



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

## **CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOQUÍMICA DOS SISTEMAS AMBIENTAIS DE CABECEIRAS DE DRENAGEM NA DEPRESSÃO DO PARAÍBA DO SUL, MUNICÍPIO DE SIMÃO PEREIRA (MG)**

Luiz Otávio Marques <sup>(a)</sup>, Lídia Aparecida dos Reis <sup>(b)</sup>, Saulo de Paula Faria <sup>(c)</sup>,  
Stefanie Vieira da Silva <sup>(d)</sup>, Miguel Fernandes Felipe <sup>(e)</sup>

<sup>(a)</sup> Curso de Geografia/Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Juiz de Fora, lotams@live.com

<sup>(b)</sup> Curso de Geografia/Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Juiz de Fora, lidreis95@gmail.com

<sup>(c)</sup> Curso de Geografia/Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Juiz de Fora, saulopaula23@gmail.com

<sup>(d)</sup> Curso de Geografia/Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Juiz de Fora, stefaniev126@gmail.com

<sup>(e)</sup> Departamento de Geociências/Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Juiz de Fora, miguel.felippe@edu.ufjf.br

**Eixo:** Dinâmica e Gestão de bacias hidrográficas

### **Resumo/**

As nascentes de cursos d'água são subsistemas das bacias hidrográficas, exercendo grande importância para todo o equilíbrio ambiental. Assim, enquanto sistemas ambientais abertos, as nascentes têm as suas estruturas e funcionalidades condicionadas pelos fatores do seu meio circundante. Nos entremeios dos processos do ciclo hidrológico, a água que exfiltra nas nascentes passa por várias transformações em diferentes locais, incorporando as características físico-químicas das zonas de recarga e dos seus aquíferos de origem. Nesse ínterim, o presente trabalho avaliou uma série de parâmetros de caráter hidrogeoquímico das nascentes e dos canais de primeira ordem em um contexto morfológico de



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

cabeceiras de drenagem da Depressão do Paraíba do Sul. Os resultados evidenciam os distintos comportamentos da disponibilidade dos elementos e compostos químicos na natureza, em função das condições climáticas e geomorfológicas.

**Palavras chave:** água; nascente; hidrogeoquímica.

## 1. 1. Introdução

As bacias hidrográficas são sistemas ambientais abertos e, portanto, dotados de enorme complexidade. Independentemente de seu tamanho ou sua hierarquia, esses sistemas coadunam processos morfogenéticos capazes de explicar parte importante da evolução do relevo, uma vez que a água exerce grande centralidade na configuração da estrutura física e na dinâmica das bacias hidrográficas (ROSS e DEL PRETTE, 1998; LORANDI e CANÇADO, 2002).

Em conformidade com as particularidades geoambientais próprias de cada subsistema de uma bacia hidrográfica, a água entra no sistema e incorpora-o, assumindo parte de suas características. Ao atingir a superfície topográfica, a água é direcionada, transportada e armazenada de modos variados e por diferentes períodos de tempo. Posteriormente, a mesma vai sendo liberada e, assim, participando de uma série de transformações geoecológicas, desde o nível químico-molecular a até mesmo nas macrounidades paisagísticas da geoesfera. Desse modo, praticamente toda a geodinâmica externa é condicionada pela disponibilidade de água, contribuindo esta, significativamente para a morfodinâmica e a consequente evolução do relevo terrestre por meio dos processos desnudacionais (CHRISTOFOLETTI, 1980; ROSS e DEL PRETTE, 1998).

Diversos estudos sobre desnudação e perdas químicas em grandes bacias hidrográficas e sistemas fluviais já foram realizados em várias partes do mundo (FELIPPE e MAGALHÃES Jr., 2016). Mas, quando se trata de trabalhos em grande escala, em nível de detalhe como em bacias de primeira e segunda ordens, os estudos são bastante escassos (GOMI *et al.*, 2002; ALMEIDA NETO *et al.*, 2017; FERREIRA *et al.*, 2017). Devido a isso, ainda existe uma



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

grande lacuna na literatura científica geomorfológica a respeito das características e da funcionalidade desses sistemas de menores dimensões espaciais, mas de grande importância para o “equilíbrio” ambiental (FELIPPE e MAGALHÃES Jr., 2013).

