

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DE NASCENTES EM ÁREAS URBANAS: UM ESTUDO SOBRE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO DE APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL QUALITY THE HEADWATER IN URBAN AREAS: A STUDY ON RIVER BASIN OF APARECIDA DE GOIÂNIA/GO

WESLEY DA SILVA BELIZÁRIO

Especialista em Gestão e Química do Meio Ambiente, Mestrando em Geografia.
Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia/GO.
wesleybelizario@hotmail.com

Resumo: A questão da água no Brasil tem ganhado grande importância no cenário das discussões ambientais, sobretudo nas últimas décadas nas quais o crescimento urbano-industrial impõe novas condições no que diz respeito aos processos de poluição e degradação ambiental, principalmente no espaço urbano. Os ambientes naturais estão sendo degradados, as áreas de proteção ambiental têm diminuído a cada dinâmica legislativa, e o uso e a ocupação do solo urbano têm gerado inúmeros problemas socioambientais (com foco para as áreas periféricas de ocupações irregulares), além da geração de resíduos sólidos e líquidos das mais diversas fontes que são dispostos de forma inadequada, atingindo as bacias hidrográficas, em muitos casos, comprometendo as nascentes. Diante disso, foram feitas análise da qualidade ambiental das nascentes de duas bacias hidrográficas do município de Aparecida de Goiânia/GO, a saber, as bacias dos córregos Almeida e Santa Rita através da estruturação e verificação de parâmetros quali-quantitativos, dentre eles a cor aparente da água, o odor, o lixo, os materiais flutuantes, as espumas, os óleos e o esgoto, a vegetação e os usos (tanto por animais quanto por humanos), os níveis de proteção das nascentes, a proximidade que elas possuíam com residências ou estabelecimento e o tipo de área de inserção em que se encontravam. Nesta pesquisa foram analisadas nove nascentes e procurou-se classificá-las quanto ao padrão de qualidade e enquadrá-las em classes de A a E, que foram de níveis ótimos a péssimos, respectivamente. De todas as nascentes pesquisadas duas delas são de Classe B, ou seja, a qualidade ambiental das nascentes é boa. Somente uma nascente encontra-se em nível de preservação de ótima qualidade (Classe A), as restantes estão com a qualidade ambiental comprometida, sendo duas de Classe C, duas de Classe D e duas de Classe E. Este estudo parte de uma abordagem geossistêmica que considera o ambiente como resultado da combinação dialética entre os elementos físicos, biológicos e antrópicos.

Palavras-chave: Impacto/Degradação Ambiental. Qualidade Ambiental. Nascentes.

Abstract: The issue of water in Brazil has gained very important the context of environmental discussions, above all in recent decades in which the urban-industrial growth imposes new conditions with regard to pollution and environmental degradation processes, especially in urban areas. Natural environments are being degraded, the environmental protected areas have declined every legislative dynamics, the use and occupation of urban land have generated numerous social and environmental problems (with focus on the peripheral areas of irregular occupation), in addition to the generation of solid waste and liquids from various sources that are willing inappropriately, reaching watersheds, the water the watershed and, in many cases, compromising the headwaters. In view of this, we made the analysis of the environmental quality of the headwaters of two river basins of the Aparecida city of Goiânia / GO, namely the basins of the streams Almeida and Santa Rita through the structuring and verification of qualitative and quantitative parameters, including the apparent water color, odor, waste, floating materials, foams, oils and sewage, vegetation and use (both for animals and for humans), the headwater protection levels, the closeness they had with residences or establishment and insertion type of area in which they found themselves. In this research were analyzed 9 springs and we seek rank them accordance with the standard of quality and enframe them in classes of A to E, that were of excellent levels to levels extremely bad.

Of all the headwater analyzed, two of them are Class B, ie, the environmental quality of the springs is good. Only one headwater is in optimal quality preservation level (Class A), all other are with compromised environmental quality, two of Class C, two of Class D and two of Class E. This study low as a geosystemic approach that considers the environment as a result of dialectical combination of the physical elements, biological and man-made.

Keywords: Impact / Environmental Degradation. Environmental Quality. Headwater.

1. INTRODUÇÃO

A forma como se dá a ocupação urbana provoca várias alterações no espaço que influem diretamente no meio ambiente, gerando desequilíbrios que atingem aos recursos hídricos, já a partir de suas nascentes. Apesar de a legislação determinar que as nascentes sejam preservadas e que não se ocupem (e se preservem, preferencialmente com vegetação nativa) um raio de pelo menos 50 metros, em muitos locais a preservação das nascentes não tem se concretizado, pois a configuração do modelo urbano de desenvolvimento leva à ocupação de suas áreas, ao aterramento e à drenagem, entre outros fatores, alterando toda a dinâmica fluvial.

De acordo com a Lei 12.651 de 25 de Maio de 2012, no art. 4º, parágrafo IV, “considera-se área de preservação permanente 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”. De acordo com a Resolução CONAMA 303, de 20 de Março de 2002, “constitui objeto da presente resolução o estabelecimento de parâmetros, definições e limites referentes às Áreas de Preservação Permanente” (Art. 1º). “Para os efeitos desta resolução, são adotadas as seguintes definições (Art. 2º): nascente ou olho d’água: local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea; vereda: espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d’água, onde há a ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo ou outras formas de vegetação típica (Parágrafo II e III). No artigo 3º, no parágrafo II, desta mesma resolução é colocado que: “constitui Área de Preservação Permanente a área situada: ao redor de nascente ou olho d’água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte” (parágrafo II).

Apesar de a legislação existir, dentro do espaço urbano, as nascentes são alvos constantes de ações degradantes, poluidoras e contaminadoras. Os órgãos de governo responsáveis por fiscalizar e autuar se colocam inertes em função de haver nas cidades a valorização econômica e imobiliária, pois muitos desses locais ora se tornam “áreas verdes” remetendo ao fator “qualidade de vida”, ampliando assim o valor do solo urbano, dificultando

ainda mais as possibilidades para controle e fiscalização, ora são áreas extremamente desvalorizadas ocupadas por população de baixa renda, sem proteção alguma, como é o caso no município de Aparecida de Goiânia.

Aparecida de Goiânia localiza-se no Estado de Goiás, região Centro-Oeste do Brasil nas coordenadas 16°49'24'' latitude Sul e 49°14'38'' longitude Oeste, no segundo fuso horário brasileiro. Este município integra a Região Metropolitana de Goiânia, encontra-se ao sul da cidade de Goiânia, possui área de aproximadamente 288,342 km², com 808 metros de altitude em média, o clima é o tropical com estação seca e o bioma é o Cerrado (IBGE, 2014).

Atualmente a cidade de Aparecida de Goiânia é uma das cidades que mais vem crescendo no Estado de Goiás e, conseqüentemente, na Região Metropolitana de Goiânia, em termos populacionais e econômicos. O município possuía até 1963 uma população de 7.472 habitantes. Conforme o último Censo do IBGE (2010) a população é de 455.657 habitantes. De acordo com Moysés et al (2011) no período entre os anos de 2000 e 2010 o crescimento da população foi de 35,45% perdendo somente para o município de Abadia de Goiás, que no mesmo período teve crescimento de 38,32%, porém, em termos de representatividade Aparecida de Goiânia tem maior nível de integração. Atualmente a população está estimada em 511.323 habitantes (IBGE, 2014), com uma densidade demográfica de aproximadamente 1.580,27 hab/km².

De acordo com Rodrigues (2005), o território era distrito da capital sendo que sua consolidação se deu a partir da construção de Goiânia e de Brasília, pois sua proximidade com essas duas cidades atraía pessoas de outras cidades e de outros Estados, que buscavam moradias de baixo custo. Hoje, Aparecida de Goiânia é a segunda cidade mais populosa do Estado de Goiás e vem sendo palco de grandes transformações urbano-industriais.

O crescimento do município coopera para o surgimento de áreas periféricas nas quais moradores se instalam em locais inapropriados e irregulares, provocando problemas de ordem social, econômica e estrutural nesses locais, da mesma forma problemas de uso e ocupação do solo, problemas ambientais entre vários outros. Nesse mesmo sentido, a expansão industrial tem contribuído para geração de problemas no que se refere aos aspectos relacionados à poluição e degradação do meio ambiente na cidade.

