



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

ESTRADA NA SERRA DA CANASTRA E SEUS IMPACTOS EM NASCENTE

Giliander Allan da Silva ^(a), Silvio Carlos Rodrigues ^(b)

^(a) Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia,
gili.franca@hotmail.com

^(b) Prof. Dr. do Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia,
silgel@ufu.br

Eixo: 6 - Dinâmica e gestão de bacias hidrográficas

Resumo

O estudo analisa os impactos gerados pela estrada e suas manutenções frente a cenários sazonais em uma nascente. A pesquisa se desenvolve no Chapadão Diamante, porção oeste do Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC), sudoeste do estado de Minas Gerais. Além de grande exuberância geológica-geomorfológica, a estrutura local confere singular importância para a dinâmica hídrica e hidrogeomorfológica da região sudeste do Brasil. Então, fez-se a observação da vazão de uma nascente com fins a obter cenários sazonais, juntamente com avaliação em campo sob as condições de intervenção para compreender os impactos provocados pelas estradas e manutenção delas na cabeceira de drenagem que compoem a vazão dos primeiros quilômetros do rio São Francisco. Observou-se que, embora seja necessária a manutenção da estrada para locomoção dos visitantes e habitantes circunvizinhos ao PNSC, é possível ordenar as intervenções de forma a reduzir os impactos negativos nas nascentes.

Palavras chave: nascente; hidrogeomorfologia; canais de primeira ordem.

1. Introdução



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

Constantemente o homem tem se apropriado do meio e dos recursos naturais para seu sustento e/ou acúmulo material. Importante lembrar que, embora vários recursos naturais sejam classificados como renováveis, ainda sim, é necessária consciência sobre o uso exacerbado. Enquadra-se neste perfil a água. Embora o Brasil seja um país com um sistema de drenagem exuberante, a poluição e uso desordenado deste recurso mineral têm acometido populações.

Destaca-se a importância das nascentes, sendo elas o princípio dos canais de drenagem. Corroborar-se com Felipe (2009) pois, o conceito de nascente tem inúmeras interpretações e carece de pesquisas mais aprofundadas. A partir de análise sobre diversos conceitos de nascente na bibliografia internacional, o autor conceituou nascente como “um sistema ambiental marcado por uma feição geomorfológica ou estrutura geológica em que ocorre a exfiltração da água de modo temporário ou perene, formando canais de drenagem a jusante” (FELIPPE; MAGALHÃES JÚNIOR, 2013, p. 75).

Frente à complexidade do conceito, analisa ser de grande importância o planejamento em conjunto com a elaboração e execução de leis que priorizem resguardar este recurso cujo homem é totalmente dependente. Cita Ibama/MMA (2005) que, por uma grande seca e desmatamento desordenado do Cerrado incentivados por políticas públicas de expansão da fronteira agrícola, em 03 de abril de 1972, criaram-se o Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC), a sudoeste do estado de Minas Gerais, com o escopo de preservação desta área.

Dentre inúmeros patrimônios resguardados por este parque, destacam-se o sistema de nascentes do Rio São Francisco, as quais se distribuem por mais de 70 quilômetros quadrados no Chapadão da Canastra. Este chapadão é seccionado por uma estrada (MG 341) entre a cidade de São Roque de Minas e Sacramento também ligando ao distrito de São João Batista da Serra da Canastra. Desta forma, torna-se o único meio de ligação viária entre estas cidades.

Neste contexto, que envolve uma unidade de conservação, nascentes de uma bacia hidrográfica de singular importância para o Brasil e as estradas que margeiam estas cabeceiras de drenagem, busca-se avaliar os impactos gerados pela manutenção destas vias no sistema de drenagem, sobretudo, em nascentes que compõem os quilômetros iniciais do Rio São Francisco.

Desta forma, observa-se uma grande necessidade de monitoramento e compreensão dos processos decorrentes das estradas e das necessárias manutenções. Como resultados deste estudo, espera-se apresentar informações que podem ser úteis ao ordenamento das manutenções de forma a reduzir os impactos negativos nas nascentes.



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

1.1. Objetivos

O estudo tem como escopo mapear, caracterizar e avaliar os impactos gerados em uma nascente-modelo por conta das intervenções geradas pela manutenção das estradas no parque.