As cabeceiras de drenagem se destacam como importantes sistemas hidrogeomorfológicos, situados nos domínios topográficos de encostas e possuindo alto potencial energético. Em termos de sua morfogênese, as cabeceiras de drenagem são engendradas pela integração dos processos de vertentes e por processos hidrológicos superficiais e subsuperficiais. Desta forma, a morfologia côncava típica das cabeceiras acaba por reunir e promover a exfiltração dos fluxos hidrológicos na superfície, levando a ocorrência de muitas nascentes e outras formas de surgências (ALMEIDA et al., 2017).

Não raro, as cabeceiras de drenagem abrigam uma ou mais nascentes. As nascentes podem ser entendidas como um “sistema ambiental em que o afloramento da água subterrânea ocorre naturalmente de modo temporário ou perene, e cujos fluxos hidrológicos na fase superficial são integrados à rede de drenagem” (FELIPPE e MAGALHÃES Jr., 2013, p. 79). Desse modo, como ressalta Springer e Stevens (2009) é de extrema importância considerá-las não somente como os pontos iniciais de origem da drenagem, mas também como importantes elementos ativos das paisagens. Assim, por meio da água exfiltrada pelas nascentes em cabeceiras de drenagem uma parcela significativa da matéria é dissolvida dos aquíferos, sendo carregada pelos cursos fluviais superficiais e ocasionando a desnudação geoquímica das bacias hidrográficas (FELIPPE e MAGALHÃES Jr., 2016). Sendo assim, o presente trabalho busca realizar uma caracterização a respeito das características físico-químicas das águas de cinco nascentes e dos seus respectivos cursos fluviais de primeira ordem, em conformidade com todos os aspectos ambientais de um conjunto morfológico de Simão Pereira (MG), no contexto geomorfológico da Depressão do Rio Paraíba do Sul.



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. Caracterização da área

O recorte espacial desta pesquisa se restringe às algumas áreas particulares e vegetadas do Condomínio Rural Fazendinhas de Simão Pereira, no município de Simão Pereira, microrregião de Juiz de Fora, mesorregião da Zona da Mata Mineira, no sudeste do Estado de Minas Gerais, Brasil (FIGURA 1).

