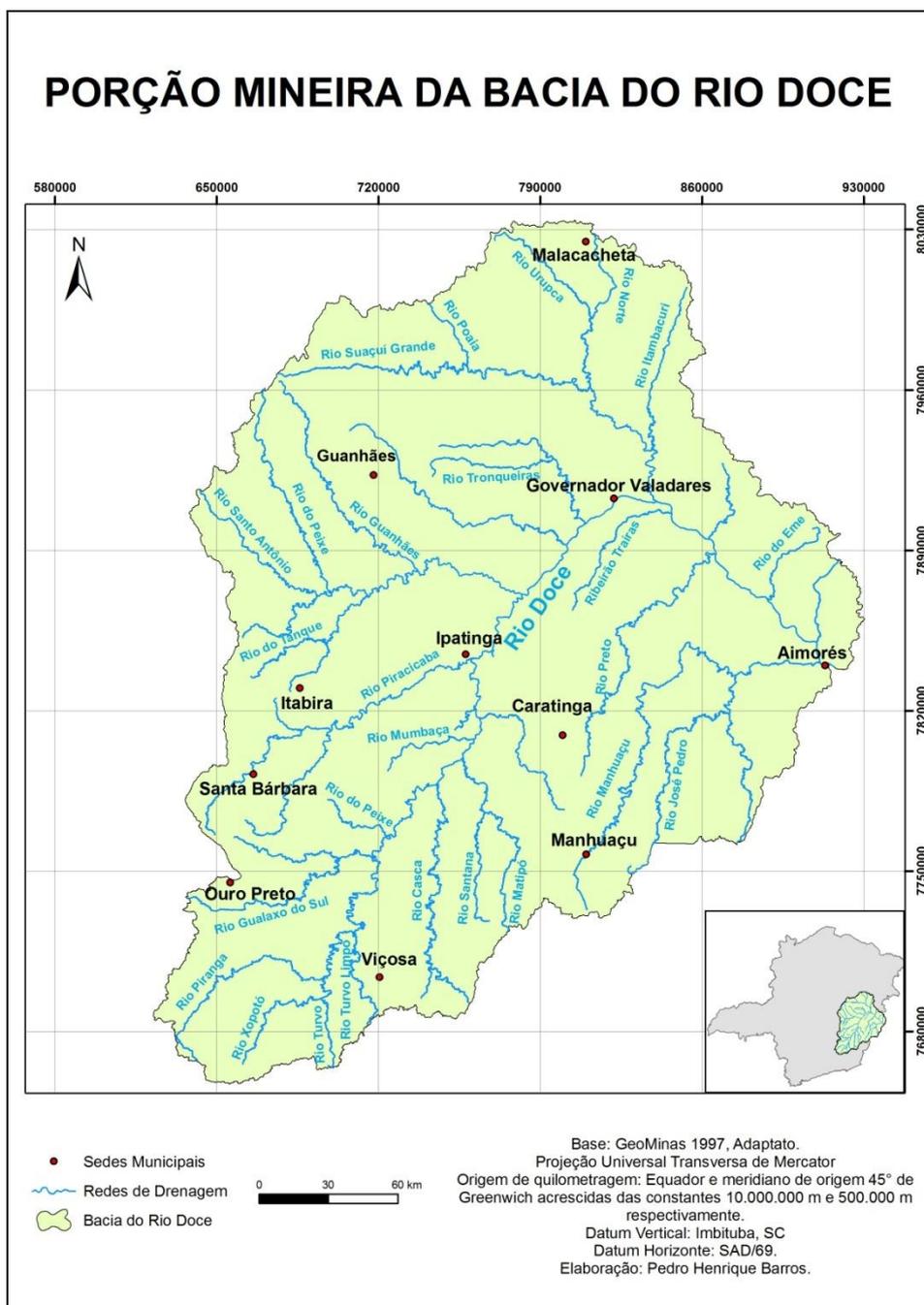


Figura 1: Localização da Porção Mineira da Bacia do Rio Doce.



A Serra do Espinhaço é uma unidade morfoestrutural que se caracteriza por um conjunto de relevos ruiformes resultantes da atuação de processos de dissecação fluvial em rochas predominantemente quartzíticas do supergrupo Espinhaço e do grupo Macaúbas. Localiza-se na extremidade ocidental da área, funcionando como o divisor de águas das bacias dos rios Doce, São Francisco e Jequitinhonha (Saadi, 1995).