Em Aparecida de Goiânia, as políticas para a ocupação urbana são frágeis, visto que as áreas de mananciais são densamente ocupadas sem o devido critério legal, no sentido da legislação para o meio ambiente, fator esse que compromete a qualidade ambiental das bacias

hidrográficas do município e de suas nascentes. Conforme pode ser observado no mapa a seguir (figura 1), em praticamente todo o município o entorno de suas bacias são ocupadas por área urbana e por atividade agropastoril.

Nesse aspecto podemos elencar uma série de elementos que vão contribuir negativamente para a qualidade ambiental nas bacias hidrográficas, tais como: o lançamento de efluentes domésticos; o lançamento de efluentes diretamente nos cursos d'água por parte de indústrias, sobretudo as concreteiras e pedreiras, não obstante pequenas produções em serralherias, marcenarias, ferros-velhos, também lançam seus efluentes nos cursos d'água; residências e empresas (públicas e privadas) construídas fora dos limites de proteção estabelecidos por lei; retirada da cobertura vegetal (com desmatamento e diminuição da mata ciliar); assoreamento; erosões; resíduos da criação de animais; entre outros.

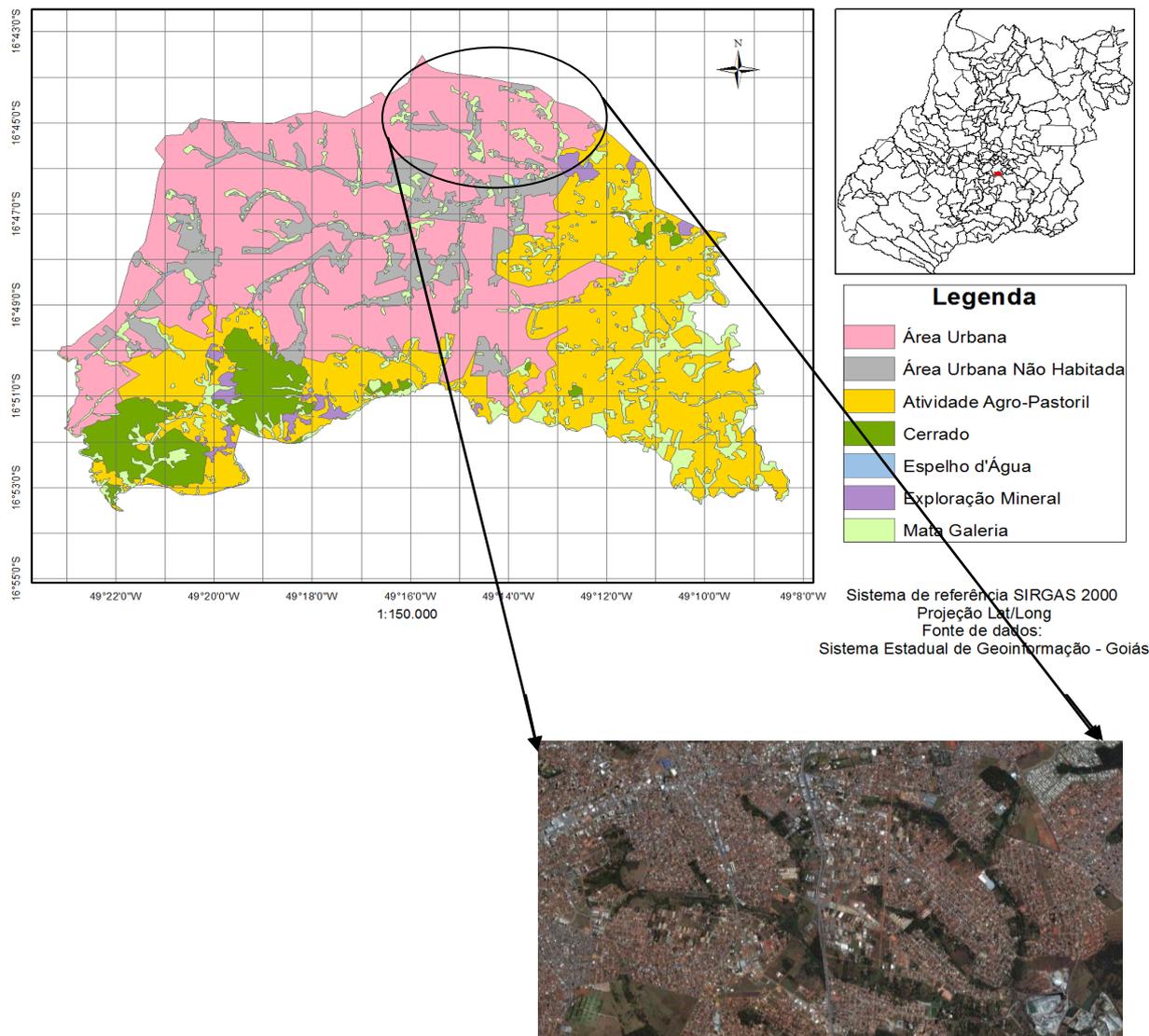
Nas áreas em análise foi verificado que os cursos d'água recebem resíduos sólidos dos mais diversos padrões, origens e características (plásticos, ferro, alumínio, papéis, tecidos, pneus, pilhas, baterias de celular, PVC, seringas, luvas, entre outros), além do entulho proveniente das construções de casas, condomínios, empresas e até obras públicas que rejeitam esses materiais nas margens ou no leito dos córregos contaminando o solo e a água além de contribuir para o assoreamento do leito culminando na alteração da qualidade e quantidade de água.

Nesse contexto foram analisadas a qualidade ambiental das nascentes das bacias dos córregos Almeida e Santa Rita utilizando o Índice de Impacto Ambiental de Nascentes (IIAN) proposto por Gomes et al (2005) de forma a analisar qualitativamente o nível de impacto sobre as nascentes. A autora baseou sua classificação na que foi proposta pelo Grau de Impacto de Nascente do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos de Portugal e no Guia de Avaliação da Qualidade das Águas da Rede de Águas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Aparecida de Goiânia passa por um processo de evolução urbana dentro de um contexto equivocados, tendo em vista que seu crescimento se dá de forma desordenada, principalmente na ocupação de áreas destinadas à preservação. No município as nascentes encontram-se degradadas por inúmeros fatores tendo a retirada da cobertura vegetal, edificações/construções e o lançamento de resíduos sólidos como os fatores mais preponderantes.

FIGURA 1 - OCUPAÇÃO URBANA - BACIA DO CÓRREGO ALMEIDA E SANTA RITA



Fonte: SIZA, L e BELIZÁRIO, W., com imagem do Google Earth, 2015.

De acordo com Felipe (2009) os principais impactos ambientais que afetam as nascentes dentro de um contexto urbano são (quadro 1):

Quadro 1: IMPACTOS AMBIENTAIS URBANOS E SUAS CONSEQUENCIAS PARA AS NASCENTES

IMPACTOS	COLNSEQUENCIAS GERAIS NO SISTEMA HÍDRICO	CONSEQUENCIAS PARA AS NASCENTES
Impermeabilização do Solo.	Aumento da velocidade e da quantidade do escoamento superficial	Descaracterização. Redução da Vazão. Desaparecimento.
Resíduos Líquidos e Sólidos (Combustível esgoto e lixões).	Poluição das Águas Subterrâneas.	Redução na qualidade da água.

Retirada de Água Subterrânea.	Rebaixamento do Nível Freático.	Redução da Vazão. Desaparecimento.
Retirada da Cobertura Vegetal.	Intensificação dos Processos Erosivos, Assoreamento, Inundações. Diminuição da Retenção da Água. Aumento da Energia dos Fluxos Superficiais.	Descaracterização. Redução da Vazão. Desaparecimento.
Construções.	Drenagem de Nascentes. Aterramento.	Descaracterização. Desaparecimento.
Canalizações de Rios.	Aumento da Velocidade e da Energia dos Fluxos. Alteração no Padrão de Influência/Efluência dos Rios.	Descaracterização. Redução da Vazão.
Ilha de Calor.	Alteração no Padrão de Chuvas. Alteração no Padrão de Recarga.	Alteração da Vazão.

Fonte: Adaptado de Felipe, 2009.