1.2. Área de estudo

A área de pesquisa delimita as cabeceiras do rio São Francisco, no Chapadão Diamante, inserido na porção leste do Parque Nacional da Serra da Canastra. Todo o recorte se estende por 77 quilômetros quadrados e abriga mais de 200 nascentes. Por questões de viabilidade e acessibilidade, desenvolve-se uma pesquisa mais vertical sobre 7 nascentes, e, para este manuscrito, uma nascente foi proposta para discussão, chamada de GP2.

O PNSC situa-se a sudoeste do estado de Minas Gerais cuja área abrange 2000 quilômetros quadrados, distribuindo-se em parte dos municípios de Sacramento, São Roque de Minas, Vargem Bonita, Delfinópolis, São João Batista do Glória e Capitólio (Figura 1). Da área supramencionada, quase 720 km² estão sob posse e domínio do Ibama e o restante, são propriedades ainda não desapropriadas e regularizadas, conforme cita Ibama (2005).

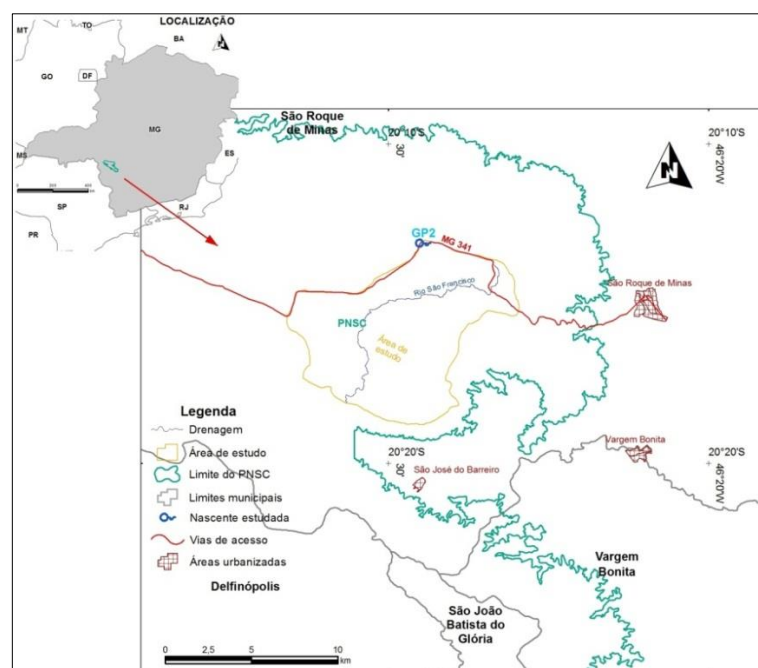


Figura 1 – Cabeceiras do rio São Francisco no PNSC: localização da nascente GP2.



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

2. Materiais e Métodos

Foi definida para discussão neste estudo, uma dentre sete nascentes analisadas ao longo de três anos na pesquisa de doutorado. Como critérios para a escolha, foram considerados: distribuição espacial, representatividade amostral e viabilidade no acesso, este último, sendo preponderante. Além disso, o deslocamento dentro do parque é demorado, seja pela distância a ser percorrida entre as nascentes e pela dificuldade de se trafegar nas estradas que são bastante afetadas pelo escoamento superficial pluvial, comuns na Serra da Canastra.

Por considerar complexo o funcionamento das nascentes, uma série técnicas e métodos foram necessários. Assim, procedimentos de cunho geográfico, geomorfológico, hidrogeomorfológico, geotécnico, geotecnológico e topográfico foram utilizados para auxiliar na interpretação dos elementos naturais e antrópicos impactantes nas nascentes. Para tanto, foram gerados dados primários, resultante dos trabalhos de campo e utilizados dados secundários no que diz respeito à pluviosidade na área de estudo.

Vazão

A vazão é um parâmetro muito importante de análise nas nascentes. Pela medição e quantificação do volume de água que escoar a partir de um sistema de exfiltração, torna-se possível diferenciar as nascentes e classificá-las conforme a sua magnitude. Ademais, o volume de água produzida está diretamente relacionado à oferta de água por todo o sistema de drenagem.