O Quadrilátero Ferrífero é caracterizado por um conjunto de relevos acidentados, localizados também na extremidade oriental da área. Apresenta altitudes elevadas, que variam de 1.000 a 1.700 m, sendo que na serra do Caraça atingem até 2.064 m. Nessa unidade morfoestrutural a estrutura geológica exerceu um importante controle no processo de dissecação do relevo, no qual sobressaem os alinhamentos de cristas com vales encaixados e vertentes ravinadas, frutos da erosão diferencial. As bordas do relevo serrano são sustentadas pelas rochas mais resistentes, enquanto que sobre as rochas do embasamento cristalino predominam colinas suavizadas de topos arredondados (BARROS *et al.*, 2008). Encontram-se no Quadrilátero Ferrífero algumas das nascentes do rio Piracicaba, um dos principais afluentes do rio Doce.

A mais extensa unidade geomorfológica, ocupando cerca de 70% da área, é a dos Planaltos Dissecados do centro-sul e leste de Minas, constituídos predominantemente por formas de dissecação fluvial do tipo colinas, cristas, pontões e vales encaixados, elaborados sobre rochas granito-gnáissicas do embasamento pré-cambriano (CBH DOCE, 2010).

Ao longo do rio Doce e seus afluentes encontra-se uma zona rebaixada, com altitudes variando de 250 a 500 m, configurando-se como uma depressão interplanáltica. Essa área se caracteriza por uma topografia de colinas com declividade média, planícies fluviais colmatadas, rampas de colúvio e lagos de barragem natural. O contato com as formas de relevo dos planaltos circundantes é muito bem marcado por desníveis altimétricos abruptos. No seu interior encontram-se elevações que são residuais dos Planaltos Dissecados do Centro-Sul e do Leste de Minas. A depressão foi esculpida em rochas do complexo Gnáissico-Magmático-Metamórfico, predominando biotita-gnaise, rochas graníticas e granito-gnáissicas, com algumas ocorrências de rochas do complexo Charnoquítico (CBH DOCE, 2010).

3-RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após extensivo levantamento, neste estudo foram analisados 32 trabalhos (Tab. 1), publicados entre os anos de 1990 e 2009, os quais apresentam diversas abordagens no campo



das geociências. Procurou-se destacar as principais instituições envolvidas nos estudos e os departamentos de origem dos autores (Fig. 2).

Percebe-se uma pulverização dos estudos em diversas instituições a respeito da bacia do rio Doce, fato explicado em parte pela dimensão espacial e preponderância da mesma no cenário brasileiro. Porém, a Universidade Federal de Viçosa – UFV, por estar inserida na bacia, destaca-se com o maior número de estudos e publicações, concentrando 34% do total analisado. A UFOP, também se destaca, totalizando 28%, seguida pela UFMG, com 16%.

Tabela 1: Relação dos trabalhos utilizados para o levantamento bibliográfico.