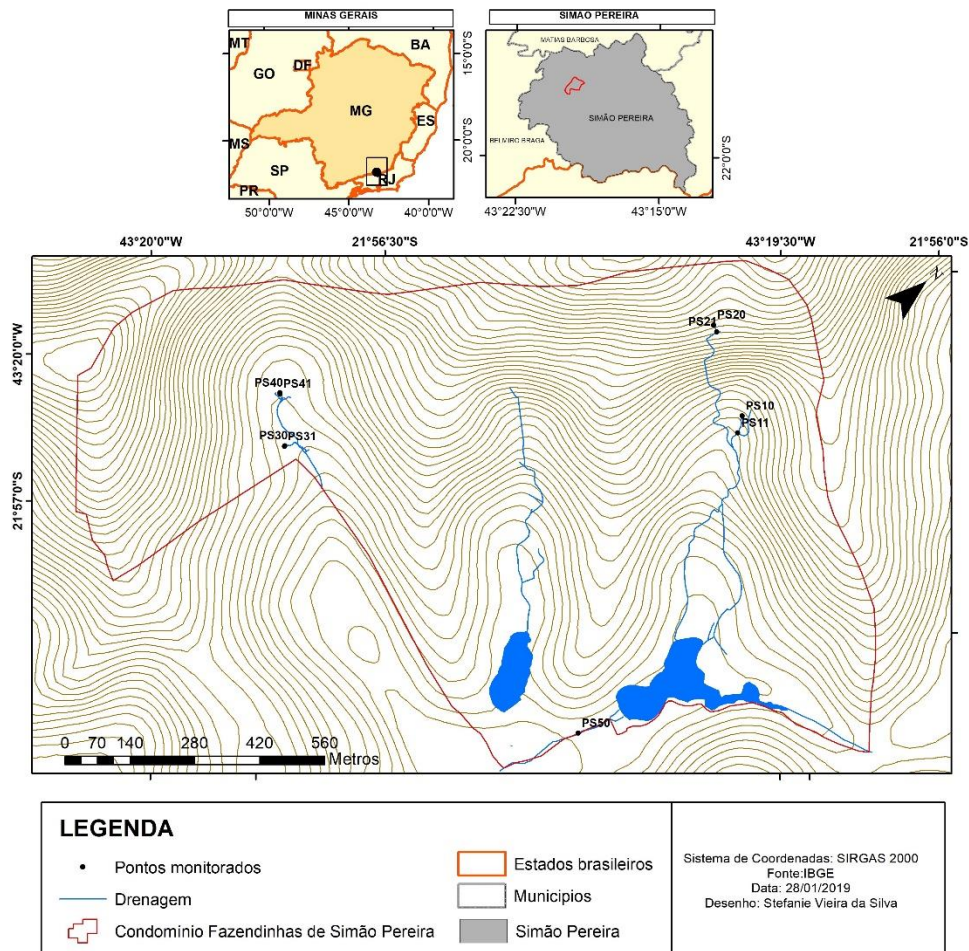


Figura 1 - Mapa de localização dos pontos monitorados

O município de Simão Pereira situa-se na porção mineira da bacia do rio Paraíba do Sul, inserida na unidade geomorfológica Depressão do Paraíba do Sul da porção central da faixa



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

móvel Ribeira, em contato próximo com a Serra da Mantiqueira. A história geológica/geomorfológica dessa região é marcada por uma série de eventos tectônicos associados à orogênese Brasileira (Neoproterozóica-Câmbrica/ Ordoviciano) responsáveis pela formação da faixa móvel e pelo Rift Continental do Sudeste do Brasil (Neocretáceo a Paleógeno) (HEILBRON, 1995; RICCOMINI, 1990). Já o clima de Simão Pereira é tropical úmido e quente, com verões quentes e chuvosos e invernos com estiagem de quatro a cinco meses, e precipitação média anual entre 1.200 a 1.600 mm e alocado em cotas altimétricas próximas a 554 metros (CEIVAP, 2014).

### **3. Procedimentos metodológicos**

A pesquisa se constituiu em duas idas a campo realizadas nos meses de junho e setembro de 2018, separadas por um intervalo trimestral. Posteriormente, as amostras e dados coletados foram analisadas em laboratório. Para a caracterização das nascentes e de seu entorno foi se utilizado em *check-list* elaborado pelo Grupo de Pesquisa e Extensão TERRA (Temáticas Especiais Relacionadas ao Relevo e a Água - CNPq/UFJF).

Concluída a caracterização, procedeu-se com a mensuração direta da vazão em campo de cada um dos pontos de amostragem segundo os procedimentos práticos de Felipe e Magalhães Jr., 2016. Esses dados de vazão posteriormente foram relacionados aos acumulados de precipitação cedidos pelo Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental (LabCAA/UFJF).

Posteriormente a mensuração da vazão, iniciou-se a coleta de amostras de águas de cada ponto de amostragem (nascentes e seus respectivos canais de primeira ordem). Ao todo foram coletados um litro de água de cada ponto e devidamente armazenados e identificados em potes de polipropileno. Em laboratório, as amostras coletadas foram armazenadas em refrigeração constante. A análise laboratorial das amostras seguiu alguns parâmetros que foram analisados em dois ambientes diferentes: O Grupo de Pesquisa e Extensão TERRA da Universidade



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

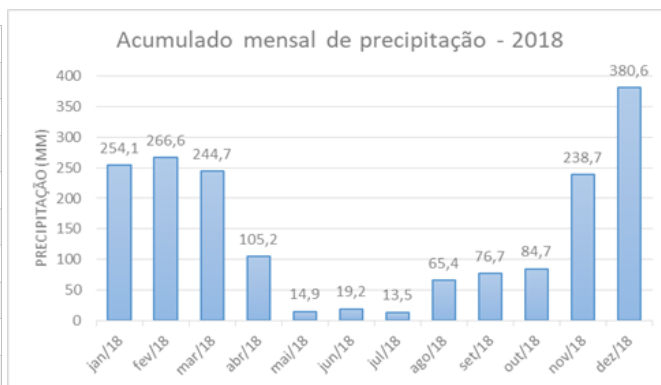
Federal de Juiz de Fora e o Laboratório de Geomorfologia e Recursos Hídricos (LGRH) da Universidade Federal de Minas Gerais.