As medidas de vazão seguiram a metodologia adotada por Pinto et al., (2004) e Felipe (2009). O volume de água foi quantificado de forma direta e o local sempre foi à jusante, mais próximo possível da zona de exfiltração onde há um fluxo concentrado e há possibilidade de coleta por conta de ausência ou pouca vegetação e o canal é mais encaixado. Havendo fluxo, sempre se coletou nos mesmos pontos em todas as campanhas de campo. Para isso, adicionalmente aos procedimentos já preconizados por Felipe (2009), elaborou-se calhas metálicas cujo objetivo principal foi de direcionar o fluxo de forma que encaixasse na proveta graduada (1.000ml), utilizada para medir o volume de água. Utilizou-se o tempo de 10 segundos para cada coleta de água, em que, foram realizadas 5 repetições em cada nascente, sendo a vazão definida pela média aritmética dos eventos.

Observação e anotação



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

Anotações empíricas sobre as condições gerais e específicas da nascente e suas adjacências são realizadas na Ficha de Campo. Este momento consiste na tomada de informações organizadas por pontos de análise e facilita a da nascente, uma vez que favorece a especialização pelas descrições das condições da cobertura vegetal, do tipo de rocha presente, características do relevo e da profundidade e textura relativa dos materiais superficiais. Ademais, se obtém fotos sob vários ângulos, seja em solo (máquina convencional do celular) ou aéreas oblíquas com VANT, para caracterização da área.

Fotos aéreas

Foram realizados voos com VANT para obter fotos aéreas sob vários ângulos e escalas para a caracterização das nascentes e área circunvizinha. O VANT ou Sistema VANT, é o grupo de equipamentos que dispõe, ao menos, de uma aeronave e uma estação de controle, tornando o equipamento remotamente pilotado.

Precipitação

No estudo foram utilizados dados sobre a pluviosidade da região. O PNSC dispõe de uma estação analógica localizada na Portaria 1 (latitude 20°15'39.1"S e longitude 46°24'36.7"W) e de uma estação automática da CEMIG (código 2046033, latitude 20°11'42.4"S e longitude 46°34'17.9"W). Os dados da primeira estação são tomados pelos responsáveis pela Portaria 1, na segunda estação as informações são armazenadas em um *data logger*, sendo, posteriormente descarregadas em um computador por funcionários da CEMIG.

Outras fontes de dados também foram consultadas a título de informação. Uma delas foi trabalho de Novais (2011) que fez uma caracterização climática do Triângulo Mineiro e adjacências com dados de 1980 a 2009 e o Plano de Manejo elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA/IBAMA, 2005) que também cita dados climatológicos, os quais nos serviram de parâmetro.

3. Resultados e discussões

A nascente GP2 encontra-se próxima a um ponto de visitação bastante acessado pelos turistas, o "Curral de Pedras". Suas coordenadas são Latitude 20°13'06.23"S e Longitude 46°28'54.71"O. Está a 11,5 quilômetros da portaria principal (Portaria 1 – São Roque de Minas), a 1433 metros de altitude, conforme a Tabela I.



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 – Características básicas da nascente GP2.

Latitude	Longitude	Altitude(m)	Morfologia	Exfiltração	Mobilidade	Sazonalidade
20°13'06.23"S	46°28'54.71"O	1433	cabeceira em dígitos	difusa	móvel	intermitente

Esta é uma nascente do tipo móvel, ou seja, desloca-se ao longo da vertente conforme as oscilações sazonais. Também apresenta uma forma bastante peculiar. As primeiras águas fluem a partir de um contorno erosivo que configura uma cabeceira de drenagem com retração das paredes (2 metros no máximo) em desenho de dígitos (Figura 2). Desta feição, em meio à vegetação, surgem vários princípios de canais configurando uma exfiltração difusa, que logo conforma um caminho preferencial, pelo qual foram tomados os valores de vazão, com necessária confecção de um degrau para encaixe da calha e proveta graduada.



Fonte: MARUSCHI, V. O. e próprio autor, 2017 e 2018.

Figura 2 – Caracterização da nascente GP2 por diferentes ângulos, escalas e datas.



