

## **Análise macroscópica das condições ambientais em nascentes na cidade de Rio Verde-GO <sup>1</sup>**

Gleice Alves Guimarães<sup>2</sup>, Rênystton de Lima Ribeiro<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Artigo apresentado à Faculdade de Engenharia Ambiental como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheira Ambiental, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012.

<sup>2</sup> Aluna de Graduação, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012.

E-mail: [gleiceguimaraesrv@hotmail.com](mailto:gleiceguimaraesrv@hotmail.com)

<sup>3</sup> Orientador. Professor, da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012.

E-mail: [renystton@hotmail.com](mailto:renystton@hotmail.com)

**Resumo:** As nascentes são caracterizadas como um ponto onde a água jorra através da superfície do solo. O sistema de nascentes é constituído pela vegetação, rocha, solo e relevo das áreas adjacentes e à montante. Nas últimas décadas, o desmatamento das encostas e a supressão das matas ciliares juntamente com a urbanização vêm contribuindo para a diminuição da qualidade e quantidade de água das nascentes. Nesse sentido o referido trabalho visou realizar uma avaliação do estado de preservação de dezoito nascentes, localizadas na zona urbana do Município de Rio Verde em quatro locais de estudo, identificando as principais fontes causadoras dos impactos ambientais a partir da avaliação macroscópica da condição ambiental. Para abordagem macroscópica foram criados critérios de avaliação de fatores como: presença de esgoto, presença de entulho, lixo, ausência de vegetação característica (proteção), entre outros aspectos, obtendo-se o Índice de Impacto Ambiental em Nascente (IIAN) refletindo o estado de conservação em classes. Deste modo, os parâmetros mais relevantes para o alto índice de impacto foram: a grande proximidade com residências, descaracterização da vegetação, grandes quantidades de lixo e por não apresentarem qualquer tipo de proteção.

**Palavras-chaves:** estado de preservação, impactos ambientais, qualidade da água

### **Macroscopic analysis of the environmental conditions in the springs in the city of Rio Verde-GO**

**Abstract:** The springs are characterized as a point where the water flows over the soil surface. The springs system is constituted by vegetation, rock, soil and topography of the surrounding areas and the amount. In the recent decades, the deforestation of the hillsides and the removal of riparian forests along with urbanization have contributed to the declining in the quality and quantity of water of the springs. This way, this paper was aimed at evaluating the condition of the preservation of eighteen springs located in the urban area in city of Rio Verde in four study sites, identifying the main sources of environmental impacts from the macroscopic evaluation of environmental condition. For the macroscopic approach evaluation criteria of factors were established: the presence of sewage, the presence of debris, trash, lack of characteristic vegetation (protection), among other things, obtaining the Environmental Impact Index on Springs (EIIS) reflecting the conservation condition in classes. Thus, the most relevant parameters for high impact factor were the close proximity to residences, mischaracterization of the vegetation, large amounts of garbage and for not presenting any kind of protection.

**Keywords:** preservation condition, environmental impacts, water quality

## INTRODUÇÃO

Os processos migratórios e a expansão agrícola implicaram em um crescente desenvolvimento urbano para o Município de Rio Verde – GO, principalmente a partir da década de 1970. Os grandes avanços proporcionaram ocupação desordenada, motivado pela intensa exploração de terras pela agricultura e pecuária (Pedroso, 2005), essa expansão agrícola trouxe dinamismo econômico, ao mesmo tempo em que começaram a aparecer as principais preocupações ambientais.

Segundo Messias e Araújo (2012), a ocupação e as modificações causadas pelo homem, estão diretamente relacionadas com a forma de atender às necessidades e desejos de uma crescente sociedade em desenvolvimento.

Procurando estabelecer as diretrizes sobre os impactos ambientais negativos, a Resolução N° 01 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, 1986), o considera como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem - estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - à biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e V - a qualidade dos recursos ambientais.

Nesse sentido os impactos provenientes do processo de urbanização provocam reflexos negativos sobre o solo, atmosfera, clima, fauna e flora local, afetando principalmente na dinâmica dos recursos hídricos (Mota, 2003). Desta forma, o crescimento urbano desordenado tem relação direta com a qualidade ambiental urbana e esta com a qualidade de vida da população (Mazetto, 2000). O grande desafio é encontrar alternativas específicas na mitigação dos impactos ambientais que priorizem o planejamento estratégico urbano.