Referência	Instituição	Área	Fonte	Abordagem
Tonello <i>et al.</i> (2006)	UFV	Município de Guanhães – MG. Alto/Médio Rio Doce.	Revista Árvore	Análise morfométrica.
Cunha (2005)	CPRM	Quadrilátero Ferrífero	Site redeapasul.com.br	Medições da quantidade de metais pesados nos sedimentos em corrente nas águas das principais bacias que nascem no Quadrilátero Ferrífero.
Davis (2005)	CPRM	Quadrilátero Ferrífero	Site redeapasul.com.br	Dados sobre climatologia, hidrografia e sedimentologia.
Castilho <i>et al.</i> (1999)	IGAM	16 municípios do Sistema de Alerta da bacia do Rio Doce.	XIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos	Desenvolvimento de uma metodologia para avaliar a frequência das inundações máximas e seu período de retorno.
Alves e Castro (2003)	UFOP	Sub-bacia do Rio do Tanque (Rio Santo Antônio/ Rio Doce).	Revista Brasileira de Geociências	Análise morfométrica, levando em consideração aspectos climáticos, geomorfológicos e geológicos.
Fukuzawa (2008)	UFOP	Rio Piranga e afluentes	Dissertação – Engenharia Ambiental	Coleta, análise e quantificação dos sedimentos presentes nas águas do rio, posterior classificação dos corpos d'água a partir da qualidade da água perante a resolução 357/05 do CONAMA.
Costa (2007)	UFV	Cidade de Caratinga.	Monografia – Geografia	Confecção de mapas topográficos e MDE para análise de áreas com potencial para inundação.
Coelho (2007)	UFU	Bacia do Rio Doce.	Revista Caminhos da Geografia	Levantamento morfométrico da bacia do Rio Doce.
Faria Filho (2007)	UFV	Sub-bacia do Rio Turvo Sujo.	Dissertação – Engenharia Agrícola	Determinação de potencialidades hidráulicas, a partir da análise de imagens SRTM trabalhadas em <i>softwares</i> .
Silva (2006)	UFV	Nova Era, Rio Piracicaba.	Dissertação – Engenharia Agrícola	Construção de modelos hidrológicos para aumentar a previsão de episódios de enchente.
Paiva (2006)	UFV	Rio Piranga, Rio Turvo Sujo.	Dissertação – Engenharia Civil	Estimativa de recarga de aquíferos a partir da utilização de três métodos: balanço hídrico, método de variação do nível de água e descarga de água subterrânea. Descreve depósitos aluvionares, seus materiais e granulometria.
Tonello (2005)	UFV	Cachoeira das Pombas, Alto/Médio Rio Doce.	Dissertação – Ciência Florestal	Caracterização morfométrica da bacia da Cachoeira das Pombas e suas sub-bacias, para fazer uma análise ambiental da área.



Vilar <i>et al.</i> (2009)	UFV	Rio Turvo Limpo, Viçosa.	II Simposio de Recursos Hídricos da Bacia Hidrografica do Paraíba do Sul	Caracterização de 10 nascentes e de alguns parâmetros referentes à qualidade da água. Classificação dos corpos d'água.
Barbosa <i>et al.</i> (2004)	UFOP	Rio do Carmo, Ouro Preto.	XXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental	Regionalização das vazões do Rio do Carmo, a partir de levantamentos de regimes pluviais e de vazão, para melhor gerenciamento dos recursos hídricos.
Perônico e Castro (2008)	UFOP	Médio vale do Rio Doce. Parque Estadual do Rio Doce.	Revista Brasileira de Geociências	Discriminação de fácies e breve reconstituição da geomorfologia fluvial.
Castilho (2009)	CPRM	Município de Ponte Nova.	XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos	Apresentação de resultados de um modelo hidrológico para prever mais brevemente episódios de enchentes.
Braga e Castro (2008)	UFOP	Médio vale do Rio Doce.	Anais VII SINAGEO	Investigação da ocorrência dos lagos e da suspeita de reorganização de drenagens em razão de possíveis inputs tectônicos.
Fabri <i>et al.</i> (2008)	UFMG	Rio Conceição.	Anais VII SINAGEO	Investigação da interrelação entre os litotipos presentes no Quadrilátero Ferrífero e as variações de tipos de trechos fluviais no Rio Conceição.
Coelho (2008)	UFES	Aimorés até a foz do Rio Doce. Médio/Baixo.	Anais VII SINAGEO	Análise, a partir de imagens de satélites, da mudança de padrões na rede de drenagem e no canal principal do Rio Doce após a passagem por UHES.
Resck <i>et al.</i> (2008)	UFV	Rio Manhuaçu.	Anais VII SINAGEO	Estudo do levantamento dos dados morfométricos da bacia do Rio Manhuaçu, com o auxílio da ferramenta <i>ArcGis</i> .
Cherem <i>et al.</i> (2008)	UFMG	Ribeirão do Caraça, Catas Altas.	Anais VII SINAGEO.	Levantamento, descrição e análise das fácies dos terraços fluviais encontrados ao longo do vale.
Lana <i>et al.</i> (2001)	UFOP	Rio do Tanque, afluente do Rio Santo Antônio.	Revista Escola de Minas	Análise detalhada da bacia do Rio do Tanque, procurando-se destacar e quantificar as formas de relevo e os padrões de drenagem existentes, além de reconhecer os processos erosivos atuantes.
Mendes (2007)	UFOP	Ribeirão do Caraça, Catas Altas.	Dissertação – Geologia	Levantamento dos principais usos do solo da região e correlação entre eles e os principais materiais carreados no Ribeirão.
Parra (2006)	UFOP	Bacia do Rio Conceição	Dissertação – Geologia	Análises físico-químicas das águas do Rio Conceição e correlação entre os sedimentos encontrados no leito do rio e a geologia local.
Vasconcelos (2002)	UFMG	Ipatinga e afluentes do Doce	Dissertação – Geografia	Análise dos elementos geomorfológicos que compõem a paisagem, desde a morfologia até a estratigrafia quaternária presente na região.
Silva (2009)	UFLA	Caratinga, Peçanha, Sabinópolis entre outras.	Dissertação – Ciência do Solo	Estimativa, avaliação e espacialização da perda de solo via água em plantios de eucalipto.
Vilela e Romanovzki (2007)	UFV	Zona da Mata Mineira, cidade de Viçosa. Rios São Bartolomeu e Turvo Sujo.	Anais X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.	Breve histórico a respeito da utilização e captação de água em Viçosa. Descrição dos principais usos e ocupação do solo.