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

O referido curso d'água gerado por esta nascente é nomeado de Córrego Retiro das Posses (IBGE, 1970) e é afluente da margem direita do rio São Francisco. Desagua nele depois de drenar por 5,5 quilômetros, com maiores contribuições para sua vazão oriunda da margem direita, coincidindo com a estrada MG-341, a qual se situa paralela ao córrego ao longo de 500 metros.

Em uma das campanhas de campo foi possível acompanhar a ocorrência de chuva na nascente em questão. A Figura 3 reporta o momento da aproximação da precipitação na área de amostragem, em que foi possível, no dia 18 de março de 2018, quantificar a vazão antes e depois do evento chuvoso. O episódio perdurou por aproximadamente 30 minutos, porém, na estação meteorológica não foi registrado valores de chuva. Dentre os motivos, pode ter ocorrido algum problema de ordem técnica, ou então, pela distância entre as nascentes e a estação, cerca de 10 quilômetros, pode não ter chovido onde a estação está instalada, contudo, na estação lotada na Portaria 1, o evento chuvoso foi notado com 2mm, valor também diferente da realidade vivenciada durante o episódio.



Figura 3 – a) Disposição da valeta para escoamento pluvial em relação à nascente com a aproximação da precipitação; b) valeta de escoamento com fluxo direcionando-se para a nascente.

Desta maneira, é possível observar o momento que antecede e que sucede o episódio chuvoso. Pelas imagens nota-se que as características da valeta de escoamento são favoráveis a desencadear uma série de impactos negativos na nascente. Dentre os fatores: a valeta não é vegetada, o que resulta na incapacidade de retenção dos sedimentos e converge diretamente para a área da nascente. A foto também mostra uma representativa quantidade de sedimentos acumulados ao longo



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

da vala, logo, trata-se de um material disponível para transporte rumo à nascente na ocorrência de chuvas intensas, podendo soterrá-la. A segunda imagem foi capturada após a chuva, em que é visível o escoamento superficial na estrada e na valeta, sendo esta, um canal preferencial criado por ação antrópica. Nesta ocasião, a intensidade da chuva não teve energia suficiente para carrear os sedimentos de forma mais efetiva, contudo, foi suficiente para aumentar significativamente a vazão na nascente.

Por conta do episódio chuvoso distinguem-se dois cenários na nascente GP2, sobretudo, em relação ao fluxo de água no canal. No primeiro, antes da chuva, a nascente mostrou uma vazão baixa (43,2 ml/s) e com água clara, ou seja, com poucos sedimentos em carreamento. No segundo momento, 5 minutos após a chuva, a vazão tinha aumentado em mais de cinco vezes (230 ml/s), e manteve-se com baixa quantidade de sedimentos na água, quase igual à primeira situação.

Embora a água da nascente após a chuva estivesse clara, não demonstrando grande transporte de sedimentos, o aumento da vazão foi significativo. Os fatores intervenientes na limpidez da água podem estar vinculados a uma contribuição com o fluxo de base (subsuperficial para este caso) e escoamento superficial com barreiras aos sedimentos devido ao bom estado da vegetação na área da nascente. Também a baixa intensidade da chuva pode não ter sido capaz de gerar um fluxo com energia suficiente para transportar as partículas para a nascente. A Figura 4 exibe os dois momentos de medida de vazão.



Figura 4 – a) Coleta de vazão antes do episódio chuvoso com reduzido volume de fluxo; b) Coleta de vazão após a chuva, com volume de escoamento bem maior.



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

Ainda considerando os dados de vazão constantes na Tabela II, verifica-se que nos anos de 2017 e 2018, junho e agosto, respectivamente, a nascente não apresentou fluxo no ponto adotado de análise, caracterizando-se como uma nascente móvel, pois, ao longo dos regimes pluviométricos se desloca na vertente (Figura 5). Na época de maiores índices de chuva movimenta-se à montante, e fica a apenas 25 metros da estrada (ponto comum de visitação e análise). Já nos períodos mais secos, a nascente movimenta-se por aproximadamente 150 metros   jusante, e, neste trecho, apresenta maior espessura do material de cobertura e, portanto, sustenta uma exuberância da sua vegeta o e maior número de indivíduos, já que, possui relativa umidade durante todo o ano no material aluvial. Em suma, esta nascente se move conforme a pluviosidade e conseqüentemente,   oscila o do nível hidrostático na vertente.