#### 4. Resultados e discussão

A dinâmica dos fluxos hidrológicos que perpassam as nascentes é condicionada por uma série de fatores ambientais com destaque para a atuação do comportamento climático regional refletindo diretamente nas oscilações das vazões das nascentes, ao longo de um ano hidrológico. Alguns estudos de nascentes já realizados demonstram exatamente isto. Um mesmo conjunto de nascentes sob igual regime pluviométrico apresenta diferentes respostas hidrológicas aos eventos de precipitação atmosférica, por conta de suas características geomorfológicas individuais (FELIPPE e MAGALHÃES Jr., 2013; MARQUES, VIEIRA e FELIPPE, 2016). A validade desta afirmação também pode ser constatada com base nos próprios dados de vazão levantados por esta pesquisa (TABELA I). De posse dos acumulados mensais de precipitação referentes ao ano de 2018 (FIGURA 2) pode-se notar uma clara tendência de dupla estacionalidade climática. Assim, esses dados de precipitação relacionados aos dados primários de vazão foram utilizados para traçar as características da dinâmica hidrogeomorfológica das nascentes e dos seus canais de primeira ordem.

Tabela I – Variação temporal da vazão (L/s) / FIGURA 2 – Gráfico com acumulado mensal de precipitação do ano de 2018.

Ponto/Mês	Junho	Setembro
PS10	0,006	0,004
PS11	0,013	0,007
PS20	0,014	0,002
PS21	NM	0,014
PS30	0,001	0,044
PS31	NM	0,058
PS40	0,048	0,038
PS41	NM	0,042
PS50	SD	SD





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

FONTE: Dados primários. LEGENDA: NM – não mensurável / SD – Sem dados.

A primeira campanha de campo foi realizada no mês de junho, quando se registrou apenas 19,2 mm de precipitação em um momento muito próximo ao mínimo hidrológico que se deu no mês seguinte em julho. Já na segunda visita, os dados pluviométricos apresentam um certo acréscimo no quantitativo de chuvas. Esse campo ocorreu em setembro com 76,7 mm, sendo o mês que marca o período de transição entre a estação seca para a estação úmida, o que justifica o aumento das precipitações. Analisando os dados pluviométricos percebe-se que a distribuição das chuvas ocorreu conforme o esperado, denotando uma dupla estacionalidade climática bem definida. E, os pontos monitorados apresentaram respostas diferentes. Enquanto os acumulados de precipitação aumentaram de julho para setembro, os dados de vazão em quase todos os pontos decresceram.

A explicação geral dessa condição é decorrente de alguns fatores como: a distância das zonas de recarga e descarga hídrica, além do tempo de residência da água em meio subterrâneo. Os maiores valores de vazão apresentados na primeira campanha são em função de todo o acumulado de precipitações do início do ano que, ainda estava no sistema e, alimentam as nascentes pelo mês de junho. Já na coleta de setembro, o período seco havia se prolongado por vários meses seguidos com baixos valores de precipitação e, assim, diminuindo a disponibilidade hídrica armazenada em meio subterrâneo provocando conseqüentemente, a redução das vazões. As únicas exceções destoantes deste comportamento são os pontos PS30 e PS31 (nascente e seu canal de primeira ordem) que apresentaram maiores valores de vazão no segundo campo. A esse aumento atrela-se às características geológicas locais com a presença de grandes afloramentos e blocos rochosos, servindo com uma superfície de menor impermeabilidade que determinam maior velocidade e direcionamento aos fluxos subsuperficiais, culminando em sua exfiltração na nascente PS30.

Com base nas amostras de águas coletadas em Simão Pereira nos meses de junho (TABELA II) e em setembro (TABELA III) almeja-se tecer maiores considerações a respeito



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 variabilidade das características físico-químicas das águas de nascentes e canais de primeira ordem, elencando suas possíveis justificativas em consonância com as condições ambientais do meio.