Ainda de acordo com este autor, as principais consequências das intervenções urbanas na dinâmica das nascentes são as alterações na vazão. Para ele, em última instância, a redução do fluxo pode significar transformação das nascentes de perene para temporária ou sua migração para jusante e, em casos mais extremos a extinção de uma nascente. Isso se explica pelo fato dos sistemas hidrológicos envolverem uma cadeia de processos interconectados, nos quais a ruptura dos fluxos de energia e matéria altera sua dinâmica e as características das nascentes. (Felipe, 2009).

A rede hidrológica do município de Aparecida de Goiânia é composta por diversos córregos e bacias hidrográficas menores, sendo a bacia principal a do córrego Santo Antônio (figura 2). Nesta pesquisa estão sendo analisadas as bacias dos córregos Almeida e Santa Rita.

As bacias dos córregos Almeida e Santa Rita foram escolhidas em virtude da sua importância no abastecimento do município, na diluição de efluentes domésticos e industriais, e por situar-se em uma das áreas de tratamento de esgoto de Aparecida de Goiânia. Estas bacias também sofrem inúmeros processos degradantes ao longo de seus percursos.

Durante a pesquisa foram feitas visitas a campo nos meses de Janeiro e Fevereiro do ano de 2014 e Janeiro a Abril de 2015. Foram selecionadas onze nascentes na área de estudo, em Aparecida de Goiânia, no Estado de Goiás, através de imagens de satélite, em que foi determinada a possibilidade da existência de nascentes. Depois, realizou-se pesquisa de campo para verificar se realmente existia a nascente ou determinar onde elas se encontravam.

Quadro 2: PARÂMETROS MACROSCÓPICOS PARA ANÁLISE DA QUALIDADE AMBIENTAL DE NASCENTES

Cor da água	(1) Escura	(2) Clara	(3) Transparente
Odor	(1) Cheiro Forte	(2) Cheiro Fraco	(3) Sem Cheiro
Lixo ao redor	(1) Muito	(2) Pouco	(3) Sem Lixo
Materiais Flutuantes	(1) Muito	(2) Pouco	(3) Sem Materiais Flutuantes
Espumas	(1) Muita	(2) Pouca	(3) Sem Espumas
Óleos	(1) Muito	(2) Pouco	(3) Sem Óleos
Esgoto	(1) Doméstico	(2) Fluxo Superficial	(3) Sem Esgoto
Vegetação	(1) Alta Degradação	(2) Baixa Degradação	(3) Preservada
Uso por animais	(1) Presença	(2) Apenas Marcas	(3) Não Detectado
Uso por humanos	(1) Presença	(2) Apenas Marcas	(3) Não Detectado
Proteção do local	(1) Sem proteção	(2) Com Proteção (com acesso)	(3) Com Proteção (sem acesso)
Proximidade com residência ou estabelecimento	(1) Menos de 50 metros	(2) Entre 50 e 100 metros	(3) Acima de 100 metros
Tipo de área de inserção	(1) Ausente	(2) Propriedade Privada	(3) Parques ou Áreas Protegidas

Fonte: Elaborado por BELIZÁRIO, W. 2014. Adaptado de Gomes et al, 2005.

Na metodologia proposta por Gomes et al (2005) as nascentes foram distribuídas em classes de acordo com o grau de preservação, que foi denominado de Índice de Impacto Ambiental em Nascentes. As classes foram divididas em 5, da seguinte maneira: Classe A – ótimo; Classe B – boa; Classe C – razoável; Classe D – ruim; Classe E – péssima. Essas classificações se deram pela somatória dos pontos obtidos através das análises em campo da qualidade das nascentes, conforme pode ser visto na tabela 1.

Tabela 1 - CLASSIFICAÇÃO DAS NASCENTES QUANTO À PRESERVAÇÃO E QUALIDADE AMBIENTAL

CLASSES	NÍVEL DA QUALIDADE	PONTUAÇÃO
Classe A	Ótima	37 a 39 pontos
Classe B	Boa	34 a 36 pontos
Classe C	Razoável	31 a 33 pontos
Classe D	Ruim	28 e 30 pontos
Classe E	Péssima	Abaixo de 28 pontos

Fonte: Produzido por BELIZÁRIO, W. 2014. Adaptado de Gomes et AL, 2005.

Para a realização dessa análise foram selecionadas nove nascentes (figura 3, considerando somente as que estavam com fluxo contínuo. Alguns pontos foram de difícil e limitada análise tendo vários fatores colaborado para isso, principalmente a dificuldade de acesso à nascente em função de propriedades de caráter particular e o fato de os proprietários não permitirem a entrada para a pesquisa.

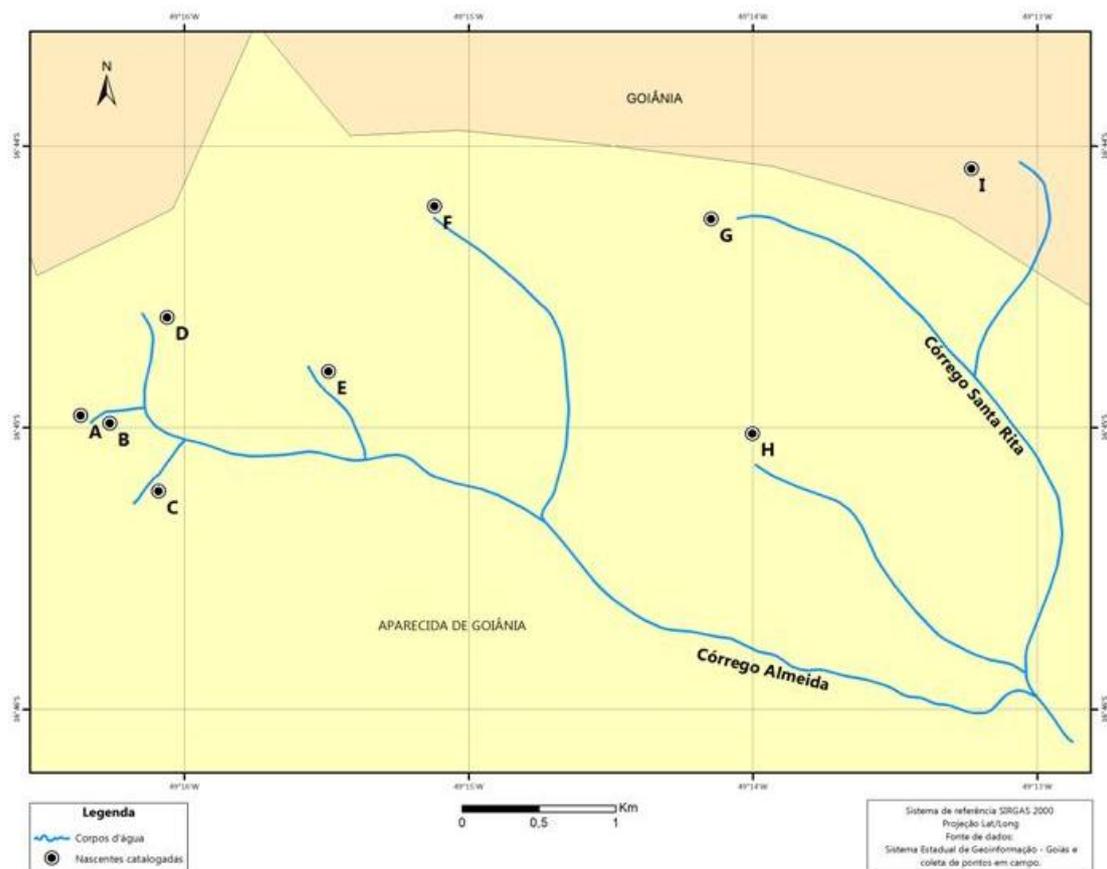


Figura 3 – Nascentes das Bacias dos córregos Almeida e Santa Rita. Elaborado por: SIZA, L e BELIZÁRIO, W. 2015.

