

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DAS NASCENTES DO INSTITUTO FEDERAL DO  
ESPÍRITO SANTO – CAMPUS DE ALEGRE****Wagner Bastos dos Santos Oliveira<sup>1</sup>, Rozimelia Vargas<sup>1</sup>, Damiana Lima Caiado<sup>1</sup>,  
Jéferson Luiz Ferrari<sup>n</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre - ES/Departamento de Desenvolvimento Educacional, 29.500-000 Rive, Alegre-ES, wobastos@yahoo.com.br, rozivargas@gmail.com, damicaiado@yahoo.com.br, jferrarii@ifes.edu.br

**Resumo-** O objetivo deste trabalho foi caracterizar as nascentes do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre situado no distrito de Rive, município de Alegre, quanto à qualidade da água das nascentes e o meio ambiente presente em seu raio de 50 m. Foi realizada análises de água de cada nascente e o mapeamento das mesmas, referente ao uso e ocupação do solo, considerando faixa marginal (buffer de 50 m) ao redor das nascentes. Observou-se a ocorrência de diversas classes de uso e ocupação do solo, destacando-se principalmente as pastagens e até mesmo áreas edificadas e estradas próximas as nascentes. A nascente com maiores conflitos são: Mecânica, as da Suíno e as do Januário, pois não apresentam praticamente nenhum fragmento florestal. Ao passo que a nascente com menores conflitos são as do Asfalto, Mata do Ficus e a da Grota, pois ainda guardam um fragmento florestal natural ao redor, protegendo-as.

**Palavras-Chave:** Hidrografia, nascentes, vegetação.

**Área do Conhecimento:** Conservação da Água e do Solo

### Introdução

A atual preocupação com a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos tem levado as atuais gerações à busca crescente de informações sobre as condições hídricas, tão importantes para a implantação de instrumentos de gestão e manejo de bacias hidrográficas.

Nascentes, como o próprio nome revela, são os locais onde se iniciam os cursos d'água (córrego, ribeirão, etc), sendo de grande importância ambiental, social e econômica no contexto de qualquer região (CASTRO & LOPES, 2001).

As nascentes podem ser caracterizadas quanto à origem e vazão, quanto à origem, pode ser formado tanto por lençóis freáticos (apenas depositados sobre as camadas impermeáveis) quanto artesiano (confinado entre duas camadas impermeáveis), podendo surgir com contato das camadas impermeáveis com a superfície, por afloramento dos lençóis em depressões de terrenos, por falhas geológicas ou por canais cársticos (VALENTE & GOMES, 2005).

A maioria das nascentes é de contato, que normalmente surgem no sopé de morros, são conhecidas como nascentes de encosta, proveniente de lençóis freáticos.

Como afirma Valente & Gomes (2005), as de depressão podem se manifestar em pontos de borbulhamento bem definidos, chamados olho d'água, proveniente de lençóis freáticos, ou então por pequenos vazamentos superficiais espalhados por uma área um brejo e vai acumulando água até

dar início a fluxos contínuos, conhecida como nascente difusa.

As provenientes de lençóis artesianos podem ser de contato, ocorre em regiões montanhosas, declives, o que facilita o afloramento das camadas impermeáveis responsáveis pelo confinamento dos lençóis; podem ser provenientes de falhas geológicas que sejam capazes de provocar a ligação de lençóis confinados com a superfície; ou por canais alimentados pela água de chuvas, através de dolinas (SOUSA NETO, 2010).

Quanto a vazão, segundo Valente & Gomes (2005), podemos classificá-las pela persistência de seus fluxos, em: Perenes - se manifestam durante o ano todo, más com a vazão variando ao longo do ano; Intermitentes – fluem durante a estação chuvosa, más secam durante parte do ano (estação seca); Temporárias ou Efêmeras – ocorre somente em resposta direta a precipitação. São mais freqüentes nas regiões áridas e semi-áridas.

A qualidade da água de uma nascente é determinada pela interação de diversos fatores dentre eles o clima, a cobertura vegetal, a topografia, aspectos referentes hidrogeologia local, tipo de solo e formação geológica, bem como o tipo, o uso e o manejo do solo da bacia hidrográfica vários processos que controlam a qualidade da água de determinado manancial fazem parte de um frágil equilíbrio, motivo pelo qual alterações de ordem física, química ou climática, na bacia hidrográfica, podem modificar a sua qualidade (ROCHA *et al.*, 2008 e LIMA *et al.*, 2008).

