

IMPACTOS AMBIENTAIS E GRAU DE PRESERVAÇÃO EM NASCENTES URBANAS DE PARANAÍ - PR

Maria Carolina Beckauser¹; Edilaine Valéria Destefani²

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo evidenciar os impactos ambientais das nascentes urbanas e seu entorno, através de uma avaliação macroscópica das nascentes urbanas de Paranavaí – PR. Foram analisadas oito nascentes das bacias hidrográficas dos ribeirões Paranavaí e do Suruquá, ambos afluentes da margem direita da Bacia Hidrográfica do Ivaí. Como proposta metodológica fez-se uso da proposta de Dias (2004) adaptado por Gomes et al. (2005) que leva em consideração os critérios de avaliação: cor da água, odor, presença de lixo, espumas, óleos, presença de esgoto, ausência de vegetação, a uso do local por animais e humanos, existência de proteção, proximidade de residências e tipo de área de inserção. Os resultados foram agrupados em classes de conservação: A sendo ótima, B como Boa, C razoável, D ruim e E péssimo. Quatro nascentes foram avaliadas como péssima, duas como boa, uma como ruim, uma se enquadrando como razoável e nenhuma como ótima. Concluiu-se que a qualidade das nascentes urbanas e de seu entorno no perímetro urbano de Paranavaí necessita de uma série de intervenções para assegurar a vida dos córregos e riachos, tais medidas devem ser tanto de ações advindas dos governantes quanto por parte da população.

Palavras-Chave: Recursos Hídricos; Análise Macroscópica; Qualidade da água;

INTRODUÇÃO

A degradação dos corpos hídricos e o desaparecimento de nascentes com o uso inadequado do solo urbano, têm mostrado a importância de se preservar e recuperá-las. As nascentes, ainda são áreas naturais, pouco interpretadas por conta do seu dinamismo e complexidade e pela diversidade de fatores que interferem diretamente ou indiretamente no funcionamento da mesma, por isso, a necessidade de estudos voltados para os fatores locais e do entorno que contribuem para a perda da qualidade e redução da quantidade das águas das nascentes que alimentam os córregos.

Segundo Calheiros (2004, p. 13) a nascente “é o afloramento do lençol freático que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo ou curso d’água. A nascente ideal é aquela que fornece água de boa qualidade, abundante e contínua”. Seguindo a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº303 de 20 de março de 2002 dá a definição de nascente como o local onde aflora naturalmente a água subterrânea, mesmo que de forma intermitente (BRASIL, 2002).

Em 1965 a Lei nº4.771 do Código Florestal, estabeleceu as Áreas de Preservação Permanentes - APPs (BRASIL, 1965), sendo então as nascentes consideradas ambientes que exigem proteção com mata ciliar com um raio mínimo de 50m de matas permanentes (BRASIL, 2002).

Por conta da exigência legal, já é possível identificar um sinal de importância por parte das autoridades quando se observa mesmo que, raramente, a implantação de projetos de recuperação.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia – UEM, mariacarolinabeckhauser@hotmail.com

² Prof^a. Me. UNESPAR/Campus Paranavaí, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia – UEM, evdestefani@hotmail.com

Levando em consideração a citação feita por Biella e Costa (2006), a devastação dos recursos naturais advindo com o processo de ocupação urbana interfere também na dinâmica das bacias hidrográficas tendo como principal consequência o desenvolvimento da erosão hídrica como ravinas e voçorocas, além do desaparecimento das nascentes incluídas na região. Processos de retirada da vegetação com redução de área para infiltração da água da chuva com a intensa impermeabilização do solo, drenagens e tubulação, são algumas ações antrópicas mais frequentes que desencadeiam efeitos negativos às nascentes, pois é algo que faz parte da cultura do modo de como estruturar o ambiente urbano no Brasil, mesmo que a passos lentos se tem verificado um avanço em relação a proteção das nascentes urbanas.

As colocações expostas vêm realmente de encontro com o foco do estudo que este trabalho apresenta. A área urbana de Paranavaí localizada na região Noroeste do estado do Paraná, está inserida sobre um divisor de águas das bacias hidrográficas dos ribeirões Paranavaí e Suruquá, portanto na área central da cidade localizam-se as principais nascentes dessas duas bacias hidrográficas.