A manutenção e a criação de áreas naturais no ambiente urbano da cidade são extremamente válidas, já que os componentes do sistema natural podem ser melhorados de acordo com as necessidades da população no que tange à qualidade do ambiente. (Nucci, 2001).

Considerando especificamente o caso das nascentes, nota-se que as alterações no uso e ocupação do solo, no âmbito das cidades, interferem de forma vigorosa nesses ambientes; de maneira que as nascentes são comumente drenadas, aterradas ou diretamente conectadas às galerias de drenagem pluvial (Genrich, 2002).

Caracterizando o objeto de estudo, Valente e Gomes (2005), demonstraram que as nascentes são formadas de dois tipos: 1) quando o acúmulo de água concentra-se em uma pequena área localizada, chamado de olho d' água e 2) quando aflora por pequenos vazamentos superficiais espalhados por uma área que se apresenta encharcadas (brejo) e vai acumulando água em poças dando início a fluxos contínuos, sendo conhecidas como nascentes difusas. Castro (2007), classificou o fluxo de água das nascentes em 3 tipos: 1) perenes, com fluxo de água contínuo; 2) intermitentes, que apresentam água apenas em épocas de chuvas e secam em períodos de secas e 3) efêmeras ou temporárias que aparecem durante as chuvas, desaparecendo logo em seguida.

Para compreender a proteção das nascentes, o Código Florestal nº. 12.651/2012, no Artigo 4º, inciso IV, estabelece sobre as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros, protegendo assim a bacia hidrográfica contribuinte.

Apesar da existência de poucos estudos que abordem as nascentes – sobretudo em meio urbano – é importante que se compreenda a complexa dinâmica desses sistemas, para que haja controle sobre o uso do solo urbano. Para Calheiros et al. (2004), é importante que as áreas adjacente à nascente seja toda cercada a fim de evitar a penetração de animais, homens, veículos, proibindo a pesca e a caça, evitando-se a contaminação da água indireta ou diretamente por atividades antrópicas.

Portanto, é importante realizar o levantamento das condições ambientais através da Avaliação de Impactos Ambientais, que terá como base: as condições das nascentes para evitar e minimizar os efeitos negativos, (Sánchez, 2008), acrescentando informações sobre a degradação no município, para que posteriormente seja possível recomendar atividades de manejo ambiental. Esse tipo avaliação poderá subsidiar atividades de gestão e planejamento do meio ambiente e dos recursos hídricos, frente ao problema desencadeado pela ocupação urbana.

Ante ao contexto, objetivou-se com esse trabalho avaliar o estado de preservação de 18 nascentes do Município de Rio Verde, localizadas em quatro locais de estudo, a partir da avaliação de impactos ambientais macroscópicos, identificando as principais fontes causadoras de impactos nas nascentes.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Local de estudo

O município de Rio Verde – GO localiza-se na microrregião Sudoeste do Estado de Goiás, Centro-Oeste brasileiro e ocupa uma área de 8.415,40 km. Situa-se na bacia do rio Paranaíba. Suas coordenadas são: latitude (S) - 17° 47' 53''; longitude (W) - 51° 55' 53''. O município possui topografia plana levemente ondulada com 5% de declividade e altitude média de 748 m, e o clima apresenta duas estações bem definidas: uma seca (de maio a outubro) e outra chuvosa (novembro a abril). Clima tropical com estação seca (AW) segundo classificação climática de Köppen-Geiger. A temperatura média anual varia entre 20°C e 35°C.

Os estudos foram realizados em nascentes localizadas na área urbana do Município sendo que em ambas as margens existem bairros residenciais. As coletas de dados foram realizadas nos meses de Setembro, Outubro e Novembro de 2012, onde os pontos foram demarcados com GPS da marca Garmin e modelo Etrex Vistaca e compilados em planilha de campo. Durante as visitas também foram coletadas informações cedidas pelos moradores que residem no perímetro urbano.

A identificação das nascentes foi realizada utilizando os cursos d'água espacializados no mapa de zoneamento urbano do Município de Rio Verde. Realizou-se também a espacialização das nascentes a partir das imagens do Satélite Worldview-2, datada de 12/08/2012, com 0,5 metros de resolução espacial colorida (04 bandas), fornecidas pela Superintendência Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura de Rio Verde-GO. Foi possibilitada, assim, a identificação das cabeceiras de drenagem e áreas de vegetação higrófila, onde essas áreas possuem alta probabilidade de ocorrência de nascentes.