Costa <i>et al.</i> (2007)	UFV	Cidade de Mariana – MG. Rio do Carmo.	Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.	Elaboração de MDE e análises de fluxo de água superficial no auxílio da previsão de eventos de enchentes.
Saadi (1995)	UFMG	Serra do Espinhaço toda	Revista GEONOMOS	Análise, descrição e explanação do Planalto do Espinhaço na sua localização regional e a formação das bacias, direções de fluxos de rios, composição litológica, etc.
Perôncio (2009)	UFV, UFOP	Parque do Rio Doce, Vale do Aço, Médio Rio Doce.	Revista Natureza Online	Análise, descrição, representação dos níveis de terraços no complexo lacustre no médio Rio Doce.
Oliveira <i>et al.</i> (2005)	UFMG	Parque do Itacolomi, Ouro Preto, MG.	Revista GEONOMOS	A partir da coleta de frações de sedimentos na calha do rio, análises laboratoriais são feitas para calcular o nível de contaminação das águas por metais pesados.
Strauch (1955)	IBGE, CNG	Bacia do Rio Doce	Livro	Descrição e análise da bacia, levando em consideração os aspectos físicos/naturais, bem como os aspectos antrópicos.

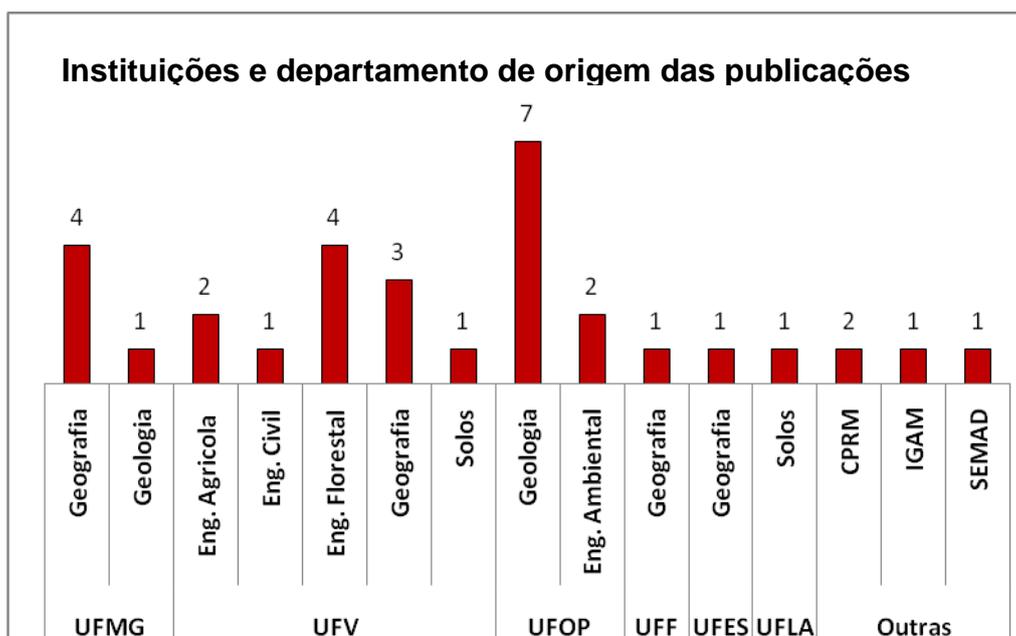


Figura 2: Instituições e departamentos de origem das publicações.