Tabela II – Dados de análise dos parâmetros físico-químicos do mês de junho de 2018

Amostra	T (°C)	CE (µS/cm)	K (mg/L)	Al (mg/L)	Fe Total (mg/L)	Fe II (mg/L)	Fe III (mg/L)	SiO <sub>2</sub> (mg/L)	pH	TDS (mg/L)	Alcalinidade (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	Na (mg/L)
PS10	20,5	44,15	1,6	0,044	0,118	0,118	-	23,7	7,28	43,0	24,0	6,4	6,3	4,0
PS11	19,9	32,74	1,0	0,065	0,609	0,609	-	13,4	6,50	32,0	19,0	3,2	9,9	5,0
PS20	20,0	19,66	1,0	0,245	0,854	-	4,843	13,8	6,73	30,0	10,0	1,6	8,4	3,0
PS21	20,0	21,87	1,0	0,158	1,747	0,500	1,247	15,5	6,29	28,0	9,0	3,2	7,0	3,0
PS30	20,2	52,36	2,0	0,108	0,543	0,543	-	32,0	6,50	87,0	29,0	3,2	7,0	6,0
PS31	20,1	63,82	2,0	0,089	1,926	1,736	0,190	32,0	6,69	60,0	31,0	8,0	7,8	6,0
PS40	20,1	87,55	1,6	0,069	0,043	0,043	-	42,3	6,55	85,0	43,0	8,0	8,7	9,0
PS41	20,3	85,28	1,6	0,079	2,146	2,146	-	42,3	6,85	87,0	42,0	4,8	10,5	7,0
PS50	20,3	9,502	0,9	0,046	3,002	2,045	0,957	7,5	5,65	39,0	6,0	0,0	1,9	1,0

Tabela III – Dados de análise dos parâmetros físico-químicos do mês de setembro de 2018

Amostra	T (°C)	CE (µS/cm)	K (mg/L)	Al (mg/L)	Fe Total (mg/L)	Fe II (mg/L)	Fe III (mg/L)	SiO <sub>2</sub> (mg/L)	pH	TDS (mg/L)	Alcalinidade (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	Na (mg/L)
PS10	18,3	30,51	1,6	0,131	2,045	1,347	0,699	18,3	6,61	61,0	12,0	0,0	1,2	4,7
PS11	16,1	51,64	1,0	0,514	1,154	1,154	-	21,1	6,89	52,0	19,0	0,2	3,9	4,3
PS20	14,1	23,51	1,0	0,442	1,293	-	-	13,3	6,59	30,0	8,0	0,0	3,9	3,3
PS21	15,7	22,25	1,0	-	4,770	4,770	-	15,1	6,80	39,0	8,0	0,1	1,9	3,3
PS30	17,5	36,52	2,0	0,155	1,388	1,388	-	27,6	6,10	102,0	5,0	0,2	3,9	5,3
PS31	18	36,41	2,0	0,687	1,864	1,864	-	27,8	4,96	120,0	2,0	0,0	1,0	5,7
PS40	15,4	87,62	1,6	0,370	0,692	0,692	-	41,0	7,36	81,0	39,0	0,6	21,5	6,7
PS41	17,1	94,79	1,6	0,411	0,918	0,918	-	40,6	7,54	94,0	41,0	0,3	8,8	7,0
PS50	19,7	9,08	0,9	0,767	3,635	3,635	-	6,8	4,63	65,0	3,0	0,0	1,0	3,3

Os valores de TDS que são referentes a todos os sólidos dissolvidos nas águas das amostras aumentaram de junho para setembro. Esse resultado está diretamente atrelado com as condições climáticas e a redução do volume de água na maioria dos pontos, o que promoveu a maior concentração de substâncias sólidas na relação entre soluto/solvente. Apesar deste comportamento regular, alguns pontos específicos merecem destaque. A nascente PS20 manteve os seus valores de TDS com exatos 30,0 mg/L sem alterações, isso pode ser justificado pelo fato da mesma ser o ponto mais alto de todos, estando nas proximidades dos interflúvios da bacia. Assim, em tese, o aporte de sedimentos à montante recebido por essa nascente tende a ser menor do que nos demais pontos de amostragem. Além disso, essa nascente também possui uma manilha ao seu redor que retém parte da água exfiltrada, o que pode alterar os





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

valores de alguns dados. Já um par de pontos de coleta (nascente - PS30 e canal de primeira ordem - PS31) tiveram um substancial aumento em suas quantias, sendo que o canal PS31 duplicou o valor de TDS.