Após a espacialização das nascentes foram identificados em campo o tipo de exfiltração. A exfiltração pode ser *pontual*, quando apresentam a ocorrência do fluxo d'água em um único ponto do terreno; *difusa*, quando não possuem um único ponto de vazão definido no terreno, ou seja, apresenta vários afloramentos (Faria, 1997; Castro 2001; Valente e Gomes, 2005), e *múltiplas*, quando existem afloramentos de água em vários pontos e áreas distintas, mas que configuram apenas uma nascente (Felippe e Magalhães Jr, 2007).

As nascentes estudadas compreenderam as cabeceiras do Córrego Gameleira e Chapadinha. As nascentes do Córrego Gameleira estão situadas nos bairros da Vila Renovação/Bairro Gameleira e Parque Gameleira II (Figura 1).



Figura 1. Localização das nascentes do córrego gameleira. Fonte: Modificado de Worldview-2 (2012).



Figura 2. Localização das nascentes do córrego chapadinha. Fonte: Modificado de Worldview-2 (2012).

Já as nascentes do Córrego Chapadinha foram localizadas no Bairro Liberdade/Setor Pauzanes e Residencial Veneza (Figura 2).

No total, 18 nascentes urbanas foram estudadas e são apresentadas neste trabalho, sendo cinco nascentes (N1, N2, N3, N4, N5) localizadas entre o Bairro Liberdade e o Setor Pauzanes (1º local de estudo); três (N6, N7, N8) no Residencial Veneza (2º local de estudo); sete (N9, N10, N11, N12, N13, N14, N15) entre a Vila Renovação e o Bairro Gameleira (3º local de estudo); e três (N16, N17, N18) no Parque Gameleira II (4º local de estudo).

### **Avaliação de Impactos Ambientais**

As nascentes do Município de Rio Verde estão sujeitas à constante degradação a medida que a zona de expansão invade as áreas verdes. Para Mendonça (2000), os principais problemas identificados são: o parcelamento do solo; retirada de cobertura vegetal, impermeabilização do solo (edificações e sistema viário) e ações antrópicas (movimentação de lixo e entulho, terraplanagem, vandalismo).

Para avaliação da situação das nascentes foi utilizada abordagem macroscópica, quando são criados critérios de avaliação (impactos ambientais) quantitativa (grau de alteração e magnitude), a partir de matriz de impactos ambientais que aborda fatores como: presença de esgoto, presença de entulho e lixo, ausência de vegetação característica, entre outros aspectos.

Na análise macroscópica das nascentes foram identificados os aspectos ambientais relatados por Dias (1998), e pelo Guia de Avaliação da Qualidade das Águas (2004), adaptadas por Gomes et al. (2005), no qual é obtido o Índice de Impacto Ambiental em Nascente (IIAN).

Após a coleta de dados e avaliação dos impactos nas nascentes, os parâmetros macroscópicos (elementos chave) foram enquadrados em padrões (Tabela 1) para a quantificação e posteriormente distribuídos de forma classificatória.

Tabela 1. Qualificação dos parâmetros macroscópicos das nascentes

Parâmetro Macroscópico	Qualificação		
	(1) Ruim	(2) Médio	(3) Bom
Cor da água	Escura	Clara	Transparente
Odor	Cheiro Forte	Cheiro Fraco	Não Há
Lixo ao redor	Muito	Pouco	Não Há
Lixo na água	Muito	Pouco	Não Há
Espumas	Muita	Pouca	Não Há
Óleos	Muito	Pouco	Não Há
Esgoto	Esgoto Doméstico	Fluxo Superficial	Não Há
Vegetação (Preservação)	Alta Degradação	Baixa Degradação	Preservada
Uso por Animais	Presença	Apenas Marcas	Não Há
Uso por Humanos	Presença	Apenas Marcas	Não Há
Proteção do Local	Fácil	Difícil	Sem Acesso
Proximidade com Residência	Menos de 50m	Entre 50 e 100m	Mais de 100m
Tipo de Área de Inserção	Ausente	Propriedade Privada	Áreas Protegidas

Fonte: adaptado de GOMES et al. (2005).