A classificação dos corpos hídricos superficiais é uma das normas preconizadas no CONAMA 357/2005, nesta classificação os corpos hídricos de água doce são classificados em 5 classes, sendo a classe 1 aquela geralmente utilizadas para classificar as áreas de nascentes dos rios das bacias hidrográficas.

Um grande questionamento que surge é a influências da vegetação em torno das nascentes ou mesmo, a implantação destas.

Porém Carvalho (2004), afirma que a vegetação em torno das nascentes funciona como barreira viva na contenção da água proveniente das enxurradas, deve-se priorizar espécies nativas da região, a mata ciliar não deve ser plantada em cima da nascente, deve-se respeitar um espaço mínimo de 30 metros de distância. A renovação da vegetação junto à nascente deve acontecer de maneira natural.

Portanto, este trabalho objetivou caracterizar as nascentes do IFES de Alegre quanto o meio ambiental presente em seu raio de 50 m e quanto à qualidade da água das nascentes.

### Metodologia

O trabalho foi realizado no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre fica situado no distrito de Rive, município de Alegre, ao sul do Estado do Espírito Santo.

Após sucessivas visitas de campo foram levantadas, fotografadas e coletadas as coordenadas geográficas planas das nascentes do IFES – Campus de Alegre, com o auxílio de uma máquina fotográfica e de um receptor GPS12, marca Garmin, previamente configurado para projeção Universal Transversa de Mercator - UTM e Datum SIRGAS 2000.

A delimitação do IFES - Campus de Alegre e o mapeamento das nascentes foram obtidos através da geração de mapas temáticos, com a utilização do aplicativo computacional ArcGIS® 9.2 da ESRI (2006), tomando como base as coordenadas de divisa do imóvel e a ortofoto índice 24.771 do Levantamento Ortofotomosaico do estado do Espírito Santo.

De posse desta etapa iniciou o mapeamento do uso e ocupação do solo, por meio de digitalização manual, considerando faixa marginal (buffer de 50 m) ao redor das nascentes, critério este baseado na legislação, Resolução do CONAMA Nº. 303/2002 que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites das Áreas de Preservação Permanente. Desta forma foi possível mapear o uso do solo e analisar o conflito do uso nessas áreas.

Foram consideradas sob uso inadequado (conflitante) todas as áreas com pastagem, área edificada, área agrícola, solo exposto. Às áreas

ocupadas com vegetação intermediária e fragmento florestal foram consideradas áreas de uso adequado do solo.

Com as informações obtidas em campo, foram escolhidas seis nascentes nas quais foram coletadas três amostras de água seguindo a NBR 9898.

O volume coletado, a forma de conservação as análises realizadas em cada uma das amostras coletadas em cada ponto estão descritas abaixo:

- Amostra 1: 500mL de água coletada em frasco de polipropileno para a realização das análises de cor (fotocolorímetro Hanna), turbidez (turbidímetro DELLAB) e alcalinidade (FUNASA, 2006). A amostra foi refrigerada para o transporte;

- Amostra 2: 500mL de água coletada em frasco de polipropileno para a realização de análise de DQO (NBR 10357). A amostra foi acidificada a pH 2 e refrigerada para o transporte;

- Amostra 3: 150mL de água coletada em frasco de polipropileno autoclavado para a realização de análise bacteriológica (FUNASA, 2006). A amostra foi refrigerada para o transporte.

Foram ainda realizadas análises em campo de pH e Condutividade e sólidos dissolvidos totais utilizando um medidor portátil Hanna (HI 98129).

A DBO foi obtida através da DQO utilizando a relação DQO/DBO para nascentes com o valor de 2,2 (HADLICH & SCHEIBE, 2007).

Os resultados obtidos foram confrontados com os padrões de qualidade de água para corpos hídricos de classe 1, preconizados na resolução CONAMA 357/2005.

### Resultado

As nascentes selecionadas estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1- Coordenadas geográficas das nascentes encontradas no IFES – Campus de Alegre.