Sendo nascentes urbanas é fato que as mesmas apresentam diversos problemas de degradação. Tendo em vista esse prévio prognóstico, antes de qualquer medida de recuperação é necessário investigar as causas da degradação e avaliar o grau de impacto sobre as nascentes.

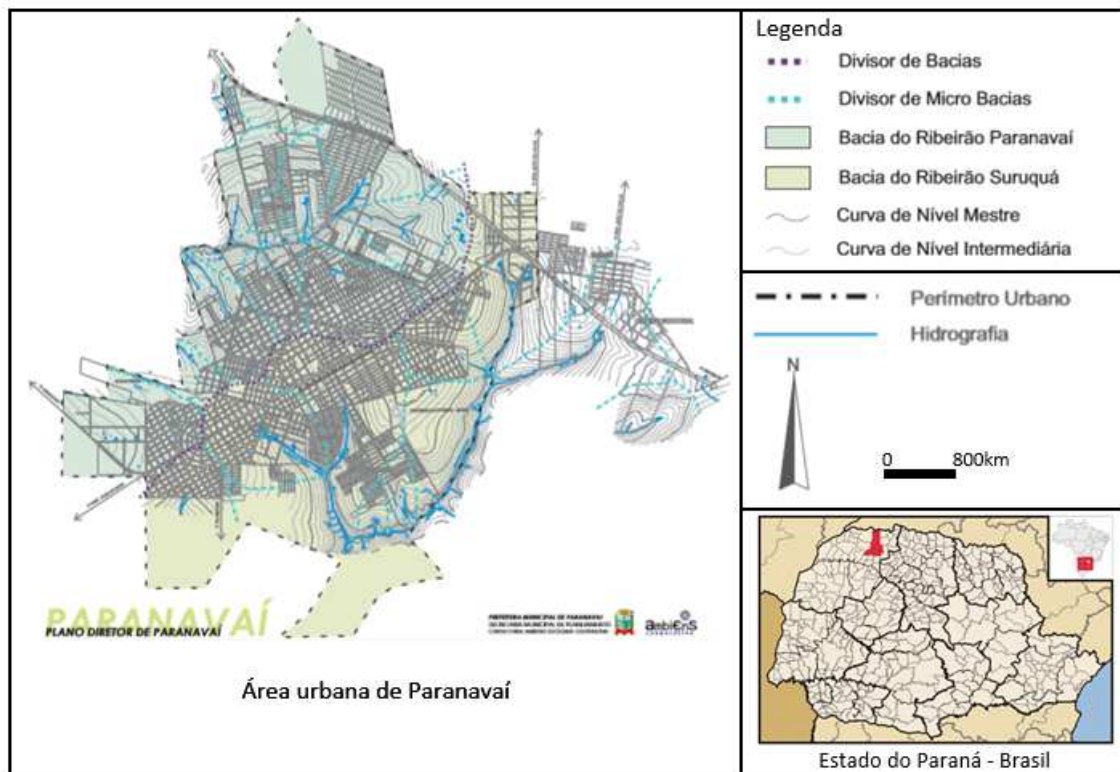
O objetivo deste trabalho foi realizar uma avaliação da qualidade ambiental das principais nascentes localizadas na área urbana de Paranavaí, identificando-se macroscopicamente os problemas ambientais locais e no entorno, além de determinar a classificação do grau de preservação das nascentes.

Área de Estudo

Segundo o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (2018) o município de Paranavaí se encontra no Noroeste do Paraná com uma extensão territorial de 1.202,151 km² e entre as coordenadas geográficas 23° 05' 00" Sul de latitude e 52° 27' 32" Oeste de longitude, conforme figura 01.

Segundo Alcântara (1987) o município de Paranavaí foi fundado em 1951 em um processo de ocupação no norte do estado do Paraná. O processo teve início em 1920 e foi intensificado em 1940, associado à cafeicultura paulista, onde as terras eram férteis, e uma grande área foi disponibilizada para uso e ocupação.

Paranavaí encontra-se na unidade morfoescultural Planalto de Paranavaí no Terceiro Planalto Paranaense (MINEROPAR, 2006). Os principais solos da região são o Latossolo Vermelho, com baixa fertilidade; Argissolo Vermelho, com moderada fertilidade e de textura arenosa acentuada, facilmente sujeito à erosão e com fertilidade moderada; e Neossolo Quartzarênico, solos muito profundos, com fraca retenção de umidade, baixa fertilidade e muito susceptíveis à erosão (EMBRAPA, 2002).