Foram avaliados os seguintes elementos chave:

- *Coloração aparente*: foi distinguido entre cor aparente e cor verdadeira; obtido com o auxílio de um copo de vidro transparente, a água coletada repousou por aproximadamente cinco minutos e em seguida caracterizada a coloração;
- *Odor da água*: com uso de um copo de vidro para coleta e verificação de odor;
- *Lixo no entorno*: presença de lixo no entorno da nascente e caracterização dos mesmos; foi utilizado os critérios Paraguassú et al. (2010), onde, considera-se pouco, quando apresentar até três resíduos; ou muito, quando apresentar mais de três unidades de lixo;
- *Materiais Flutuantes*: presença de objetos na superfície da água;
- *Espumas e óleo*: presença na superfície da água;
- *Esgoto*: presença de emissários e sua distância da nascente;
- *Vegetação*: caracterização quanto ao grau de preservação;
- *Uso de animais*: evidência de uso por animais (fezes, tocas, esqueletos, pegadas);
- *Uso antrópico*: evidência da utilização da nascente por humanos (trilhas ao redor da nascente, bombas de sucção, irrigação para hortas);

- *Proteção e Identificação*: presença de barreiras naturais, artificiais e placas informativas ou educativas;
- *Residências*: quantificação aproximada da distância, em metros, da nascente até a residência, estabelecimento comercial e indústrias;
- *Tipo de inserção*: se a nascente está localizada em área que visa a preservação local.

Por fim, o Índice de Impacto Ambiental da Nascente (IIAN) foi obtido utilizando o somatório dos 13 parâmetros macroscópicos pontuados em cada nascente, de acordo com o grau de preservação distribuídos na Tabela 2.

Tabela 2. Classificação das nascentes quanto ao estado de preservação

Classe	Estado de Preservação	Pontuação
A	Ótimo	37-39
B	Bom	34-36
C	Razoável	31-33
D	Ruim	28-30
E	Péssimo	Abaixo de 28

Fonte: Adaptado de GOMES et al. (2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 18 nascentes classificadas, cinco encontram-se no Bairro Liberdade/Setor Pauzanes; três no Residencial Veneza; sete na Vila Renovação/Gameleira; e três no Parque Gameleira II. As mesmas foram avaliadas de forma macroscópica e posteriormente foi obtido a classificação dos parâmetros e o cálculo do IIAN de cada uma delas descritos no Quadro 1.

Quadro1. Quantificação das análises dos parâmetros macroscópicos de dezoito nascentes (N), em quatro locais de estudos e classificação do estado de preservação.

<b>Locais de Estudo =&gt;</b>	<b>Bairro Liberdade/Setor Pauzanes</b>					<b>Residencial Veneza</b>			<b>Vila Renovação/Bairro Gameleira</b>							<b>Parque Gameleira II</b>		
<b>Parâmetros</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>N4</b>	<b>N5</b>	<b>N6</b>	<b>N7</b>	<b>N8</b>	<b>N9</b>	<b>N10</b>	<b>N11</b>	<b>N12</b>	<b>N13</b>	<b>N14</b>	<b>N15</b>	<b>N16</b>	<b>N17</b>	<b>N18</b>
<b>Cor da água</b>	3	1	1	2	3	3	1	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2
<b>Odor</b>	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>Lixo ao redor</b>	3	3	3	3	3	2	1	1	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1
<b>Lixo na água</b>	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
<b>Espumas</b>	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>Óleos</b>	3	1	1	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>Esgoto</b>	3	1	1	3	3	3	1	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3
<b>Vegetação (Preservação)</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Uso por Animais</b>	3	3	3	3	3	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	3	3
<b>Uso por Humanos</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Proteção do Local</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Proximidade (Residências)</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Tipo de Área de Inserção</b>	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>27</b>	<b>29</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Classificação (IIAN)</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>E</b>

Fonte: Adaptado de Gomes (2005)

Legenda: D (Ruim); E (Péssimo)

De acordo com as visitas realizadas nos quatro locais de estudos, das dezoito nascentes catalogadas, sete (N2, N3, N6, N9, N10, N12 e N13) foram classificadas como pontuais, três difusas (N1, N4 e N8) e oito nascentes múltiplas (N5, N7, N11, N14, N15, N16, N17 e N18).