Os pontos foram coletados em campo e as análises feitas in loco. A maioria das nascentes encontram-se em elevado estado de degradação, com exceção de poucas que estão sendo preservadas de forma pontual, porém ainda não estão num patamar aceitável em termos de legislação e preservação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A definição teórica de que nascentes são “manifestações superficiais de lençóis que resultam da formação de córregos (Valente e Gomes, 2005, p. 44), foi a preterida neste trabalho. De acordo com Gomes et al:

As nascentes são as fontes situadas no limite do afloramento do lençol ou aquífero. A cabeceira é o ponto onde nasce o curso d'água, não possuindo lugar bem definido, podendo ser formada por uma área. O sistema de nascentes deve ser preservado e é constituído pela vegetação, solo, rochas e relevo das áreas adjacentes e à montante das nascentes. As nascentes, quaisquer que sejam sua localização, de acordo com a lei federal nº 4.771, de 1965, são consideradas áreas de preservação permanente, sendo necessária a preservação de um raio de 50 metros de cada nascente. (2005, p. 2)

Para catalogação das nascentes foram usadas nomenclaturas de A a I, sendo cada letra referente a uma das nascentes analisadas. A maior parte das nascentes que constituem as bacias é formada pelo lençol freático, classificadas como nascentes de contato ou de encosta (A, C, D, E, F, G, H). De acordo com Valente e Gomes (2005):

As nascentes podem ser formadas tanto por lençóis freáticos (apenas depositados sobre camadas impermeáveis) quanto artesianos (confinados entre duas camadas impermeáveis), podendo surgir por contatos das camadas impermeáveis com a superfície, por afloramento dos lençóis em depressões de terreno, por falhas geológicas ou por canais cársticos... As de contato, como normalmente surgem no sopé de morros, são conhecidas como nascente de encosta. (p. 40, 41).

Somente uma nascente das analisadas é formada por vazamentos superficiais espalhados por uma área, situação conhecida como nascente difusa (Nascente B). De acordo com Valente e Gomes (2005), a nascente difusa “é aquela formada por pequenos vazamentos superficiais espalhados por uma área que se apresenta encharcada (brejo) e vai acumulando água em poças até dar início a fluxos contínuos, sendo conhecidas como nascentes difusas” (p. 42).

3.1. Nascente A

A *nascente A* localiza-se na Av. Alameda do Almeida c/ Avenida Bartolomeu Bueno, nas coordenadas 16°44'57.07"S e 49°16'21.39"O, a 810 metros de altitude, no setor Jardim Luz em Aparecida de Goiânia/GO (figura 4).

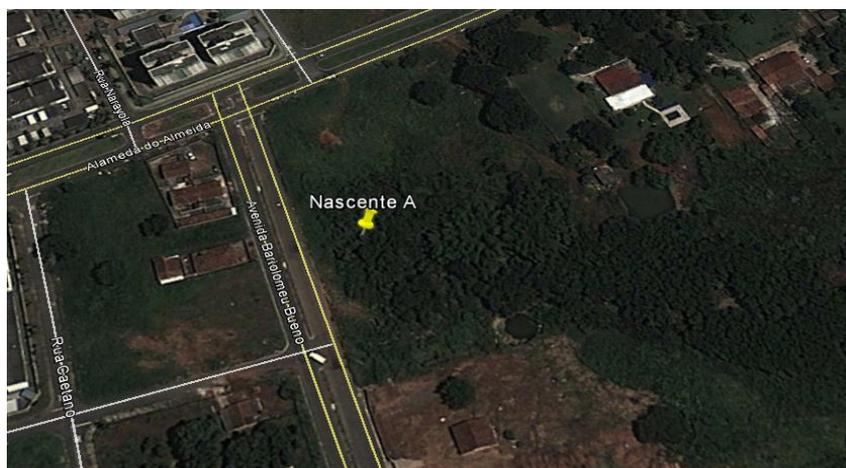


Figura 4 - Nascente A. Bacia do Córrego Almeida.
Fonte: Google Earth, 2014.

Ela se localiza muito próxima à avenida de circulação e as galerias de águas pluviais lançam ali seus efluentes. Nesse sentido, o lixo das ruas, óleos, esgotos (quando há vazamento), areia, entre outros, acabam por parar na área da nascente.

Durante a análise foram identificados a presença de entulho, lixo nas imediações, proximidade com residência, sem área de proteção preservada, além da vegetação que está em baixo estado de preservação, entre outros. A água da nascente, considerando o aspecto da cor, encontra-se em bom estado pois tem a coloração clara, não foi detectado odor de nenhuma fonte, a presença de lixo é pequena, não há materiais flutuantes, não tem presença de espumas nem óleo na nascente, nem no seu entorno imediato e não há esgoto sendo lançado *in natura*. Porém há escoamento da galeria de água pluvial na área da nascente provocando a poluição da água, a vegetação é escassa, existe a presença de animais (embora no decorrer da análise foram identificadas apenas marcas), a área tem a visita constante de humanos (inclusive parte da água é bombeada para chácaras), a proteção do local é inexistente, a proximidade com residências se dá a menos de 50 metros e a vegetação em torno da nascente está abaixo dos 50 metros. Não há área de inserção na nascente em questão.

De acordo com os parâmetros de avaliação de qualidade ambiental a pontuação da qualidade da nascente é 28, portanto a *nascente A* está em nível *ruim*, conforme pode ser observado na tabela 2.

Tabela 2: PARÂMETROS MACROSCÓPICOS DA NASCENTE "A"

NASCENTE A (16°44'57.07"S e 49°16'21.39"O, 810 m)			
CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO
Cor da água	3	Vegetação	2
Odor	3	Uso por animais	2
Lixo ao redor	2	Uso por humanos	2
Materiais Flutuantes	3	Proteção do local	1
Espumas	3	Proximidade com resid. ou estabelec.	1
Óleos	3	Tipo de área de inserção	1
Esgoto	2		
PONTUAÇÃO			28
QUALIDADE			RUIM
ENQUADRAMENTO			CLASSE "D"

Fonte: Elaborado por BELIZÁRIO, W. 2014.

3.2. Nascente B

A *nascente B* localiza-se na Rua dos Carvalhos, nas coordenadas 16°44'59.18"S e 49°16'14.11"O, a 800 metros de altitude, no Jardim Luz em Aparecida de Goiânia (figura 5). É uma área de preservação boa, proporcionando melhor qualidade e, conseqüentemente, para

a água. A nascente é difusa. Como se encontra distante das avenidas de circulação e das residências ela sofre menos impactos proporcionando à nascente boa qualidade.

A cor da água é transparente, não há odor nem cheiro característicos de sistemas de poluição, não há presença de lixo, nem materiais flutuantes. Não há espuma, nem óleos, nem esgoto sendo lançado *in natura* na área da nascente, a vegetação encontra-se preservada.



Figura 5 - Nascente B. Bacia do Córrego Almeida.
Fonte: Google Earth, 2014.

Na nascente não foi identificado o uso por animais nem humanos, a área é protegida, porém de fácil acesso, a residência mais próxima está a mais de 100 metros e a nascente se localiza em área de inserção de caráter privado, o resultado pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3: PARÂMETROS MACROSCÓPICOS DA NASCENTE “B”

NASCENTE B (16°44'59.18"S e 49°16'14.11"O, a 800 m)			
CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO
Cor da água	3	Vegetação	3
Odor	3	Uso por animais	3
Lixo ao redor	3	Uso por humanos	3
Materiais Flutuantes	3	Proteção do local	2
Espumas	3	Proximidade com resid. ou estabelec.	3
Óleos	3	Tipo de área de inserção	2
Esgoto	3		
		PONTUAÇÃO	37
		QUALIDADE	ÓTIMA
		ENQUADRAMENTO	CLASSE “A”

Fonte: Elaborado por BELIZÁRIO, W. 2014.

3.3. Nascente C

A nascente C localiza-se na Alameda Antônio Alves Neto c/ Rua das Margaridas, nas coordenadas 16°45'13.29"S e 49°16'5.10"O, a 799 metros de altitude, no entre os Bairros Jardim Luz e Jardim Imperial (figura 6).

A cor da água da nascente é transparente, o odor é fraco, porém a quantidade de lixo ao redor é elevada, há presença de materiais flutuantes como galhos, folhas, papéis, garrafas, sacos plásticos, não há espumas e óleos em quantidade elevada. Também não há esgoto doméstico sendo lançado in natura na nascente. Porém, a galeria de água pluvial está a escoar para a área da nascente, o que leva ao aumento do nível de contaminação.