Tanto a Universidade Federal Fluminense – UFF, quanto a Universidade Federal do Espírito Santo – UFES e a Universidade Federal de Lavras – UFLA, apesar de estarem relativamente distantes da parte mineira da bacia do Rio Doce, contribuem cada uma, com um estudo cada.

A categoria “Outras” agrega as instituições públicas que de alguma forma publicaram ou participaram de levantamentos e estudos sobre o Rio Doce. São elas: Serviço Geológico



Brasileiro, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas.

A maior parte dos trabalhos da UFV se concentra no Departamento de Engenharia Florestal, seguido pelo de Geografia, Engenharia Agrícola, Engenharia Civil e de Solos. Na UFOP, a maior parte dos trabalhos vem do Departamento de Geologia e em menor número do Departamento de Engenharia Ambiental. Na UFMG, destacam-se dois departamentos do Instituto de Geociências, por ordem de contribuição: Geografia, e Geologia. O Departamento de Geografia foi o responsável pelas publicações feitas tanto na UFF quanto na UFES, enquanto o de Solos foi o responsável na UFLA.

Dentro do período aqui tratado verifica-se um grande crescimento no número de publicações (Fig. 3). Apenas 6% das publicações são da década de 1990. Entre os anos de 2001 e 2009, no entanto, concentram-se aproximadamente 94% dos estudos.

Quanto aos temas mais abordados, a análise dos trabalhos possibilita a divisão de sete grandes grupos (Fig. 04). Por se tratar de uma bacia que historicamente possui problemas relacionados a enchentes, as quais causam grandes danos em várias cidades que se situam ao longo do vale do Rio Doce, o tema mais abordado – Enchente (23%) – refere-se a estudos que buscam retratar, elucidar os motivos, causas e conseqüências dos episódios de inundações. Assim, os outros temas como Morfometria (19%), Hidrologia (6%) e Padrões de Drenagem (13%) muitas vezes se correlacionam com a questão das enchentes, pois esses indicam problemas, anomalias na drenagem e no fluxo de água que podem resultar em inundações. Ressalta-se que a morfometria retratada nos estudos abordam afluentes do rio Doce e não especificamente trechos ou a totalidade deste.



Figura 3: Distribuição das publicações por ano.