Após os levantamentos e catalogação das nascentes, foram inicialmente identificados os parâmetros coloração e odor que foram evidenciados com um “cheiro fraco” em uma nascente (N7) e “coloração clara” em sete nascentes (N4, N11, N12, N13, N14, N17, N18).

Entretanto, três nascentes (N2, N3 e N7), apresentaram “coloração escura”, essa condição encontrada é fortemente associada ao lançamento irregular de esgoto, que foram identificados em duas nascentes (N2 e N3) entre os Bairros Liberdade e Setor Pauzanes, e uma (N7), no Bairro Veneza. Próximo às nascentes que estão entre a Vila Renovação e o Bairro Gameleira (N13 e N14), foram identificados lançamento de esgoto doméstico abaixo das nascentes.

Os lançamentos irregulares de esgoto corroboraram com as observações relatadas por Igam (2007), que verificou a presença de esgotos domésticos e resíduos industriais lançados no curso d'água de forma antropogênica e não natural (decomposição orgânica).

Foram encontrados volumes de lixo em todos os bairros, sendo avaliado como “grandes volumes de lixo” em quatro nascentes (N7, N8, N17, N18) e “pouco” em sete (N6, N11, N12, N13, N14, N15, N16). Em relação ao lixo na água, foi avaliado em “grandes quantidades” na nascente N7 e em “poucas quantidades” na N11. De acordo com relatos dos moradores, a deposição irregular de lixo associa-se a vazão de água proveniente da precipitação pluvial que vai se acumulando nas imediações dos afloramentos.

Após a avaliação qualitativa das quantidades de lixo, foram observados os parâmetros espuma e óleo, onde os mesmos estão relacionados à quantidade desses poluentes identificados na água. A presença de espuma e óleo foram evidenciadas apenas em nascentes do Córrego Chapadinha (Bairro Liberdade/Setor Pauzanes e Residencial Veneza), sendo identificado a presença de espuma em uma nascente (N7), e a grandes quantidades de óleo em três nascentes (N2, N3 e N7).

Dos vários impactos encontrados, a vegetação degradada, a proximidade com residências e o uso por humanos foram evidenciados em todas as nascentes, onde os moradores locais retiram água para a prática de irrigação de hortas. De acordo com as

informações repassadas pelos moradores, existem nos locais as práticas de dessedentação animal (equínos), onde foi constatado também a presença de aves (galinhas) nas áreas de APPs.

De fato pode-se revelar que grande parte dos impactos ambientais, estão correlacionados a falta de proteção das áreas de preservação permanente (APPs) em todas as nascentes. Segundo Corrêa et al. (1996), essas áreas foram criadas para proteger o ambiente natural, o que significa que não são áreas apropriadas para alteração de uso da terra, devendo estar cobertas com a vegetação original.

Nas nascentes foram verificadas irregularidades quanto APPs em áreas urbanas consolidadas, pois, a proximidade com as residências se deu a menos de 50 metros, contrariando os dispositivos legais, principalmente do Código Florestal nº. 12.651/2012 que em seu Art. 4º, inciso IV, estabelece um raio mínimo de cinquenta metros, para nascentes urbanas e rurais. O parâmetro proximidade com residências obteve, portanto, uma classificação “ruim” na avaliação da condição ambiental.

O cenário evidenciado pela falta de APPs, afeta diretamente a proteção dos cursos d’água nas áreas urbanas consolidadas do Município de Rio Verde, especificamente para os bairros estudados, onde não existe nenhuma proteção para as nascentes, facilitando o uso e o fácil acesso. Buscando entender esse parâmetro (proteção), podemos nos basear nos argumentos de Calixto et al. (2004), que define a falta de proteção aliada *versus* ação humana como o principal fator de perturbação das nascentes, o que faz com que a sensibilização e participação das populações a respeito de sua preservação sejam essenciais.

De acordo com Cruz (1999) a educação ambiental ou a reeducação ambiental são ferramentas imprescindíveis que nós como cidadãos dispomos para proteger os recursos hídricos, bem como do ecossistema. Diante deste contexto, a transmissão destes conhecimentos de maneira contínua e repetitiva, sensibilizara o ser humano.