Figura 1: Localização da área de estudo e detalhe da área urbana de Paranavaí.

Fonte: Plano Diretor de Paranavaí (2008). **Adaptado:** Da Autora (2018).

De acordo com a classificação de Köppen o clima da região é definido como subtropical úmido mesotérmico (Cfa). A vegetação da região é caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual (RODERJAN et al., 2002). Paranavaí está localizado entre a Bacia do Rio Paranapanema e a Bacia do Rio Ivaí. (STIPP, 2006, p. 97).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos para a realização do estudo envolveram levantamento bibliográfico do tema em questão e a legislação vigente sobre nascentes, além do Plano Diretor da área urbana de Paranavaí.

A metodologia envolveu também uma pesquisa de campo em oito nascentes localizadas na área urbana, escolhidas considerando: o fácil acesso, localização na área central mais modificada pela ocupação, localização em bairros próximos a áreas de indústrias e outras em bairros de moradias.

Nos dias 04/2018 e 06/2018 foi verificado a situação ambiental in loco e da área no entorno das nascentes (aproximadamente até uns 200m de extensão) identificado os impactos ambientais presentes, registro com fotografias para evidenciar as características reais e obtenção de coordenada geográfica com GPS.

Os impactos ambientais foram verificados e identificados de acordo com a metodologia de identificação macroscópica de Dias (2004) adaptado por Gomes et al. (2005), observando-se os seguintes parâmetros:

- ✓ Coloração aparente da água, utilizando-se um recipiente plástico transparente para verificar a coloração da água distinguindo entre cor aparente e cor verdadeira;
- ✓ Odor da água, com uso de recipiente para coleta e verificação do odor;
- ✓ Lixo no entorno, presença de lixo no entorno da nascente e sua caracterização;
- ✓ Materiais Flutuantes, presença de objetos flutuantes e sua caracterização;
- ✓ Espumas e óleo; verificação da presença na superfície;
- ✓ Esgoto, presença de emissários;
- ✓ Vegetação, caracterização próximo a nascente;
- ✓ Uso por animais, evidência de uso por animais, como pegadas, rastros, fezes, esqueletos e tocas;
- ✓ Uso antrópico, evidência de uso por humanos, como trilhas ao redor da nascente, presença de bombas de sucção, irrigação e plantações ao redor;
- ✓ Proteção, existência de algum tipo de proteção ao redor da nascente, seja barreira natural ou artificial e sua caracterização;
- ✓ Identificação, presença de placas ou similar que indiquem a existência de nascente no local;
- ✓ Residências, quantificação aproximada em metros das residências, indústrias e estabelecimentos comerciais mais próximos até a nascente;
- ✓ Tipo de área de inserção, se a nascente está localizada em área que visa a preservação local.

Estes parâmetros foram tabelados e enquadrados nos padrões para qualificação (tabela 1), obtendo-se a somatória de pontos obtidos.

Tabela 01 – Pesos dos parâmetros macroscópicos de acordo com a característica.

Parâmetro	Peso	Característica	Peso	Característica	Peso	Característica
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
Espuma	(1)	Muita	(2)	Pouca	(3)	Sem Espumas
Óleos	(1)	Muito	(2)	Pouco	(3)	Sem Óleos
Esgoto	(1)	Esgoto 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	(1)	Sem Proteção	(2)	Com Proteção (com acesso)	(3)	Com Proteção (sem acesso)
Proximidade com residência	(1)	menos de 50 metros	(2)	Entre 50 e 100 metros	(3)	Mais de 100 metros
Tipo de área de inserção	(1)	Ausente	(2)	Propriedade Privada	(3)	Parques ou Áreas Protegidas

Fonte: Dias (2004) adaptado Gomes et al. (2005).

A pontuação obtida para cada nascente foi comparada com a tabela classificatória (tabela 2) que indica o grau de preservação e a classe que cada nascente está enquadrada. Esta classificação foi adaptada da Classificação do Grau de Impacto de Nascente (2004) e do Guia de Avaliação da Qualidade das Águas (2004) adaptado por Gomes et al (2005).

Tabela 02 - Classificação do Grau de Preservação das nascentes conforme parâmetros macroscópicos.