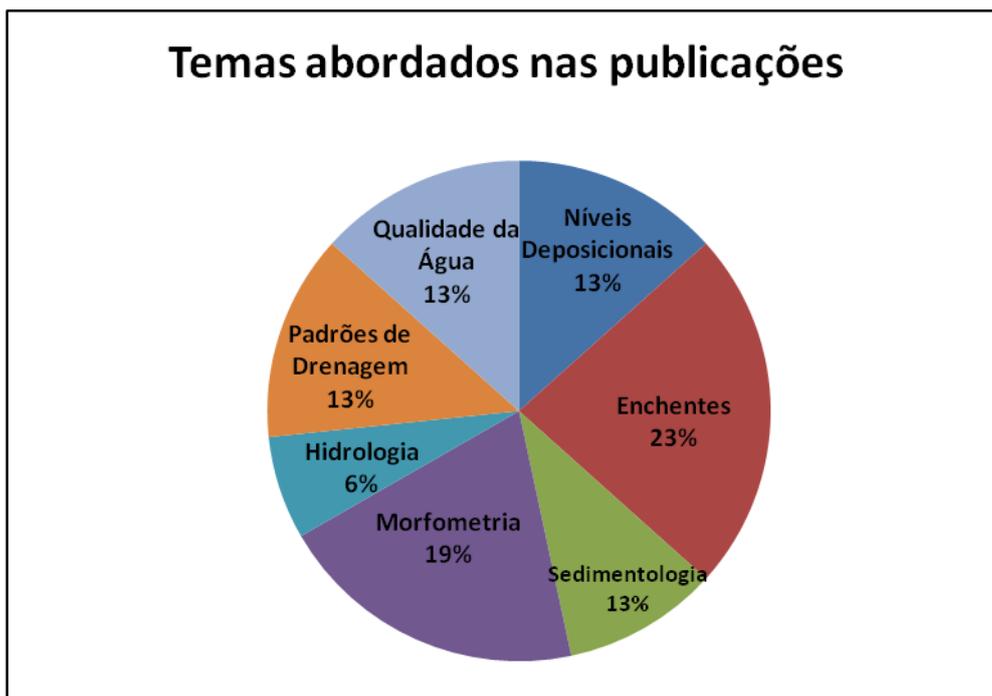


Figura 4: Principais temas abordados pelas publicações.

As águas do Rio Doce são muito utilizadas no pólo siderúrgico que se localiza no leste do estado de Minas Gerais – o Vale do Aço. Este fato justifica, em parte, a preocupação das instituições com a Qualidade das Águas (13%) e a Sedimentologia (13%), pois por utilizar uma parte importante da vazão do rio, a siderurgia não deve comprometer os demais usos, tanto qualitativamente quanto quantitativamente.

Os estudos relacionados a Níveis Depositionais Pretéritos (13%) referem-se a uma investigação, análise e descrição a respeito da forma, posição em relação ao canal fluvial e composição dos terraços fluviais, como subsídio para uma reconstituição geomorfológica da área em análise.

Vale ressaltar que, apesar do recorte temporal adotado neste estudo (1990 a 2009), uma obra anterior a esse período merece destaque. Em 1955 foi publicado um livro intitulado “A Bacia do Rio Doce – Estudo Geográfico”, resultado de um convênio firmado entre o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e a Companhia Vale do Rio Doce S.A., atualmente chamada apenas de Vale, que objetivava um reconhecimento geográfico amplo, de caráter informativo, e que refletisse o estado em que se encontrava essa extensa área do país. Para tanto, analisa-se nessa obra a bacia como um todo, levando em consideração os aspectos físicos e naturais, bem como os aspectos humanos.

4-CONCLUSÕES



De forma geral, os trabalhos publicados perpassam por grandes e importantes subáreas do conhecimento relacionadas à geomorfologia fluvial. As investigações, no entanto, ocorrem, na maioria das vezes, em afluentes do rio Doce, faltando um detalhamento mais específico do próprio rio/vale principal.

Observou-se que os estudos convergem em dois grandes objetivos: a busca por um entendimento das dinâmicas e fatores preponderantes que culminam em episódios de enchentes, subsidiando estudos para o melhor funcionamento e operacionalização do Sistema de Alerta Contra Enchentes da Bacia do Rio Doce, e a procura da caracterização, via coleta, análise e quantificação dos sedimentos presentes nas águas dos rios para uma gestão mais objetiva na manutenção da qualidade das águas.

Além disso, a maior parte dos trabalhos apresenta um caráter aplicado, envolvendo questões de cunho ambiental que passam pela análise da consistência de modelos hidrológicos na previsão de enchentes, o uso do solo interferindo na questão sedimentológica dos cursos d'água, quantificação da poluição por metais pesados e outros elementos químicos nas águas.

Neste sentido os estudos demonstram uma preocupação bem ampla das questões que envolvem os cursos d'água, porém uma análise mais profunda e completa do rio Doce se faz necessária.

5-AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Grupo de Pesquisa Geomorfologia e Recursos Hídricos (CNPq) – IGC/UFMG; ao Laboratório de Geomorfologia do IGC/UFMG; CNPq pela concessão de bolsa e à FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais) pela concessão de bolsa e financiamento do projeto de pesquisa.

6-REFERÊNCIAS

ALVES, J.M.P.; CASTRO, P.T.A. Influência de feições geológicas na morfologia da Bacia do Rio Do Tanque (MG) baseada no estudo de parâmetros morfométricos e análise de padrões de lineamentos. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 33, n. 2, p 117-124, 2003.

BARBOSA *et al.*. Geração de modelos de regionalização de vazões máximas, médias de longo período e mínimas de sete dias para a bacia do Rio do Carmo, MG. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 23. *Anais...* Campo Grande, 2004.