Nasc.	Local	Lat.	Long.	Alt.
1	Asfalto	0244302	7702365	122 m
2	Mecânica	0244281	7702531	120 m
3	Grota	0244437	7701492	145 m
4	Januário	0244338	7701160	140 m
5	Januário	0244579	7701161	139 m
6	Januário	0244596	7701150	136 m
7	Januário	0244651	7701120	138 m
8	Januário	0244618	7701098	132 m
9	Januário	0244541	7701069	131 m
10	Januário	0244413	7701084	130 m
11	Januário	0244237	7701140	130 m
12	Suíno 1	0244064	7701857	131 m
13	Suíno 2	0423713	7701966	142 m
14	Suíno 3	0243306	7701957	126 m

Na Tabela 2 estão apresentadas a codificação e quais as nascentes selecionadas para a coleta.

Tabela 2- Nascentes selecionadas para coleta de análise de água.

Ponto de coleta	Nascentes	Referência local
P1	1	Asfalto
P2	2	Mecânica
P3	3	Grota
P4	4	Januário
P5	8	Januário
P6	14	Suíno 3

Os resultados obtidos na análise de uso e ocupação da terra nas áreas do buffer de 50 m por nascente são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3- Uso e cobertura da terra ao redor das nascentes do IFES- Alegre.

Nascentes	Classes	Área (m <sup>2</sup> )	Área (%)
<b>Mecânica</b>	Área edificada	721,705	9,19
	Campos e pastagens	6998,568	89,11
	Fragmento florestal	133,707	1,70
<b>Asfalto</b>	Campos e pastagens	5347,062	68,08
	Estradas	987,083	12,57
	Fragmento florestal	1519,835	19,35
<b>Mata do Ficus</b>	Campos e pastagens	6195,038	78,88
	Fragmento florestal	1658,942	21,12
<b>Suíno 1</b>	Campos e pastagens	7853,981	100,00
<b>Suíno 2</b>	Campos e pastagens	7853,981	100,00
<b>Suíno 3</b>	Campos e pastagens	7853,981	100,00
	Área de agricultura	1619,927	20,63
	Campos e pastagens	3985,284	50,74
<b>Januário 1</b>	Estradas	290,587	3,70
	Fragmento florestal	1958,182	24,93
	Campos e pastagens	6708,996	85,42
<b>Januário 2</b>	Fragmento florestal	1144,984	14,58
	Campos e pastagens	6583,257	83,82
<b>Januário 3</b>	Fragmento florestal	1270,723	16,18
	Campos e pastagens	7130,875	90,79
	Estradas	357,080	4,55
<b>Januário 4</b>	Fragmento florestal	366,025	4,66
	Campos e pastagens	7700,531	98,05
<b>Januário 5</b>	Fragmento florestal	153,450	1,95
	Campos e pastagens	7853,981	100,00
<b>Januário 6</b>	Campos e pastagens	7853,981	100,00

Na tabela 4 estão apresentados os resultados das análises físico-químicas e bacteriológicas realizadas, e os padrões de qualidade de água para corpos hídricos de classe 1, preconizados na resolução CONAMA 357/2005.

Tabela 4- Resultados das análises para os pontos amostrados (P1, P2 e P3) e padrões de qualidade de água do CONAMA 357/2005, para corpos hídricos de classe 1.

Nº Registro	P1	P2	P3	CONAMA*
pH	5,02	5,97	6,11	6 a 9
Condu. Elétrica (micro S)	81	185	189	--
Sólidos solúveis (ppm)	42	95	97	500
Cor (UC)	1	1030	2510	6 a 9
Turbidez (UT)	0,83	22,57	64,01	40
Alcalini. (ppm)	6	80	50	--
DQO (ppm)	1	106	60	--
DBO (ppm)	0,45	48,18	27,27	3
Colif. totais (UFC)	7	24.000	24.000	200
Colif. Fecais (UFC)	4	24.000	8.000	--

\*Fonte: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Tabela 5- Resultados das análises para os pontos amostrados (P4, P5 e P6) e padrões de qualidade de água do CONAMA 357/2005, para corpos hídricos de classe 1.

Nº Registro	P4	P5	P6	CONAMA*
pH	6,2	5,39	5,8	6 a 9
Condu. Elétrica (micro S)	152	46	168	--
Sólidos solúveis (ppm)	78	24	86	500
Cor (UC)	363	180	4	6 a 9
Turbidez (UT)	20,19	9,08	2,21	40
Alcalini. (ppm)	60	22	60	--
DQO (ppm)	97	6	4	--
DBO (ppm)	44,09	2,73	1,82	3
Colif. totais (UFC)	13.000	13.000	5.000	200
Colif. Fecais (UFC)	13.000	8.000	3.000	--

\*Fonte: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

## Discussão

Ao analisar os resultados pode-se dizer que a ocorrência de diversas classes de uso e ocupação do solo, destacando-se principalmente as pastagens e até mesmo áreas edificadas e estradas próximas as nascentes.