Em relação ao índice de impacto ambiental nas nascentes (IIAN), observou-se o alto índice de degradação em todas as nascentes, segundo Corson et al. (2002), isso ocorre mediante a ocupação do local para práticas de atividades econômicas, urbanização e falta de controle, para que estas não interfiram nas APPs. Percebe-se que seis nascentes foram classificadas em estado ruim (Classe D) e doze em estado péssimo (Classe E), tal percepção somente foi idealizada a partir do cálculo do IIAN, como demonstrado no Quadro 1.

Notadamente, todas as nascentes estudadas encontram-se em Ruins e Péssimos estados de preservação, pois apresentam simultaneamente: vegetação degradada, proximidades com residências, acesso fácil, e grandes quantidades de resíduos. Em estudos realizados Pesciotti et al. (2010) , ficou evidente que um alto grau de proteção (Ótimo – Classe A), está diretamente relacionada à dificuldade de acesso ao local onde se encontram, demonstrando que o principal parâmetro a ser trabalhado é a proteção das nascentes com alambrados e vegetação densa, restringindo o acesso ao público.

Para Pinto et al. (2005), independentemente do tipo e do estado de conservação da nascente, o primeiro passo a ser tomado para a recuperação da mesma, é o isolamento da área num raio de 50 metros, para impedir a invasão por animais, evitando, principalmente, a compactação do solo pelo pisoteio e o comprometimento da regeneração da área.

Ao utilizar a metodologia baseada em Gomes et al. (2005), verificou-se que a identificação dos parâmetros macroscópicos são pontuais retratando as condições ambientais no período avaliado (3 meses), assim, como o estado de preservação (IIAN).

Alguns parâmetros podem apresentar uma superestimação dependendo do período avaliado, onde o Município de Rio Verde possui uma área de expansão em crescente desenvolvimento e mudança nas dinâmicas urbanistas. Entretanto a avaliação macroscópica feita por meio do IIAN apresenta grande efetividade na classificação do estado de preservação das nascentes.

Enfim, Pesciotti et al. (2010), relata em seu estudo que as nascentes enquadradas em classes referentes a um baixo grau de proteção (Classe D e E), apresentaram também, alto grau de contaminação da água, confirmando a importância do método de avaliação de impactos ambientais na caracterização dos parâmetros qualitativos quando comparados a parâmetros quantitativos.

## CONCLUSÃO

1. No sentido de avaliar o estado de preservação das nascentes, foi constatado que aproximadamente 33% das nascentes estudadas encontram-se em estado ruim (Classe D) e 67% encontram-se em estado péssimo (Classe E). Todavia, observa-se que o local que mais apresenta impactos em conjunto foi a nascente N7 localizada no Bairro Veneza, sendo a que possui menor pontuação em sua classificação. Portanto, todas as nascentes dos locais avaliados estão em estado de degradação avançado. Com isso, as

nascentes estudadas necessitam urgente de medidas mitigadoras de proteção e futura recuperação das áreas degradadas.

2. A disposição de lixo de forma inadequada pela população urbana também descaracteriza a qualidade das nascentes, que recebem estes resíduos a partir do carreamento de detritos pelas enxurradas.

3. Os fatores que mais prevaleceram no critério “ruim” foram a proximidade com as residências e a falta de proteção do local, que são parâmetros de extrema importância, para a conservação das nascentes.

4. Portanto, o processo de urbanização possui grande influência na dinâmica das nascentes, devido à ocupação desordenada e a falta de fiscalização para que as áreas de APPs sejam respeitadas. Necessitando de um planejamento na urbanização para mitigar os impactos ambientais, evitar a ocupação de lugares impróprios e a continuidade do projeto em todos os cursos d’água do município de Rio Verde, fazendo o cercamento com alambrados, realizando a limpeza do local, e promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, **Lei N° 12.651**, de 25 de maio de 2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>, acessado em Outubro de 2012.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>, acessado em Novembro de 2012.

CALHEIROS, R. O.; TABAI, F. C. V.; BOSQUILIA, S. V.; CALAMARI, M. **Preservação e Recuperação das Nascentes**: de água e de vida. Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ. Piracicaba - SP: CTRN, 2004.

CALIXTO, J. S.; GALIZONI, F. M.; SANTOS, I. F.; SANTOS, N. M.; RIBEIRO, E. M. Agricultores Familiares e Nascentes: construção de estratégias participativas de conservação no Médio Jequitinhonha, MG. **Anais do XLII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**: SOBER - Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2004.