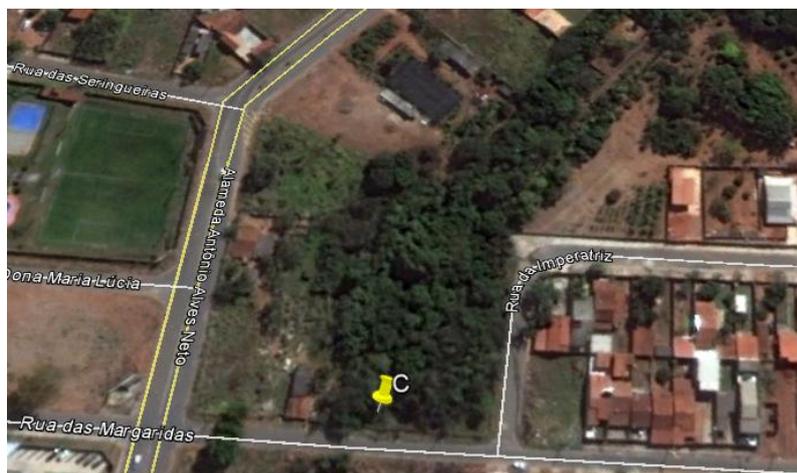


Figura 6 - Nascente C. Bacia do Córrego Almeida.
Fonte: Google Earth, 2014.

A vegetação desta nascente está degradada e não há respeito aos limites da área de preservação e da mata ciliar. Foi verificado o uso por animais e intensa utilização por humanos tendo em vista as construções dentro da área destinada à preservação, pequenos empreendimentos com ferro velho e marcenaria foram identificados lançando efluentes e materiais provenientes de seu processo de funcionamento em área muito próxima da nascente. Na tabela que segue está a compilação da análise feita in loco (Tabela 4).

Tabela 4: PARÂMETROS MACROSCÓPICOS DA NASCENTE “C”

NASCENTE C (16°45'13.29"S e 49°16'5.10"O, a 799 m)			
CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO
Cor da água	3	Vegetação	2
Odor	2	Uso por animais	2
Lixo ao redor	1	Uso por humanos	1
Materiais Flutuantes	2	Proteção do local	2
Espumas	3	Proximidade com resid. ou estabelec.	1
Óleos	2	Tipo de área de inserção	1
Esgoto	3		
PONTUAÇÃO			25
QUALIDADE			PÉSSIMA
ENQUADRAMENTO			CLASSE “E”

Fonte: Elaborado por BELIZÁRIO, W. 2014.

A proteção desta nascente é feita com algumas telas em péssimo estado de conservação, o que não a protege de forma efetiva. Existem residências muito próximas, ou seja, a menos de 50 metros da nascente, não há área de inserção, nem de caráter privado que possa proteger o local.

3.4. Nascente D

A nascente D localiza-se entre a Rua Eduardo Prado e a Rua Dourados, no Setor dos Afonsos, nas coordenadas $16^{\circ}44'36.59''\text{S}$ e $49^{\circ}16'3.20''\text{O}$, a 820 metros de altitude (figura 7).



Figura 7 - Nascente D. Bacia do Córrego Almeida
Fonte: Google Earth, 2014.

Está localizada em área privada, onde o uso mais comum é a recreação e o lazer. É uma área preservada e sem muitos impactos. Porém a nascente não tem a proteção estabelecida em lei com raio de vegetação nativa de, pelo menos, 50 metros. A cor da água é transparente, sem cheiro, de características límpidas. A presença de lixo é pouca. Não há materiais flutuantes, nem espumas, nem óleo. Não há esgoto sendo lançado na área da nascente. Os resultados podem ser vistos na tabela 5.

Nesta nascente a vegetação encontra-se parcialmente preservada com degradação relativamente acentuada. Não foi detectado o uso por animais, porém há uso por humanos que retiram a água da área da nascente bombeando-a para uso doméstico e de práticas de lazer. Não há proteção que limite o acesso e o uso da água. As construções habitacionais se dão a mais de 50 metros da nascente o que é fator positivo, mas ela fica a menos 50 metros de uma avenida de grande circulação. O local não tem proteção para acesso e, devido a isso, tem sofrido ações de degradação por parte da população.

Tabela 5: PARÂMETROS MACROSCÓPICOS DA NASCENTE “D”

NASCENTE D (16°44'36.59"S e 49°16'3.20"O, a 820 m)			
CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO
Cor da água	3	Vegetação	2
Odor	3	Uso por animais	3
Lixo ao redor	2	Uso por humanos	1
Materiais Flutuantes	3	Proteção do local	2
Espumas	3	Proximidade com resid. ou estabelec.	2
Óleos	3	Tipo de área de inserção	2
Esgoto	3		
		PONTUAÇÃO	32
		QUALIDADE	RAZOÁVEL
		ENQUADRAMENTO	CLASSE “C”

Fonte: Elaborado por BELIZÁRIO, W. 2014.

3.5. Nascente E

A nascente E localiza-se entre a Rua Fernão Dias Paes Lemes e a Avenida Brasília, no setor Vila Brasília, nas coordenadas 16°44'47.38"S e 49°15'29.73"O, a 800 metros de altitude (figura 8).

É uma área de boa preservação, protegida pelo que seria um parque urbano. A qualidade ambiental da nascente é razoável, enquadrada como uma nascente de Classe C (tabela 6).



Figura 8 - Nascente E. Bacia do Córrego Almeida.

Fonte: Google Earth, 2014.

Tabela 6: PARÂMETROS MACROSCÓPICOS DA NASCENTE “E”

NASCENTE E (16°44'47.38"S e 49°15'29.73"O, a 800 m)			
CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO
Cor da água	3	Vegetação	2
Odor	3	Uso por animais	3
Lixo ao redor	2	Uso por humanos	1
Materiais Flutuantes	3	Proteção do local	2
Espumas	3	Proximidade com residênc. ou estabelec.	1
Óleos	3	Tipo de área de inserção	3
Esgoto	3		
		PONTUAÇÃO	32
		QUALIDADE	RAZOÁVEL
		ENQUADRAMENTO	CLASSE “C”

Fonte: Elaborado por BELIZÁRIO, W. 2014.

De acordo com a análise feita no local o padrão de qualidade é bom conforme os parâmetros adotados. A cor da água é transparente, sem cheiro, de características límpidas. A presença de lixo é pouca. Não há materiais flutuantes, nem espumas, nem óleos, nem esgoto sendo lançado na área da nascente. A vegetação encontra-se preservada com baixa degradação, não foi detectado o uso por animais, porém há uso por humanos que retiram a água da área da nascente bombeando-a para uso doméstico. Há proteção construída pela prefeitura, mas que não limita o acesso e o uso da água. Existem casas a menos de 50 metros da área da nascente, o que é fator impactante. O local é uma área protegida de caráter público, porém tem sido degradada pela população.

3.6. Nascente F

A nascente F localiza-se entre a Rua Marabás (Setor Vila Brasília) e a Rua 3 c/ Rua EM 20 (Setor Vila Sul), nas coordenadas 16°44'12.92"S e 49°15'5.63"O, a 818 metros de altitude (figura 9).



Figura 9 - Nascente F. Bacia do Córrego Almeida.
Fonte: Google Earth, 2014.

A cerca de seus aspectos de qualidade, a nascente tem água de cor transparente e odor fraco. Porém a quantidade de lixo e entulho na nascente é elevada. Há materiais flutuantes, espumas e óleos (este em pouca quantidade). Não há esgoto sendo lançado *in natura* na área da nascente. A vegetação apresenta elevada degradação. O uso por animais é baixo (apenas marcas mostram a presença de animais), porém o uso por humanos é intenso. Além do lixo, entulho e fezes humanas, foi detectado elevada quantidade de material orgânico referente a restos de alimentos. Os dados podem ser observados na tabela 7.

Tabela 7: PARÂMETROS MACROSCÓPICOS DA NASCENTE “F”

NASCENTE F (S: 16°44'12,9" e W: 49°15'7,2", 810 m)			
CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO
Cor da água	3	Vegetação	1
Odor	2	Uso por animais	2
Lixo ao redor	1	Uso por humanos	1
Materiais Flutuantes	2	Proteção do local	1
Espumas	2	Proximidade com residênc. ou estabelec.	2
Óleos	2	Tipo de área de inserção	1
Esgoto	3		
PONTUAÇÃO			23
QUALIDADE			PÉSSIMA
ENQUADRAMENTO			CLASSE “E”

Fonte: Elaborado por BELIZÁRIO, W. 2014.