Isso comprova que não há respeito quanto à vegetação ao entorno das nascentes no raio de 50 m como consta na resolução CONAMA Nº. 303/2002.

A nascente com maiores conflitos são as da Mecanização, as da Suino e as do Januário, pois não apresentam praticamente nenhum fragmento florestal. Ao passo que a nascente com menores conflitos são as do Asfalto, Mata do Ficus e a da Grota, pois ainda guardam um fragmento florestal natural ao redor, protegendo-as.

Quanto as análise de água, apenas o ponto P1 apresentou conformidade com a resolução CONAMA 357/2005 para todos os parâmetros avaliados, o ponto P6 apresentou não conformidade de coliformes totais. Todos os demais pontos apresentaram além da não conformidade dos parâmetros bacteriológicos,

apresentaram também não conformidade para pelo menos um parâmetro físico químico.

Observa-se que os pontos P1 é o que se apresenta mais protegido, tanto o entorno como o local da nascente, não havendo evidencia de acesso de animais no local.

Os pontos P3, P5 e P6 estão localizados em vertentes e possuem algum fragmento florestal ao entorno, mas todos apresentam evidencia de acesso de animais no local. O ponto P3 foi dentre os três pontos o que apresentou um maior número de não conformidades, apesar de apresentar fragmento florestal, a água da nascente estava com muito sedimento e apresentava sinais de pisoteio de animais.

Os pontos P2 e P4 localizados em pasto em área de várzea apresentaram varias inconformidades com o CONAMA 357/2005.

### Conclusão

Observaram-se a ocorrência de diversas classes de uso e ocupação do solo, destacando-se principalmente as pastagens e até mesmo áreas edificadas e estradas próximas as nascentes;

A nascente com maiores conflitos são as da Mecânica, as da Suíno e as do Januário, pois não apresentam praticamente nenhum fragmento florestal. Ao passo que a nascente com menores conflitos são as do Asfalto, Mata do Ficus e a da Grota, pois ainda guardam um fragmento florestal natural ao redor, protegendo-as.

Más apenas a existência de fragmentos florestais no entorno da nascente não garante a qualidade da água da mesma, é necessário garantir que os animais não tenham acesso a nascente, que não possua estradas ou qualquer meio de contaminação da água das mesmas.

### Referências

- BRASIL. **NBR 9898/1987**. Dispõe sobre a preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 1987.

- BRASIL. **NBR 10357/88**. Dispõe sobre a determinação da demanda química de oxigênio (DQO), métodos de refluxo aberto, refluxo fechado, titulométrico e refluxo fechado e colorimétrico. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 1988.

- BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357** de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes,

e dá outras providências. MMA, 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2010.

- BRASIL. **Resolução CONAMA nº 303** de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. MMA, 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>. Acesso em: 03 ago. 2010.

- CARVALHO, S. L. de. **Medidas que preservam nascentes e mananciais**. Jornal Sem Limites, Castilho/SP, 01 jul. 2004.

- CASTRO, P. S.; LOPES, J. D. S. **Recuperação e conservação de nascentes**. Viçosa, MG: CPT, 2001. 84p.

- FUNASA. **Manual Prático de Análise de Água**. Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde, 2006

- HADLICH, G. M., SCHEIBE, L. F. Dinâmica físico-química de águas superficiais em região de intensa criação de suínos: exemplo da bacia hidrográfica do rio coruja-bonito, município de braço do norte, SC; *Geochim. Brasil.*, v. 21; p. 245 – 260, 2007.

- LIMA, J. S. S. et al. Variabilidade temporal da precipitação mensal em Alegre – ES. **Ciê. Agron.**, Fortaleza, v. 39, n. 2, p. 327-332, 2008.

- ROCHA, A. L. A. et al. Monitoramento da qualidade de água de nascentes na bacia hidrográfica do rio preto, sub bacia do médio rio São Francisco; **IX Simpósio Nacional do Cerrado**; in: Anais ...; 2008.

- SOUSA NETO, W. M. de. **Avaliação da distribuição espacial de zona de armazenamento de água em nascente perene de microbacia instável barra de guaratiba, RJ**. Seropédica-RJ: UFRRJ, 2010.

- VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de nascentes**: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceira. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005. 210p.