CASTRO, P.S. **Recuperação e conservação de nascentes**. Série saneamento e meio ambiente, n.26, p. 1-84, 2001.

CASTRO, P. S.; LIMA, F. Z.; LOPES, J. D. S. **Recuperação e Conservação de Nascentes**. Viçosa: CPT, 2007. 272p.

CORREA, T.; COSTA, C.; SOUZA, M. G.; BRITES, R. S. Delimitação e Caracterização de Áreas de Preservação Permanente, por Meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Viçosa, Dept. Eng. Florestal, UFV. **Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Salvador, Brasil, 14-19 abril 1996, INPE, p. 121-127.

CORSON, W. H. **Manual global de ecologia**. Editora Augustus, São Paulo. 4<sup>o</sup> edição. 413, 2002.

CRUZ, S.F.Q.; COELHO, Muyazawa; PAULA, A.M. **Mobilização da população de Primavera do Leste, MT, para a preservação das nascentes do rio das Mortes**. Cuiabá: UNIC/ABEAS/MMA, 1999.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. Editora Gaia, São Paulo. 5<sup>a</sup> edição. 400, 1998.

FARIA, A. P. A dinâmica de nascentes e a influência sobre os fluxos nos canais. **Água em Revista**, Rio de Janeiro, v. 8, p. 74-80, 1997.

FELIPPE, M. F; MAGALHÃES JR., A. P. **Espacialização e caracterização das nascentes em unidades de conservação de Belo Horizonte-MG**. Monografia (graduação) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

FONTES, L. E. F.; RIBEIRO, G. A.; FERNANDES, R. B. A. **Ação ambiental: impactos ambientais**. Editora Universidade Federal de Viçosa, 2003.

FUNASA (Fundação Nacional de Saneamento). **Manual de Saneamento**, 2004.

GENRICH, A. V. S. **Análise de impactos ambientais na cabeceira de drenagem da bacia do córrego Vilarinho - Regional Venda Nova**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.

GOMES, P. M.; Melo C.; VALE, V. S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia – MG: análise macroscópica. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.17, n.32, p.103-120, 2005.

IGAM. **Instituto Mineiro de Gestão de Águas**. Projeto Águas de Minas. (2007).

MAZETTO, F. A. P. Qualidade de vida, qualidade ambiental e meio ambiente urbano: Breve comparação de conceitos. **Revista Sociedade e natureza**. Universidade Federal de Uberlândia. Edufu. Ano 12 – Número 24 – Jul./dez, 2000.

MENDONÇA, M. **Políticas e condições ambientais de Uberlândia-MG, no contexto estadual e federal**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia Área de Concentração em Análise e Planejamento Sócio-Ambiental da Universidade Federal de Uberlândia, 2000.

MESSIAS, A. K. M.; ARAÚJO, W. E. L. **Diagnóstico ambiental da nascente do Córrego Chapadinha localizada no município de Rio Verde – GO**. Artigo (graduação) – Faculdade de Engenharia Ambiental – Universidade de Rio Verde, 2012.

MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente**, 3 ed. Rio de Janeiro, ABES, 2003.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). São Paulo: Humanitas, 2001.

PARAGUASSÚ, L. ; MIRANDA, V. ; FELIPPE, M. F. ; MAGALHAES JR., A. P. . **Influência da urbanização na qualidade das nascentes de parques municipais em Belo Horizonte-MG**. In: VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2010, Recife-PE.

PESCIOTTI, H.; COELI, L.; LAVARINI, C.; FELIPPE, M.; MAGALHÃES JR, A. **Estudo morfológico e ambiental de nascentes em parques urbanos de Belo Horizonte-MG**. VII Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2010.

PEDROSO, I. L. P. B. Meio ambiente, agroindústria e ocupação dos cerrados: o caso do município do Rio Verde no sudoeste de Goiás . **Revista Urutaguá**. Maringá, n.6, 2005.

PINTO, L. V. A.; BOTELHO, S. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; DAVIDE, A. C. Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da

bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, Mg. **Revista Árvore**, v.29, n.5, Viçosa, set./out. 2005.

SÁNCHEZ, L. H. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. São Paulo: Oficina de texto. p.06-95, 2008.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras**. Aprenda Fácil, Viçosa, 2005.