De acordo com a variabilidade temporal, a CE apresentou dois comportamentos distintos. Na maioria dos pontos houve um aumento em seus valores, devido à redução das vazões, possibilitando a maior concentração de solutos em setembro.

De todas as amostras coletadas, o pH médio foi de 6,47 demonstrando um caráter relativamente neutro a levemente ácido na composição química das águas. Dentro dessas medições, o pH mais ácido registrado foi de 4,63 referente a nascente PS50 no mês de setembro. Essa nascente está localizada em uma área bem próxima às construções edificadas do condomínio e abaixo de uma das vias principais de circulação. Além disso, está nos mesmos patamares altimétricos do nível de base regional e se encontra com grande presença de galhos e folhas (matéria orgânica em decomposição) que podem gerar a formação de ácidos orgânicos, modificando o pH dessa nascente. E, em contraposição, ainda neste mês, o pH mais básico foi de 7,54 no canal PS41. Em análise geral, de junho para setembro, o que se percebe é o aumento do pH em canais de primeira ordem. Isso ocorreu por conta da redução da vazão em quase todos os pontos e também por um possível enriquecimento químico com a adição de novas substâncias em meio superficial. Assim, os valores de TDS e a condutividade elétrica também aumentaram. A única exceção é o pequeno canal PS31 bem próximo de sua nascente, além deste ponto ter apresentado um aumento de vazão. No caso das nascentes, o pH diminuiu, sendo este acompanhado por uma redução da alcalinidade em função das quedas nas concentrações de sílica e dos íons de cálcio e magnésio.

A alcalinidade traduz a medida somada de todas as substâncias contidas nas águas (geralmente de bicarbonato, carbonato e hidróxidos) que são capazes de neutralizar ácidos fracos. Esse parâmetro tem grande importância na natureza, estando associado a quantidade de carbono responsável pela fotossíntese e o crescimento da vegetação. Nas amostras coletadas, a alcalinidade da água diminuiu em todos os pontos, com exceção do PS11 que se manteve no



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

mesmo valor de 19,0 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ . A redução geral da alcalinidade está associada com as quedas das quantias dos íons de metais alcalinos como o cálcio ( $\text{Ca}^2$ ) e dos metais alcalinos-terrosos: magnésio ( $\text{Mg}^2$ ) e sódio ( $\text{Na}^2$ ) que foram mensurados.

O silício é um dos elementos químicos mais abundantes do planeta Terra e compõe uma fração substancial da constituição química de muitos minerais. Em associação ao oxigênio forma-se a sílica ou o dióxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ), um dos principais compostos das rochas (LEÃO, 2011). Nas análises, a quantidade de sílica encontrada nas amostras de águas, tanto de nascentes como de seus canais diminuíram.

Diferentemente de todos os outros parâmetros, os valores obtidos da presença de potássio nas amostras de águas não variaram em nenhum ponto, entre as duas coletas em campo. Essa exata constância do potássio pode ser explicada pelo fato do mesmo ser íon ( $\text{K}^+$ ) muito grande, sendo encontrado em minerais como feldspatos e micas. E, apesar de ser um elemento bastante reativo, até mesmo com a água, o potássio geralmente é encontrado em pouca quantidade em águas de baixa temperatura como de cursos fluviais (LEÃO, 2011).

Já o alumínio, por ser um elemento quimicamente estável possui uma mobilidade restrita que só acontece em condições de altas temperaturas (LEÃO, 2011). Com a maior pluviosidade em setembro, ocorre uma maior solubilização dos mantos de alteração promovendo a lixiviação e a maior concentração de alumínio no segundo campo.