BARROS, L.F.P.; OLIVEIRA, L.A.F.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Recente Quadro dos Estudos Sobre Geomorfologia Fluvial no Quadrilátero Ferrífero – MG. In: Encontro Latino-Americano de Geomorfologia, 2, e Simpósio Nacional de Geomorfologia, 7, Belo Horizonte. *Anais...*, 2008.

BRAGA, S.C.M.; CASTRO, P.T.A. Análise de Características do Sistema Fluvial no Médio Rio Doce com Base em MDE/SRTM e Base Cartográfica IBGE. In: Encontro Latino-



Americano de Geomorfologia, 2, e Simpósio Nacional de Geomorfologia, 7, Belo Horizonte. *Anais...*, 2008.

CASTILHO, A. S. Resultados preliminares da utilização da previsão de precipitações na simulação hidrológica da bacia do Rio Piranga até a Ponte Nova. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 18. *Anais...* Campo Grande, 2009.

CASTILHO, A.S.; SILVA, E.A.; RODRIGUES, V.V. . Estimativa do período de retorno associado às cotas de alerta de inundação e de grandes cheias na bacia do Rio Doce. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 13. *Anais...* Belo Horizonte, 1999.

COMITÊ DE BACIA HIDROGÁFICA DO RIO DOCE, CBH Doce. Home Page: <<http://www.riodoce.cbh.gov.br/comite.asp>>. Acessado em 13 Abr 2010.

CHEREM *et al.*. Níveis e Seqüências Depositionais Fluviais no Médio e Baixo Vale do Ribeirão do Caraça borda oriental do Quadrilátero Ferrífero/MG. In: Encontro Latino-Americano de Geomorfologia, 2, e Simpósio Nacional de Geomorfologia, 7, Belo Horizonte. *Anais...*, 2008.

COELHO, A. L. N. Estudo Temporal dos Segmentos Fluviais a Jusante das UHEs de Aimorés e Mascarenhas no Baixo Rio Doce – Brasil. In: Encontro Latino-Americano de Geomorfologia, 2, e Simpósio Nacional de Geomorfologia, 7, Belo Horizonte. *Anais...*, 2008.

COELHO, A.L.N. . Modelagem hidrológica da bacia do Rio Doce (MG/ES) com base em imagens SRTM. *Caminhos de Geografia – Revista On line*, v. 8, n. 22, p116-131, 2007.

COSTA, M. G. A. *Avaliação de áreas de risco à inundação no perímetro urbano de Caratinga – MG através do uso de dados altimétricos provenientes do sensor aerotransportado Lidar*. Monografia em Geografia, Universidade Federal de Viçosa, 2007.

COSTA, M.G.A; DARÉ, R.; GOMES, M.S.C.F; VIEIRA, E. M.; LANI, J.L. Utilização de técnicas de Geoprocessamento para a previsão de enchentes em atrativos turísticos em Mariana – MG. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13, Florianópolis: INPE, 2008.

CUNHA, F. G. *Projeto APA Sul RMBH – Estudos do Meio Físico – Geoquímica Ambiental*. v.7. 2005.

DAVIS, E.G.; *Projeto APA Sul RMBH – Estudos do Meio Físico – Hidrologia*. v. 9. 2005.

FABRI, F.P.; Marent, B.R.; SALGADO, A. A. R.; MAGALHÃES JR, A. P. . *Classificação dos Trechos dos Cursos Fluviais da Bacia do Rio Conceição – Quadrilátero Ferrífero/MG: resultados preliminares*. In: Encontro Latino-Americano de Geomorfologia, 2, e Simpósio Nacional de Geomorfologia, 7, Belo Horizonte. *Anais...*, 2008.

FARIA FILHO, R. F. *Avaliação do potencial hidráulico em bacias hidrográficas por meio de sistemas de informação geográfica*. 2007. 58p. Dissertação (mestrado) Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Viçosa.

FUKUZAWA, C.M. *Influência da litologia nas águas e nos sedimentos do Rio Piranga – formador do Rio Doce*. 2008. 88p. Dissertação (mestrado) Engenharia Ambiental – Universidade Federal de Ouro Preto.