A proteção da área da nascente é relativamente inexistente sendo, portanto, de fácil acesso. Há residências a menos de 50 metros da nascente e não há nenhum tipo de área de inserção sendo, portanto, completamente exposta às ações antrópicas. Esta nascente é pouco preservada, com muito lixo e entulho no seu entorno. É uma das que mais sofre com impactos negativos entre as analisadas na pesquisa, sobretudo pela forma como se dá o uso do local.

3.7. Nascente G

A *nascente G* localiza-se na Rua Aruanã c/ a Rua 39A no setor Bela Vista, nas coordenadas 16°44'15.51"S e 49°14'7.72"O, a 792 metros de altitude. É uma área nas quais as construções não respeitam os limites estabelecidos pela legislação (figura 10).

A nascente é circundada por muros de residências que a cercam, tornando o acesso a ela difícil. Porém essas casas estão construídas dentro da área que seria para a preservação da nascente. Algumas casas lançam efluentes domésticos bem próximos, fato que colabora para o aumento dos níveis de poluição e contaminação da água.



Figura 10 - Nascente G. Bacia do Córrego Almeida.
Fonte: Google Earth, 2014.

Nos padrões estabelecidos a cor da água é transparente, mas a alguns metros ela já adquire coloração escura e azulada, proveniente do solo das margens, mas também dos efluentes domésticos lançados, o que provoca odores característicos desse processo. Foi encontrado lixo ao redor, porém não em níveis elevados, não há materiais flutuantes, nem óleos, nem espumas. A vegetação apresenta elevada degradação. Não foi identificado o uso por animais e o uso por humanos foi constatado apenas pelas marcas encontradas. A nascente não é protegida e há residências a menos de 50 metros. A área de inserção do local é de caráter privado, o que protege, em parte, a área da nascente (Tabela 8).

3.8. Nascente H

A nascente H localiza-se na Rua X-13 com a Avenida W-001 no setor Sítios Santa Luzia, nas coordenadas $16^{\circ}45'1.01''S$ e $49^{\circ}14'0.66''O$, a 792 metros de altitude (figura 11). A nascente encontra-se em ótimo estado de preservação, e é protegida em função de estar localizada em uma propriedade privada. Porém esta proteção ocorre de forma equivocada, pois a cercaram com alvenaria e bombeiam a água da nascente para uso residencial.

Tabela 8: PARÂMETROS MACROSCÓPICOS DA NASCENTE “G”

NASCENTE G (16°44'15.51"S e 49°14'7.72"O, a 792m)			
CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO
Cor da água	3	Vegetação	1
Odor	2	Uso por animais	3
Lixo ao redor	2	Uso por humanos	2
Materiais Flutuantes	3	Proteção do local	2
Espumas	3	Proximidade com residênc. ou estabelec.	1
Óleos	3	Tipo de área de inserção	2
Esgoto	2		
PONTUAÇÃO			29
QUALIDADE			RUIM
ENQUADRAMENTO			CLASSE “D”

Fonte: Elaborado por BELIZÁRIO, W. 2014.

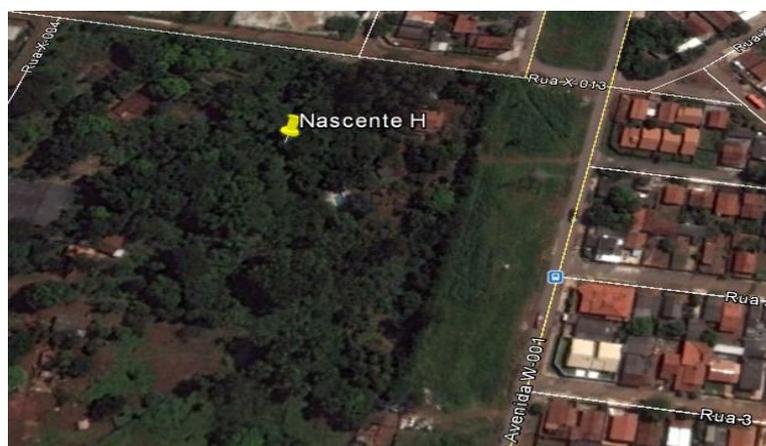


Figura 11 - Nascente H. Bacia do Córrego Santa Rita.

Fonte: Google Earth, 2015.

A cor da água é transparente, não há odor proveniente de nenhuma fonte, não há presença de lixo na área nem materiais flutuantes, nem espumas, nem óleos, nem esgoto sendo lançado *in natura*. A vegetação encontra-se em bom estado de preservação. Não há marcas de animais na área, porém a água da nascente é usada pelos moradores do sítio. A área é bem protegida, pois os donos fazem esse trabalho. Existem residências a menos de 50 metros da nascente, fator negativo nesta análise. O local encontra-se em área de inserção de caráter privado. Esta nascente enquadra-se na classe B, conforme pode ser observado na tabela 9.

Tabela 9: PARÂMETROS MACROSCÓPICOS DA NASCENTE H

NASCENTE H (16°45'1.01"S e 49°14'0.66"O, a 792 m)			
CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO
Cor da água	3	Vegetação	3
Odor	3	Uso por animais	3
Lixo ao redor	3	Uso por humanos	1
Materiais Flutuantes	3	Proteção do local	3
Espumas	3	Proximidade com residênc. ou estabelec.	1
Óleos	3	Tipo de área de inserção	2
Esgoto	3		
		PONTUAÇÃO	34
		QUALIDADE	BOA
		ENQUADRAMENTO	CLASSE "B"

Fonte: Elaborado por Wesley Belizário, 2014

3.9. Nascente I

A nascente I localiza-se próximo a Rua Primeiro de Janeiro, no setor Parque Flamboyant, nas coordenadas 16°43'59.18"S e 49°13'4.91"O, a 798 metros de altitude (figura 12). A nascente está situada em área privada, o local é bem preservado, dentro dos parâmetros da legislação, exceto com relação ao raio de 50 metros de preservação. Esta nascente é a única da microbacia que se encontra fora do município de Aparecida de Goiânia, pois nasce no território da Capital do Estado de Goiás: Goiânia.

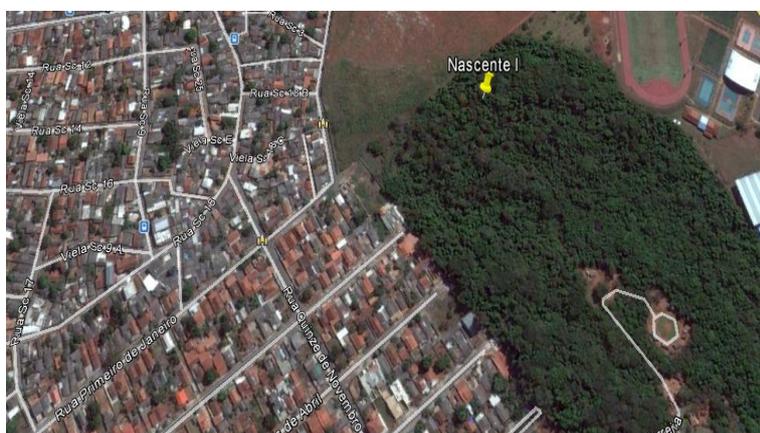


Figura 12 - Nascente I. Bacia do Córrego Santa Rita.
Fonte; Google Earth, 2014.

A cor da água é transparente, sem odor, nem lixo, nem materiais flutuante, nem espumas, nem óleos, nem lançamento de esgoto. A vegetação encontra-se bem preservada, porém inferior a 50 metros em sua parte norte. O uso por animais não foi detectado, e há apenas marcas do uso por humanos. A área é bem protegida, não há residências na proximidade, pois elas situam-se a mais de 100 metros da nascente. Esta está em área de

inserção de caráter privado. A qualidade da nascente é boa, enquadrando-se na classe B, de acordo com os parâmetros macroscópicos, conforme pode ser observado na tabela 10.

Tabela 10: PARÂMETROS MACROSCÓPICOS DA NASCENTE “I”

NASCENTE I (16°43'59.18"S e 49°13'4.91"O, a 798 m)			
CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	PONTUAÇÃO
Cor da água	3	Vegetação	2
Odor	3	Uso por animais	3
Lixo ao redor	3	Uso por humanos	2
Materiais Flutuantes	3	Proteção do local	2
Espumas	3	Proximidade com residênc. ou estabelec.	3
Óleos	3	Tipo de área de inserção	2
Esgoto	3		
		PONTUAÇÃO	35
		QUALIDADE	BOA
		ENQUADRAMENTO	CLASSE “B”

Fonte: Elaborado por BELIZÁRIO, W. 2014.