Assim como o alumínio, os resultados evidenciam um aumento na presença de ferro (tanto de Ferro Total, como também Ferro II) nas amostras coletadas. Isso pode ser explicado pela maior pluviosidade que lixivia o os mantos de alteração, mobilizando maiores quantidades de ferro nas águas. Já os resultados do Ferro III estavam fora de escala. Os pontos de maiores concentrações de ferro foram PS21, PS41 e PS50. O ponto de coleta no canal de primeira ordem PS21 fica localizado após a água exfiltrar novamente, depois de passar por um duto. Acredita-se que essa passagem em subsuperfície acabe por promover uma maior adição de ferro na água. Já o canal da PS41 foi o único ponto com maiores valores de ferro no campo de junho se comparado com os dados de setembro. Esse local se configura como um ambiente redutor com



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

muita presença de água e matéria orgânica em decomposição dando uma coloração mais escura aos solos. Durante a coleta de água na PS41 pelo mês de junho foi constatado a ocorrência de iridescência e “odores de ferrugem” indicando a presença de ferro oxidado em água. E, a nascente PS50 acaba por ser entulhada de vegetação cortada, o que pode favorecer a oxidação do ferro ao reagir com a matéria orgânica decomposta.

### **5. Considerações finais**

Os resultados obtidos nas análises das águas amostrais da Depressão do Paraíba do Sul evidenciam a importância de se considerar a dinâmica hidrogeomorfológica das nascentes e todos os seus demais aspectos na configuração dos ciclos biogeoquímicos dos parâmetros físico-químicos livres na natureza. Ademais, novas pesquisas devem ser realizadas para alcançar maiores resultados sobre a caracterização hidrogeoquímica das águas de nascentes e canais de primeira ordem em contexto morfológico de cabeceiras de drenagem. A exemplo de estudos detalhados acompanhando a dinâmica das nascentes por todo um ano hidrológico, a descrição morfométrica das cabeceiras, o mapeamento geomorfológico multiescalar e o levantamento de bases de dados mais detalhadas dos fatores ambientais.

### **6. Referências bibliográficas**

ALMEIDA NETO, J. O.; FELIPPE, M. F.; MAGALHÃES Jr., A. P.; COSTA, F. C. Caracterização Hidrogeoquímica de Cabeceiras de Drenagem na Serra da Mantiqueira. In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 17. **Anais...** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2017.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2ª edição. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (CEIVAP). 2014. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS Simão Pereira – MG**. Etapa 4. Produto 7. Disponível em: <<http://ceivap.org.br/saneamento/pmgirs-mineiros/pmgirs-simao-pereira.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2017.

GOMI, T.; SIDLE, R. C.; RICHARDSON, J. S. Understanding processes and downstream linkages of headwater systems: headwaters differ from downstream reaches by their close coupling to hillslope



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

processes, more temporal and spatial variation, and their need for diferente means of proteccion from land use. **BioScience**, v. 52, n. 10, p. 905 – 916, 2002.

FELIPPE, M. F.; MAGALHÃES JR., A. P. A Contribuição das Nascentes na Desnudação Geoquímica: Borda Oeste da Serra do Espinhaço Meridional (Minas Gerais, Brasil). **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Uberlândia, v. 17, n. 1, p. 79 – 82, 2016.

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

FERREIRA, L. L. B.; MAGALHÃES Jr., A. P.; FELIPPE, M. F.; COSTA, F. C. Considerações sobre Perdas Geoquímicas em Nascentes e Sistemas Fluviais de Cabeceiras de Drenagem na Borda Oeste do Espinhaço Meridional (Minas Gerais). In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 17. **Anais...** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2017.

LEÃO, M. R. **Desnudação Geoquímica e Evolução do Relevo nas Vertentes Leste e Oeste da Serra do Espinhaço Meridional - MG**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

LORANDI, R.; CANÇADO, C. J. Capítulo 2: Parâmetros Físicos para Gerenciamento de Bacias Hidrográficas. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. (Org.). **Conceitos de Bacias Hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus, BA: Edithus, 2002. p. 37 – 65.

MARQUES, L. O.; VIEIRA, A. T.; FELIPPE, M. F. Monitoramento da Dinâmica Hidrológica das Nascentes em Três Escalas Temporais. In: XI Simpósio Nacional de Geomorfologia, 11. 2016, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2016.

RICCOMINI, C. **O Rift Continental do Sudeste do Brasil**. Tese (Doutorado em Geologia Sedimentar) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

ROSS, J. L. S.; DEL PRETTE, M. E. Recursos Hídricos e as Bacias Hidrográficas: Âncoras do Planejamento e Gestão Ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 12, p. 89 – 121, 1998.

SPRINGER, A. E. STEVENS, L. E. Spheres of discharge of springs. **Hydrogeology Journal**, v. 17, p. 83 – 93, 2009.