Classe	Grau de Preservação	Pontuação Final*
A	Ótima	Entre 37 e 39 pontos
B	Boa	Entre 34 e 36 pontos
C	Razoável	Entre 31 e 33 pontos
D	Ruim	Entre 28 e 30 pontos
E	Péssimo	Abaixo de 28 pontos

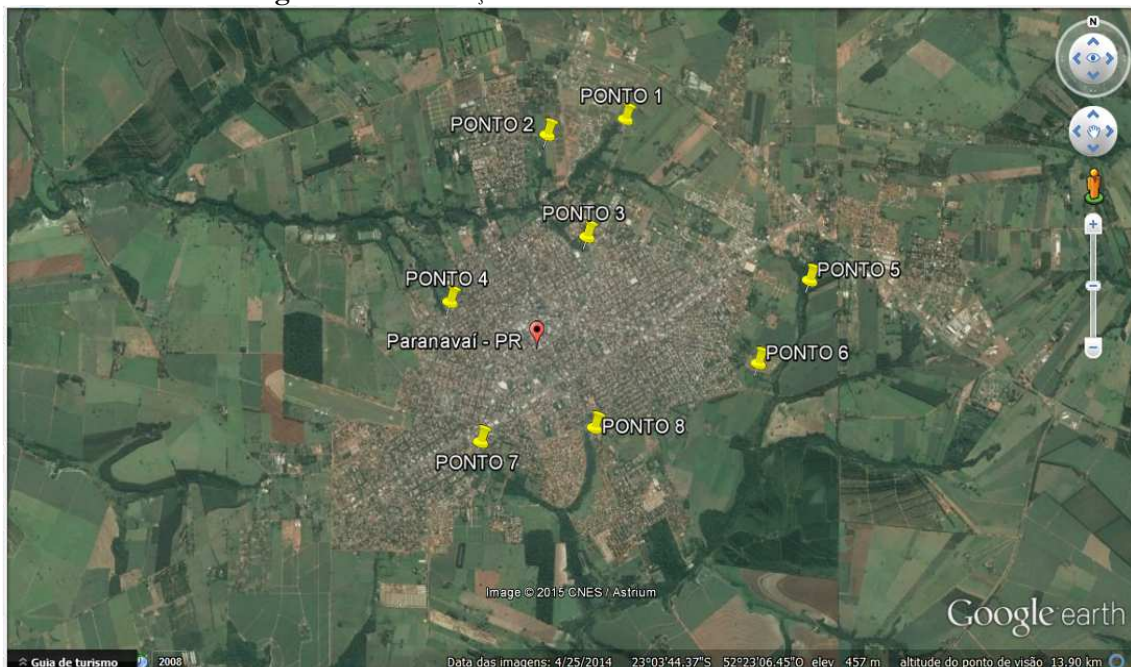
(*) Notas para os 13 parâmetros observados (através da somatória dos pontos obtidos na quantificação da análise macroscópica).

Fonte: Dias (2004); adaptado por Gomes et al. (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme as atividades de campo ocorridas nos meses de abril e junho de 2018, os parâmetros foram analisados quantitativa e qualitativamente. As nascentes localizadas na área urbana de Paranavaí podem ser visualizadas na figura 02.

Figura 02: Localização das nascentes na área urbana de Paranavaí.



Fonte: Google Earth (2018). Org.: Da Autora (2018).

Os dados obtidos nas análises macroscópicas foram sistematizados, conforme tabela 03 e foi verificado que nenhuma nascente estava em ótimas condições ambientais. Apenas duas nascentes se enquadraram no grau de bom estado de preservação e apenas uma em situação razoável. Outras cinco

nascentes apresentaram vários problemas sendo, uma qualificada como ruim e, quatro se apresentaram com péssimas condições de preservação, pois além de terem sido identificados os parâmetros estes ainda se mostraram com significativa presença no local e com aspectos de elevada alteração da qualidade do ambiente.

Tabela 03 - Resultado da quantificação e classificação do grau de preservação das nascentes urbanas de Paranavaí.