De acordo com Camargo et al (2004) a situação do meio ambiente urbano no Brasil é extremamente preocupante. Os autores afirmam que

A população brasileira está cada vez mais concentrada nas cidades em uma proporção que, segundo o IBGE, era de 30,5% em 1970 e chegou a 81,2% em 2000... Esse crescimento urbano, aliado à crise econômica que o país tem enfrentado nas duas últimas décadas, levou à intensificação da degradação social e ambiental nas cidades brasileiras (p. 34).

Camargo et al (2004), ainda afirmam que o crescimento desordenado das cidades permitiu a ocupação de áreas de risco e de proteção ambiental. Além disso, a maneira como o espaço urbano vem se constituindo não tem levado em consideração a preservação dos seus recursos hídricos, aliado a isso há a falta de políticas públicas para a Educação Ambiental.

Os recursos hídricos no Brasil têm sofrido bastante com impactos negativos. Nas cidades esses impactos são ainda maiores. De acordo com Tundisi e Tundisi:

O crescimento da população urbana no Brasil promoveu um aumento considerável nas demandas hídricas, associado à expansão urbana, degradação dos mananciais, contaminação e poluição. Alterações no ciclo hidrológico, produzidas pela inadequada ocupação do espaço geram frequentes enchentes urbanas, problemas na coleta e disposição do lixo urbano, que resultam em contaminação dos aquíferos e águas superficiais, e perdas na distribuição. A produção concentrada de esgotos aumentou extraordinariamente nos últimos 30 anos. (2011, p.125)

Ainda, de acordo com esses autores:

A ocupação desordenada e irregular de mananciais nas áreas periurbanas é uma das principais causas da deterioração de recursos hídricos em grandes metrópoles brasileiras, assim como em municípios de médio porte (TUNDISI e TUNDISI, 2011, p. 125)

As nascentes de acordo com a legislação são áreas que devem ser preservadas. De acordo com Valente e Gomes (2005):

As nascentes que fluem uniformemente durante o ano, independente de seu entorno estar ou não coberto de vegetação, devem ser protegidas contra qualquer agente externo que venha a romper o equilíbrio vigente, diminuindo a quantidade e a qualidade da água. Quando se enfatiza o termo proteger, isso significa que se pretende garantir os fluxos d'água provenientes da área de recarga (bacia de drenagem) em direção à área de descarga (nascentes) (p. 136).

Mesmo as nascentes de vazões irregulares “necessitam da interferência do homem com o objetivo de conservar e aumentar a produção de água” (VALENTE E GOMES, 2005, p.136)

Isso não foi verificado nas nascentes das bacias dos Córregos Almeida e Santa Rita, onde foram observadas baixa qualidade ambiental em função do uso e ocupação da área onde se encontram, que causa inúmeros impactos negativos. De todas as nascentes analisadas somente duas delas são de classe B, ou seja, a qualidade ambiental das nascentes de é boa. Somente uma nascente encontra-se em nível de preservação de ótima qualidade (classe A), está localizada em áreas privada, tem acesso limitado e a vegetação está preservada. A tabela 11 mostra a síntese desses resultados:

Tabela 11: QUALIDADE AMBIENTAL DAS NASCENTES - RESULTADO (ASPECTOS MACROSCÓPICOS)

PARÂMETROS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Cor da Água	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Odor	3	3	2	3	3	2	2	3	3
Lixo	2	3	1	2	2	1	2	3	3
Materiais Flutuantes	3	3	2	3	3	2	3	3	3
Espumas	3	3	3	3	3	2	3	3	3
Óleos	3	3	2	3	3	2	3	3	3
Esgoto	2	3	3	3	3	3	2	3	3
Vegetação	2	3	2	2	2	1	1	3	2
Uso por Animais	2	3	2	3	3	2	3	3	3
Uso por Humanos	2	3	1	1	1	1	2	1	2
Proteção do Local	1	2	2	2	2	1	2	3	2
Proximidade com Resid./Estabelec.	1	3	1	2	1	2	1	1	3
Tipo de Área de Inserção	1	2	1	2	3	1	2	2	2
PONTUAÇÃO	28	37	25	32	32	23	29	34	35
QUALIDADE									
CLASSE	D	A	E	C	C	E	D	B	B

LEGENDA					
Qualidade	Ótima	Boa	Razoável	Ruim	Péssima

Fonte: Elaborado por BELIZÁRIO, W. 2015. Adaptado de GOMES et al, 2005.

As nascentes A, C, F e G encontram-se em níveis extremamente ruins de qualidade. São áreas próximas às ruas e avenidas de circulação e sem proteção. Algumas delas tem em suas proximidades áreas de depósito de entulho, lixo domiciliar e lançamento de esgoto/água pluvial e efluentes industriais. As nascentes D e E encontram-se em estado razoável de

qualidade. Os fatores que colaboram para isso são, sobretudo, o tipo de área de inserção, o que limita parcialmente o acesso e a degradação do meio na qual elas se encontram.

A qualidade das nascentes está intimamente ligada à forma de ocupação da área do entorno e de preservação e conservação da mesma. Para Valente e Gomes (2005)

Conservar nascentes, portanto, não é uma tarefa restrita apenas às áreas bem próximas a ela, como aqueles 50m de raio citados no Código Florestal, nem nos 60m mínimos de faixa protetora ao longo dos pequenos cursos d'água... De nada adianta todo o cuidado com as áreas próximas aos corpos d'água se forem deixadas degradadas as demais áreas da bacia, que são as verdadeiras responsáveis pelo abastecimento do lençol. (p. 158)

A degradação das nascentes é mais suscetível nas áreas urbanas, tendo em vista a forma artificial de ocupação nesses espaços. Não somente há o desrespeito dos limites previstos na legislação como não são preservadas e conservadas as demais áreas da bacia que sofrem intensos processos de degradação e poluição.

Diante disso, podemos concluir que nas bacias dos córregos Almeida e Santa Rita a qualidade ambiental das nascentes encontra-se comprometida em função da artificialização do espaço, que é acentuado em um contexto de desenvolvimento urbano, como é o caso do município.

De acordo com Felipe (2009):

O processo de artificialização do espaço tem influência direta nos fluxos de energia e matéria. As principais alterações nos recursos hídricos urbanos são a impermeabilização do solo, a retirada de água de fontes superficiais e subterrâneas, a transposição de bacias hidrográficas, a substituição da cobertura original por construções, ou seja, a concentração de pessoas e serviços promove alterações quantitativas e qualitativas (2009, p.71)

De todas as nascentes, cerca de 45% tem qualidade ambiental negativa, 22% tem qualidade mediana e 33% tem qualidade ambiental positiva. Dessa forma, podemos sintetizar a ideia de que 67% das nascentes sofrem impactos significativos que comprometem seus sistemas.

Das nascentes analisadas todas tem água com coloração transparente. Das nove nascentes, três apresentaram água com odor fraco, as outras seis possuem água sem odor. O odor é proveniente do lançamento de efluentes domésticos nas áreas próximas às nascentes e o lixo também colabora para o odor da água, bem como a decomposição de materiais orgânicos.

Seis das nove nascentes possuem quantidade significativa de lixo na área. O lixo tem origem antrópica, sobretudo dos projetos de construção e também de resíduos sólidos domiciliares. Apenas três das nascentes das microbacias não apresentavam lixo no entorno.

Duas nascentes apresentaram materiais flutuantes na água, fato diretamente relacionado com a quantidade elevada de lixo jogado na área da nascente. Nas nascentes onde foi encontrado lixo, este ficava no leito (entulhado) ou nas margens (incrustadas). Em uma nascente foi constatado espuma, proveniente de resíduos líquidos de residências próximas e, somente em duas nascentes foi verificada a presença de óleos.

Em duas nascentes foi encontrada a presença de fluxo superficial. Nas outras sete nascentes essa situação não foi detectada nem o lançamento de esgoto *in natura*. O que foi encontrado na maioria das nascentes é o lançamento, em algum grau, de resíduos líquidos produzidos nas casas, como da lavagem das roupas, banho, ou outros usos. Grande parte das nascentes situa-se em áreas de chácaras ou sítios em que os moradores acabam por lançar algum tipo de efluente.