Tabela II – Dados de vazão da nascente GP2.

Vazão Janeiro 2017 (ml/s)	Vazão Junho 2017 (ml/s)	Vazão Dezembro 2017 (ml/s)	Vazão Março 2018 (ml/s)	Vazão Março 2018 (ml/s)*	Vazão Agosto 2018 (ml/s)
55,3	0	67,5	43,2	230	0

* medida realizada após o episódio de chuva.

Ainda observando as vazões em épocas de chuvas, nota-se que a nascente produz uma quantidade significativa de água para contribuir com a rede de drenagem dos primeiros quilômetros do Rio São Francisco. Além disso, os números apresentam uma varia o relativamente baixa na produ o de  gua.

Desconsiderando a medi o realizada logo após o evento chuvoso, e equacionando os valores medidos, pode-se considerar que, em épocas chuvosas a nascente GP2 produz, em média, 5 mil litros de água por dia. Se este valor for generalizado para cada uma das 200 nascentes que compõem a cabeceira mapeada, estima-se uma produ o de 1milh o de litros de água por dia.

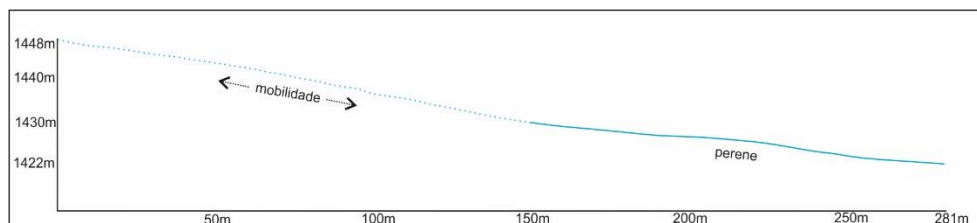


Figura 5 – Perfil longitudinal do curso d'água representando a faixa de mobilidade. Adaptado de (FARIA, 1997)



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 Figura 6 ilustra a nascente sob diferentes ângulos e escalas. A fotografia maior dá uma visão mais abrangente da nascente e mostra que, ao longo de 335 metros foram feitas sete valas de escoamento pluvial. Em algumas delas, nota-se uma caixa de contenção, porém, em outras não há nenhum tipo tentativa de barragem ao fluxo de água. Logo, são criados os caminhos preferenciais para escoamento da água e não se cria contenções ou dissipadores do fluxo. Desta maneira, pela própria ação da água, potencializada pelas valas, os sedimentos carregados são direcionados da estrada, que se localiza no interflúvio, para a alta e média vertente, local em que, geralmente encontram-se as nascentes. Desta forma, é possível o assoreamento do canal e o soterramento da nascente.