Variáveis	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8
Cor da água	2	3	3	1	3	1	1	2
Odor	3	3	3	2	3	1	2	3
Lixo ao redor	3	3	1	2	3	1	1	1
Materiais flutuantes	3	3	3	2	3	1	3	1
Espuma	3	3	3	3	3	3	2	3
Óleos	3	3	3	3	3	1	2	3
Esgoto	3	3	3	1	3	1	2	2
Vegetação	2	2	3	2	2	1	2	2
Uso por animais	2	1	3	1	3	1	2	2
Uso por humanos	3	1	2	1	2	1	2	1
Proteção	1	2	2	1	1	1	2	1
Proximidade com residência	2	2	3	1	3	1	1	3
Tipo de área de inserção	2	2	3	1	2	2	2	1
Total	29	31	35	21	34	16	24	25
Classe	D	C	B	E	B	E	E	E

Legenda:

Ótima	Boa	Razoável	Ruim	Péssimo
-------	-----	----------	------	---------

As informações detalhadas de cada nascente são apresentadas abaixo:

Ponto 1 – Nascente do Ribeirão Paranavaí (bacia do ribeirão Paranavaí)

De acordo com as observações (figuras 3 e 4) foi possível constatar que água possui cor clara sem cheiro, inexistência de lixo, materiais flutuantes, óleos, esgotos e espumas.

Figura 3: Nascente do ribeirão Paranavaí.



Fonte: Da Autora (2018).

Figura 4: Feição erosiva na cabeceira de drenagem da nascente do Ribeirão Paranavaí.



Fonte: Da Autora (2018).

A vegetação é de pequeno porte e está um pouco degradada, com forte evidências da presença do gado, notado por pegadas e estercos. A presença da atividade pecuária está proporcionando ao local a intensificação de uma ravina, o fluxo hídrico por conta das precipitações aliado ao pisoteio do gado faz com que o processo se desenvolva de uma forma mais acelerada (figura 03). Nenhuma evidência marcante no local da nascente da presença do homem, mas a cerca de 100 metros existem residências, pois a nascente em questão está localizada em uma área privada com pastagem.

Ponto 2 – Nascente do Córrego Morumbi (Sub-bacia do ribeirão Paranaíba)

A nascente está localizada em uma propriedade privada no bairro do Morumbi. Na área da nascente existe uma lagoa onde a lâmina d'água escoa pelo relevo fornecendo água para o rio Paranaíba, onde se desagua. A água não apresenta cheiro e sua coloração devido a lagoa estar coberta por vegetação não é possível identificar este parâmetro. No local não foi encontrado lixo. A área do entorno da nascente é usada como pastagem e, o gado utiliza da água da lagoa para consumo. Existe vegetação em parte dos arredores da lagoa e está razoavelmente conservada. Entre 50 e 100 metros existem residências e embora tenha a presença humana a área apresenta aparência agradável (figura 05).

Figura 5: Lagoa onde nasce o Córrego Morumbi.



Fonte: Da Autora (2018).

Ponto 3 – Córrego Ouro Branco (Sub-bacia do ribeirão Paranaíba)

A nascente está atualmente canalizada e se encontra em um parque urbano abandonado ao lado de uma galeria pluvial (figura 6). A área está protegida com uma vegetação de médio porte, e cercada pela prefeitura, pois as residências do bairro estão a cerca de 100 metros. A água da nascente apresenta coloração transparente, sem cheiro, espumas e óleos, porém com muito lixo aos arredores. Na vertente à montante da nascente encontra-se um processo erosivo de pequena escala e na área de descarga da nascente e mediações há o afloramento do arenito com estratificação cruzada (figura 7), substrato rochoso da região.

Figura 6: Nascente do Córrego Ouro Branco canalizada e ao lado com a galeria pluvial.



Fonte: Da Autora (2018).

Figura 7: Nascente do Córrego Ouro Branco, lixo ao lado direito da nascente



Fonte: Da Autora (2018).

Ponto 4 – Córrego Villa City (Sub-bacia do ribeirão Paranavaí)

Este ponto, comparado-se aos outros observados vem sofrendo um intenso processo erosivo. A nascente foi canalizada juntamente com a galeria pluvial e a coloração da água é escura e com cheiro ruim, porém sem espumas e óleos. As características da água apontam alterações por conta de esgoto doméstico (figura 8). Verificou-se que devido a nascente estar em meio a um bairro de moradias com casas a menos de 50 metros de distância a vegetação do entorno da nascente e do córrego está degradada e não obedece a metragem exigida em Lei. Ocorre forte presença de animais sendo livre o acesso ao local, pois a área não apresenta grade de proteção, sendo uma área com alto grau de degradação (figura 9).