LANA, C.E.; ALVES, J.M. de P.; CASTRO, P.T.A. . Análise morfométrica da bacia do Rio do Tanque, MG – Brasil. *Revista Escola de Minas*, v. 54, n. 2. 2001.

MENDES, M.A.M. . *Influência antrópica nas características hidrossedimentares e geoquímicas da bacia do Ribeirão Caraça, Q.F – MG*. 2007. 90p. Dissertação (mestrado) Geologia – Universidade Federal de Ouro Preto.

OLIVEIRA, M. R.; ROESER, H. M. P.; HORN, A. H. . Concentração de metais pesados nos sedimentos de corrente no Parque Estadual do Itacolomi e arredores, MG. *Geonomos*, v. 13, n. 1,2, p 83-90, 2005.

PARRA, R.R. . *Análise geoquímica e de sedimentos afetados por minerações na bacia do Rio Conceição, Q.F – MG*. 2006. 113p. Dissertação (mestrado) Geologia – Universidade Federal de Ouro Preto.



PAIVA, G.P. . *Estimativa de recarga em uma unidade detrítica em uma micro-bacia do Rio Piranga*. 2006. 129p. Dissertação (mestrado) Engenharia Civil – Universidade Federal de Viçosa.

PERÔNCIO, C. Descrição e correlação de fácies sedimentares de testemunhos recuperados em lagos assoreados na região do médio rio Doce, Minas Gerais, sudeste do Brasil. *Natureza Online*, v. 7, n. 1, p 19-27, 2009

PERÔNCIO, C.; CASTRO, T.P.A. . Análise faciológica e interpretação palinológica de testemunho recuperado de ambiente lacustre assoreado no Parque Estadual do Rio Doce (MG). *Revista Brasileira de Geociências*, v. 38, n. 4, p 654-660, 2008.

RESCK, B.C.; SPINOLA, D. N.; PORTES, R.C.; FILHO, E.I.F.F. . Morfometria da Bacia Hidrográfica do Rio Manhuaçu, Zona da Mata Mineira – MG. In: Encontro Latino-Americano de Geomorfologia, 2, e Simpósio Nacional de Geomorfologia, 7, Belo Horizonte. *Anais...*, 2008.

SAADI, A. A Geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. *Geonomos*, v. 3, n. 1, p. 41-63, 1995.

SILVA, J.B.L. . *Modelos de previsão de enchentes em tempo real para o município de Nova Era – MG* 2006. 99p. Dissertação (mestrado) Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Viçosa.

SILVA, M.A. da. . *Modelagem espacial da erosão hídrica no vale do Rio Doce, Região Centro Leste do Estado de MG*. 2009. 116p. Dissertação (mestrado) Ciência do Solo – Universidade Federal de Lavras.

STRAUCH, N. . Conselho Nacional de Geografia (BRASIL). *A Bacia do Rio Doce: estudo geográfico*. Rio de Janeiro: SERGRAF do IBGE, 1955. 199p.

TONELLO, K.C. . *Análise hidroambiental da bacia hidrografia da Cachoeira das Pombas, Guanhães – MG*. 2005. 69p. Dissertação (mestrado) Ciência Florestal – Universidade Federal de Viçosa.

TONELLO, K.C.; DIAS, H.C.T.; SOUZA, A.L.; RIBEIRO, C.A.A.S.; LEITE, F.P. . Morfometria da bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhães – MG. *Revista Árvore*, v. 30, n. 5, p 849-857. 2006.

VASCONCELOS, S. G; SAADI, A. . *Geomorfologia e urbanização no Vale do Aço as planícies e a cidade de Ipatinga*. 2002. 112p. Dissertação (mestrado) Geografia - Universidade Federal de Minas Gerais.

VILAR, M.B.; BARBOSA, V.H.B.; BRAGA, C.S.; DIAS, H.C.T.; CARVALHO, A.P.V. . *Caracterização de nascentes pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Turvo Limpo, MG*. In: Anais do II Simpósio de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul, 2009, Taubaté – SP, Brasil.

VILELA, M.F; ROMANOVKI, Z. . *O uso do solo e a conservação da vazão dos cursos d'água na bacia do ribeirão São Bartolomeu, Viçosa – MG*. In: Anais do X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2007, Foz do Iguaçu – PR, Brasil. Foz do Iguaçu: INPE, 2001.