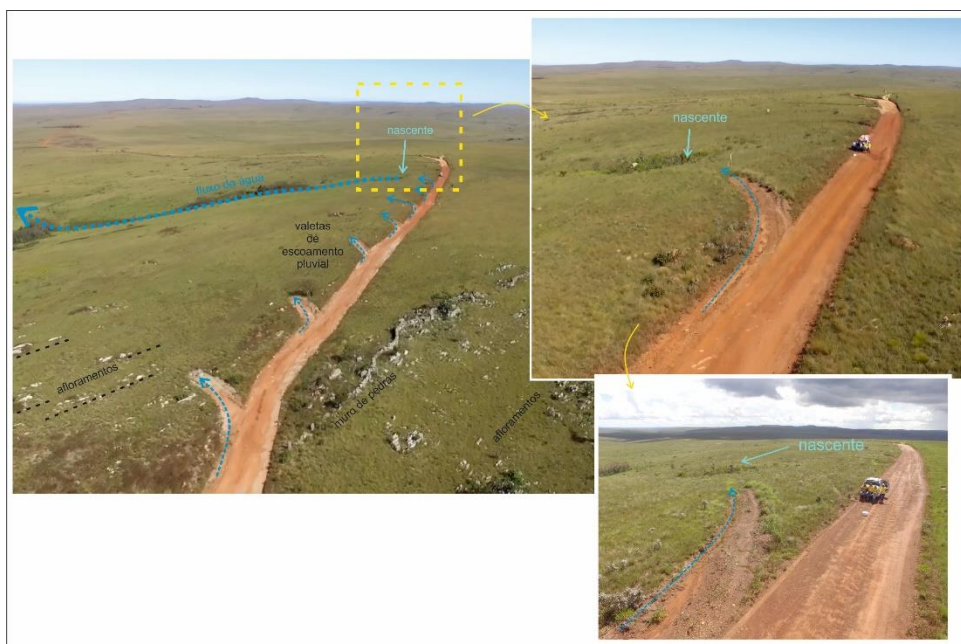


Figura 6 – Fotos aéreas como meio para caracterizar a nascente estudada e as intervenções na estrada

Frente às características apresentadas é possível observar uma sucessão de processos que impactam na existência da nascente. As estradas tem o solo muito compactado, quase impossível de infiltrar. A água superficial é direcionada para as valetas não vegetadas e sem barragens de contenção. Estas por sua vez, potencializam o deslocamento da água, inclusive dando maior energia de transporte de sedimentos rumo às vertentes, e por vezes, rumo à cabeceira de drenagem. Como resultado, diante de um episódio de chuva, ao chegar ao solo, a água ganha dinamicidade rumo ao exultório, aumenta o risco de trombas d'água e dificultando o processo de infiltração, o qual sustenta o fluxo de base. Logo,



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

se considerarmos que o fluxo de base é o que garante a sobrevivência das nascentes, sobretudo em época de baixa precipitação, o ato de acelerar a passagem de água pela área de recarga é totalmente contrário ao processo de manutenção das nascentes.

Como alternativas primordiais à reversão destes processos impactantes podem-se citar: avaliação por imagens aéreas dos locais que podem ser criadas as valetas de drenagem pluvial não direcionando para as nascentes; vegetação das valetas para auxiliar a contenção do fluxo e de sedimentos e criar poços de retenção de água para facilitar a infiltração e barrar a energia da água.

4. Considerações finais

Em muitas situações os impactos são gerados e não são percebidos. Por isso destaca-se a importância das pesquisas, sobretudo, em unidades de conservação, as quais possuem grande riqueza biológica, geomorfológica e geopatrimonial. Desta maneira, se torna possível a execução de tarefas fundamentais, como de infraestrutura, de forma a impactar da menor forma possível nos recursos naturais.

Para o desenvolvimento de pesquisas é importante que haja uma infraestrutura mínima para subsidiar as análises. Neste âmbito, cita-se a necessidade da instalação de equipamentos de monitoramento climatológico de forma a se obter uma maior cobertura na área do PNSC.

É importante gerenciar intervenções na infraestrutura do PNSC de forma a prevenir o desencadeamento de processos erosivos devido às valetas de drenagem das estradas. Além disso, medidas para reduzir a velocidade de deslocamento da água pluvial são benéficas para a sobrevivência das nascentes locais, as quais são fundamentais para a vazão do rio São Francisco.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG pelo apoio à realização da pesquisa por meio do Projeto CRA APQ-00231-16 e a CAPES pela bolsa de doutorado.

Referências Bibliográficas



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

FARIA, A. P. A dinâmica de nascentes e a influência sobre os fluxos nos canais. **A Água em Revista (CPRM)**, v. 8, p. 74–80, 1997.

FELIPPE, M. F. **Caracterização e tipologia de nascentes em unidades de conservação de Belo Horizonte-MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais.** Dissertação (mestrado em Geografia e Análise Ambiental)—Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

FELIPPE, M. F.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Conflitos conceituais sobre nascentes de cursos d'água e propostas de especialistas. **Revista Geografias**, v. 9, n. 1, p. 70–81, 1 jun. 2013.

IBGE. **Carta Topográfica Serra da Canastra. Folha SF-23-V-A-III-2**, 1970.

MMA/IBAMA. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Canastra. Resumo Executivo. p. 104–104, 2005.

MMA/IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Canastra.** Ministério do Meio ambiente: Brasília: [s.n.].

NOVAIS, G. T. **Caracterização climática da mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e do entorno da Serra da Canastra (MG).** Dissertação (mestrado em Geografia)—Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2011.

PINTO, L. V. A. et al. Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Scientia Forestalis**, v. 65, p. 197–206, jun. 2004.