Figura 8: Nascente do Córrego Villa City, canalizado com a galeria pluvial



Fonte: Da Autora (2018).

Figura 9: Nascente do Córrego Villa City, voçoroca nas proximidade das residências.



Fonte: Da Autora (2018).

Ponto 5 – Nascente do ribeirão Suruquá (Sub-bacia do ribeirão Suruquá)

A nascente principal está represada (figura 10) e, nas proximidades da área se encontra um pesqueiro, mas que segundo informações de moradores próximos a atividade de piscicultura não está sendo realizada. Partimos então para uma nascente secundária e nos deparamos com uma grande voçoroca que, por sinal, é histórica no município em questão. Como a feição erosiva é de tamanho

significativo, algumas práticas de contenção e conservação já foram adotadas conforme pode ser visto na figura 11.

Figura 10: Nascente principal do Ribeirão Suruquá, atualmente represada.



Fonte: Da Autora (2018).

Figura 11: Práticas conservacionistas de erosão no local da nascente secundária do Ribeirão Suruquá.



Fonte: Da Autora (2018).

Uma nascente terciária foi então a área de fato analisada, localizada em uma margem íngreme com afloramento da rocha do Arenito Caiuá, com outras ramificações do escoamento da água caracterizando uma nascente difusa com vegetação relativamente preservada (figura 12).

Figura 12: Nascente terciária difusa do Ribeirão Suruquá.



Fonte: Da Autora (2018).

No trecho do rio principal foram identificados descarga de lixo com evidências marcantes de atividade antrópica tanto no seu leito quanto nas suas margens e proximidades e locais com assoreamentos. A coloração da água é transparente e sem cheiro. Na nascente não há presença de lixos, espumas, materiais flutuantes, óleos ou esgotos, não há evidências da utilização de animais, pois o acesso é mais difícil devido presença de vegetação mesmo que em condições inadequadas. Está inserida em uma propriedade privada e as residências estão a mais de 100 m de distância.

Ponto 6 – Nascente da Lagoa dos Búfalos (Sub-bacia do ribeirão Suruquá)

A nascente original que alimentava a Lagoa dos Búfalos desapareceu há alguns anos devido ao desmatamento da vegetação original no seu entorno, que em alguns locais foi substituída por espécies de eucalipto e bambus (figura 13). Selecionou-se então uma nascente secundária, localizada a poucos metros da lagoa. No local da nascente tem uma voçoroca sendo visível o afloramento do lençol freático, deixando o solo encharcado sendo possível identificar o aborbulhamento de água do subsolo (figura 14). A qualidade da água é ruim notada pela presença de óleo e de cheiro forte. A vegetação apresenta-se mal preservada e se tem uso constante por animais. Os moradores próximos relataram que a água tem um cheiro muito ruim, por conta da canalização de esgoto que estourou à montante e descarregou o fluxo na nascente, sendo assim, a água apresenta intensa poluição por conta do esgoto doméstico.

Figura 13: Lagoa dos búfalos.



Fonte: Da Autora (2018).

Figura 14: Afloramento de água formando nascente próximo a Lagoa dos Búfalos



Fonte: Da Autora (2018).

Ponto 7 – Nascente do Ribeirão Ouro Verde (Sub-bacia do ribeirão Suruquá)

A nascente do Ribeirão Ouro Verde foi tubulada em decorrência do processo de urbanização. O local está cercado com grade, por conta de um processo erosivo de aproximadamente 20 m de profundidade, onde há a descarga de galeria pluvial do centro da cidade para o córrego (figuras 15 e 16), junto a isso, verifica-se a presença de lixo e entulhos de construção. A vegetação é de porte médio ao longo do curso do córrego urbano e ocorre a presença de animais domésticos nas proximidades.

Figura 15: Erosão no córrego Ouro Verde.

Figura 16: Processo erosivo, lixo e presença de galeria pluvial na nascente do córrego Ouro Verde.



Fonte: Da Autora (2018).



Fonte: Da Autora (2018).