Das nove nascentes cinco apresentam vegetação com níveis de degradação baixa. Outras duas nascentes tem altos níveis de degradação na vegetação. Duas nascentes possuem vegetação preservada.

Em três nascentes foram encontradas apenas marcas da presença de animais. Nas outras seis não foram detectadas em nenhum grau a presença de animais ou marcas deixadas pelos mesmos.

Em cinco nascentes foram detectadas a presença de humanos, em três apenas marcas. Somente em uma nascente não foi detectada, em nenhum grau, a presença de uso por humanos. Essa característica refere-se a qualquer tipo de uso como o trânsito pelo local, depósito de lixo e entulho, lançamento de efluentes ou uso da água, entre outros fatores antrópicos diretos.

Duas nascentes não possuem nenhum tipo de proteção que possa impedir o acesso de animais e pessoas no local. Seis nascentes possuem proteção, mas permitem o acesso, e somente uma delas possui proteção que impede acesso à área.

Cinco das nove nascentes tem proximidade em menos de 50 metros de residências ou estabelecimentos. Duas nascentes têm residências que distam entre 50 e 100 metros e duas estão com distância requerida, ou seja, acima de 100 metros.

Três nascentes não estão em nenhum tipo de área de inserção. Cinco estão em áreas de inserção de caráter privado e uma em área pertencente a um parque municipal. A área de inserção é essencial, pois impede o acesso intenso às áreas de nascentes, proporcionando, assim, maiores possibilidades de preservação e conservação.

De acordo com essa análise, a falta de políticas públicas de gestão ambiental das áreas de preservação e de políticas para o manejo e a conservação das nascentes no espaço

urbano tem provocado inúmeros problemas ambientais, sobretudo a poluição e a contaminação da água e a degradação do entorno dessas áreas, podendo, em situações extremas, levar ao desaparecimento de algumas delas, afetando todo o sistema da bacia hidrográfica.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, a questão da água tem sido fundamental nas discussões ambientais e tem importância substancial na existência humana. De acordo com Berbert (2003):

Educação, saúde, saneamento, transporte, criminalidade, terrorismo e narcotráfico certamente continuarão sendo grandes desafios a vencer, mas a produção de alimento, geração de energia limpa, moradias, criação de novos empregos e água serão, certamente os maiores. Destes, a água será o maior de todos, menos por seu volume e mais por sua distribuição irregular na face da terra, acrescida de seu desperdício, poluição e degradação de mananciais e reservatórios naturais. (p. 81)

Felippe, afirma que a água é:

... elemento primordial na manutenção do equilíbrio ambiental. Responsável pelos processos fisiológicos que garantem vida às plantas e animais e agente geomorfológico responsável por processos intempéricos e desnudacionais modeladores do relevo, possui, também, claro condicionamento na distribuição das atividades humanas sobre o planeta. Portanto, em termos geográficos, a água é essencial para a estruturação de uma série de processos espaciais (2009, p. 20).

Para Stigiani e Spiro (2009):

Vivemos, literalmente, no mundo das águas. Todos os seres vivos dependem incondicionalmente de um suprimento de água... Além disso, a qualidade é tão importante como a quantidade... Em muitas partes do mundo, a necessidade crucial de água limpa é quase sempre negligenciada (p. 178 e 179)

As nascentes são as responsáveis pelos fluxos superficiais, são elas que dão origem aos córregos, rios e bacias em geral. Preservá-las e conservá-las é, portanto, o grande desafio e no espaço urbano esse desafio se torna ainda maior, tendo em vista a forma como esse espaço tem sido apropriado e produzido, bem como a maneira como a natureza tem sido manuseada e atingida.

As políticas públicas e a legislação para uso e cobrança pelo uso da água, para ocupação de áreas de preservação e para a preservação de nascentes deveriam ser mais rigorosas e específicas. De acordo com Valente e Gomes:

Um exemplo de aprimoramento da legislação diz respeito às faixas de preservação permanente, no entorno dos corpos d'água. Elas poderiam ser consideradas de "interesse hidrológico", onde qualquer atividade a ser desenvolvida estivesse na dependência de licença ambiental concedida por instituições nomeadas pela própria legislação. (2005, p. 169).

As bacias dos córregos Almeida e Santa Rita tem parte de suas nascentes ainda em boas condições, porém os níveis de degradação estão elevados, salvo raras exceções. Durante a pesquisa foram identificados vários elementos que diminuem a qualidade ambiental desses

sistemas (nascentes A, C, D, E, F, G), isso devido ao fato de a poluição estar em constante avanço nessas áreas e a degradação ser cada vez maior.

A população se configura como contribuinte principal por boa parte desses processos, pois o lixo e entulho, o uso da água da nascente e o lançamento de efluentes são frutos de ações de proprietários de sítios, chácaras e residências onde essas nascentes estão situadas, bem como da população que mora no entorno. Mas o poder público não deixa de ter sua parcela de culpa quando não propõe ações de gestão de resíduos sólidos e líquidos eficazes na cidade, quando não estabelece a coleta e o devido tratamento ao esgoto doméstico, quando não oferece educação ambiental em suas escolas, quando não faz cumprir a legislação vigente, etc. As empresas também estão nesse processo quando lançam efluentes nas áreas de nascentes e ao longo dos cursos d'água, quando não têm ações de gestão ambiental empresarial, quando não trabalham junto com a comunidade no sentido de conservar e preservar as nascentes da área em que estão inseridos, etc.

No caso das bacias hidrográficas em análise no município de Aparecida de Goiânia/GO é preciso uma mudança urgente na forma como a população, o poder público e a iniciativa privada veem a questão dos recursos hídricos e, sobretudo, a importância das nascentes.

5. REFERÊNCIAS

BARBOSA, F.; BARRETO, F. C. Diferentes visões da água. In: BARBOSA, F. (org). **Ângulos da água: desafios da integração**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. p. 11-24.

BERBERT, C. O. O desafio das águas. In: **Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil. Desafios teóricos e político-institucionais**. MARTINS, R. C. e VALÊNCIO, N. F. L. S. São Carlos: RiMa, 2003.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global**. RA E GA, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004. Editora UFPR.

BRASIL. MMA. **LEI n. 6.938**. Política Nacional do Meio Ambiente, 1981.

_____. MMA. **LEI, n. 12.651**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. 2012.

_____. MMA. **Resolução CONAMA 303**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, 2002.

CAMARGO, A; CAPOBIANCO, J. P. R; OLIVEIRA, J. A. P. **Meio Ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós Rio-92**. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental: Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2004.

FELIPPE, M. F.; MAGALHAES JR., A. P. **Consequências da ocupação urbana na dinâmica das nascentes em Belo Horizonte-MG.** In: VI Encontro Nacional sobre Migrações, 2009, Belo Horizonte. Anais do.... Belo Horizonte: ABEP, 2009.

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) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. **Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica.** Sociedade & Natureza, Uberlândia, 17 (32). p.103-120. Jun. 2005a.

GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. **Avaliação Microbiológica e Físico-química em Nascentes na Cidade de Uberlândia - MG.** In: VII Congresso de Ecologia do Brasil, 2005, Caxambu. Anais do..., 2005b.

IBGE. **Censo Demográfico 2010.** Disponível em: www.ibge.gov.br.

IBGE. **Cidades: Aparecida de Goiânia, 2014.** Disponível em: www.ibge.gov.br.

LIBÂNEO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água.** Campinas, SP. Átomo, 2010.

MEDEIROS, I. H. **Programa Drenurbs/ Nascentes e Fundos de Vale. Potencialidades e desafios da gestão sócio-ambiental do território de Belo Horizonte a partir de suas águas.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. 2008.

MENDONÇA, F. **Geografia Socioambiental.** São Paulo, Terra Livre, n 16, 2001.

MOYSÉS, A; CUNHA, D. F; BORGES, E. M. **O Estado de Goiás e a Região Metropolitana de Goiânia no Censo 2010.** Boletim Observatório Metrôpoles. p. 01 - 27, 03 ago. 2011.

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

RODRIGUES, A. P. (coord.) **Caracterização do Meio Físico, dos Recursos Minerais e Hídricos do Município de Aparecida de Goiânia.** Goiânia: Superintendência de Geologia e Mineração, 2005. 106 p. il.

TUNDISI, J. G; TUNDISI, T. M. **Recursos Hídricos no Século XXI.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

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