Ponto 8 – Nascente do ribeirão Bandeirantes (Sub-bacia do ribeirão Suruquá)

Esta nascente foi tubulada e uma galeria pluvial despeja as águas da área urbana no interior de uma voçoroca com aproximadamente de 10 metros de profundidade formando o curso do córrego (figura 17 e 18). O local apresenta descarte de entulho e a vegetação é de médio porte com uma metragem inadequada. No dia do trabalho de campo a água da galeria apresentava-se clara sem cheiro, espuma ou óleo, porém a intensa degradação do ambiente é muito evidente.

Figura 17: Galeria pluvial no Ribeirão Bandeirantes.



Fonte: Da Autora (2018).

Figura 18: Vista da voçoroca no ribeirão Bandeirantes.



Fonte: Da Autora (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação macroscópica das nascentes com a identificação dos impactos no ambiente mostrou que as nascentes urbanas pertencentes a bacia hidrográfica do ribeirão Suruquá, apresentaram um grau menor de preservação, caracterizando três nascentes com grau péssimo de preservação enquadrados na classe E. Estas nascentes estão localizadas nos bairros mais periféricos da cidade, onde a população é mais carente e não possui uma orientação ambiental adequada, isso é expresso, através do acúmulo de lixo e entulhos domésticos que trazem à tona não só problemas ambientais, mas também com repercussão social e de saúde pública.

As nascentes inseridas na bacia hidrográfica do ribeirão Paranavaí apresentam em termos quantitativos e qualitativos impactos menores, portanto com maior grau de preservação principalmente as nascentes localizadas na porção mais central da cidade. Por outro lado, as nascentes localizadas em bairros periféricos assim como ocorre com as nascentes do ribeirão Suruquá, sofreram um grau maior de degradação, notado principalmente pelo aspecto da vegetação, acúmulo de lixo ou até mesmo a canalização juntamente com as galerias pluviais que contribuem muito para denegrir a imagem deste ambiente tão sensível.

Além de todos os parâmetros referentes aos recursos hídricos analisados, não podemos deixar de salientar as fragilidades do local referente ao solo. Durante as práticas de campo foi impossível de desconsiderar a potencialidade em desenvolver processos erosivos amplos como ravinas e voçorocas, ainda mais quando potencializados por conta da urbanização não planejada, retirada da cobertura vegetal, desconfiguração do relevo ou até mesmo do curso dos córregos e através do direcionamento das águas pluviais com tubulações que desaguam internamente nas feições erosivas. Todos estes fatores são totalmente ativos quando se refere a contribuição do avanço dos processos erosivos de modo mais acelerado.

Concluimos que a qualidade das nascentes e do seu entorno no perímetro urbano de Paranavaí está longe de ser resolvida sendo necessário uma série de intervenções para assegurar a vida das nascentes e dos córregos das duas bacias hidrográficas que compreendem a área urbana, tais medidas devem ser tanto realizada por parte dos governantes quanto da população.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, J. C. **Política Local (Um estudo de caso: Paranavaí 1952-1982)**. 1987. 311 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1987.
- BIELLA, C. A. COSTA, R. A. **Análise da Qualidade Ambiental das Nascentes Urbanas de Caldas Novas – GO**. VI Simposio Nacional de Geomorfologia/ Regional Conference on Geomorphology, Goiana, 2006.
- BRASIL. **Código Florestal. Lei 4.771**, de 15 de setembro de 1965.
- BRASIL. **Resolução CONAMA nº 303**, de 20 de março de 2002. Ministério do Meio Ambiente, 2002.
- CALHEIROS, R. O. de et al. **Preservação e recuperação das nascentes**. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ – CTRN, 2004.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) – Centro Nacional de Pesquisas de Solos (Rio de Janeiro – RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Brasília: Embrapa. **Produção de Informação**; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 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, 17 (32): 103-120, jun. 2005.

IPARDES. **Caderno Estatístico** – Município de Paranavaí. 2018.

MINEROPAR. **Atlas Geomorfológico do Paraná**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

RODERJAN, C. V. et. al. As unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil. **Ciência e Ambiente**, v. 24, n. 1, p. 75-42, 2002.

STIPP, M. E. F. **A ocupação do solo e a problemática da arenização e do voçorocamento no município de Paranavaí/PR**. 2006. 178 f. Tese (Doutorado em Geografia Física). Faculdade de Filosofia e Letras e Ciências Humanas da Universidade Estadual de São Paulo. São Paulo, 2006.