

DOI: [10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.027](https://doi.org/10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.027)

PERSPECTIVAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE O LIXÃO DESATIVADO ARROIO DOURADO EM FOZ DO IGUAÇU/PR¹

LIZANDRA MARTINS SOARES

Doutoranda do Programa de Pós – Graduação Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal da Integração Latino - Americana - UNILA, lizandrasoares@gmail.com;

JIAM PIRES FRIGO

Professor do Programa de Pós – Graduação Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal da Integração Latino - Americana- UNILA, jiam.frigo@unila.edu.br;

NANDRA MARTINS SOARES

Doutoranda do Programa de Pós – Graduação em Educação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, nandrasoares@yahoo.com.br;

RESUMO

O lixão Arroio Dourado, localizado na cidade de Foz do Iguaçu (PR), desativado há 28 anos representa para a comunidade local um risco à saúde devido à exposição a céu aberto de materiais poluentes, podendo comprometer a qualidade da água dos mananciais locais. Desse modo, o objetivo foi analisar a qualidade da água e refletir sobre propostas educativas de preservação ambiental. Para isso foi realizada uma análise físico-química de alguns parâmetros da água do Arroio Dourado, de acordo com a legislação vigente. Os resultados demonstraram que os parâmetros analisados como: condutividade elétrica, salinidade, sólidos totais dissolvidos, pH e temperatura estão dentro dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357. Considerando que o lixão Arroio Dourado, o qual serviu de abrigo de resíduos sólidos por mais de trinta anos e que não seguiu normas técnicas construtivas, pode ser um ambiente instável ao longo do tempo, aliado ao fato de que a recarga das águas subterrâneas desse local,

1 Esta pesquisa foi financiada pelo Projeto Fundo Azul – Companhia de Saneamento Básico do Paraná (SANEPAR) e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

está submetida à passagem pela camada do antigo lixão, o que torna indispensável o monitoramento dessa região para assegurar a boa qualidade da água. Dessa forma, o controle das atividades e a conservação da paisagem ao entorno do Arroio Dourado, desde a sua nascente, é fundamental para o desenvolvimento da biodiversidade e à saúde da população que a utiliza. A partir disso, emerge-se algumas propostas de orientação ambiental para os moradores locais: descarte adequado do lixo doméstico; preservação dos recursos hídricos; instruções para o uso da água e possíveis riscos à saúde e conscientização para a reciclagem do lixo.

Palavras-chave: Qualidade da água, Preservação, Reciclagem, Lixo, Recursos Hídricos, Resíduos.

1 INTRODUÇÃO

Tratando-se da poluição do meio ambiente e do uso inadequado de recursos naturais, destaca-se a problemática relacionada à gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), especialmente nos centros urbanos, onde a disposição inadequada em aterros sanitários é um dos aspectos cruciais. Esse fato acarreta sérios impactos ambientais e contribui para a contaminação das águas superficiais e subterrâneas devido aos lixiviados gerados durante o processo de decomposição desses resíduos (Santos, 2008).

Zanta *et al.* (2003) afirma sobre a disposição inapropriada dos resíduos sólidos:

O depósito de resíduos sólidos a céu aberto ou lixão é uma forma de deposição desordenada sem compactação ou cobertura dos resíduos, o que propicia a poluição do solo, água e ar, bem como a proliferação de doenças. Por sua vez, o aterro controlado é outra forma de deposição de resíduo, tendo como único cuidado a cobertura dos resíduos com uma camada de solo ao final da jornada diária de trabalho com o objetivo de reduzir a propagação dos vetores causadores de doenças e os maus odores provenientes da decomposição da massa do lixo (ZANTA *et al.*, 2003, p.10).

Além dos impactos ambientais, os lixões geram problemas sociais e representam riscos a saúde das pessoas que habitam nas proximidades, particularmente para os catadores de materiais recicláveis que geralmente trabalham em condições insalubres (Araújo, 2019).

Tal realidade eleva ainda mais a grande preocupação pela preservação da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos, dando uma maior atenção para as águas superficiais, que a cada dia se tornam relativamente mais escassas em função de alguns fatores como: acelerado crescimento populacional, má utilização dos recursos naturais pelo homem e da poluição que afeta diretamente as fontes (Gasparotto, 2011).

Entende-se por qualidade da água de acordo com Peixoto (2016):

Qualidade da água refere-se à composição, características físicas, químicas e biológicas, bem como a pureza do recurso hídrico em relação aos padrões e critérios estabelecidos para seu uso seguro e saudável. Ela abrange a avaliação de parâmetros como a presença

de contaminantes, substâncias químicas, microrganismos, temperatura turbidez e outros fatores que afetam a adequação da água para usos diversos, como consumo humano, recreação, agricultura e preservação dos ecossistemas aquáticos. Garantir a qualidade da água é essencial para a proteção da saúde pública e a conservação dos recursos naturais (Peixoto, 2016, p. 12).

Nesse contexto Silva (2013) destaca que assegurar uma boa qualidade da água torna-se cada vez mais difícil devido a grande quantidade de rejeitos que são lançados nos corpos d'água. Frequentemente são lançados nos rios toneladas de esgotos domésticos sem nenhum tipo de tratamento, efluentes industriais, resíduos de atividades agropecuárias, além do depósito incorreto de resíduos sólidos. Associado a isso a perda da mata ciliar e o desmatamento favorecem a erosão e o assoreamento, comprometendo a qualidade das águas, provocando poluição dos recursos hídricos.

Nessa direção o monitoramento da qualidade da água insere-se como uma ferramenta que permite investigar, descrever e interpretar dados sobre a verdadeira situação da qualidade dos recursos hídricos, possibilitando fomentar ações no sentido de se restabelecer as condições de equilíbrio e sustentabilidade destes ecossistemas impactados (ARROIO et al., 2011).

Quando se trata de alterações ambientais no ecossistema aquático, Fagundes (2010) destaca que o monitoramento das variáveis físicas e químicas traz algumas vantagens como: identificação imediata nas modificações das propriedades físicas e químicas da água; detecção precisa da variável modificada e determinação das concentrações alteradas. Entretanto, a desvantagem deste sistema é que ele oferece dados momentâneos do que pode ser uma situação altamente dinâmica, levando em consideração a capacidade de autodepuração e o fluxo unidirecional dos ambientes lóticos, os efluentes conduzidos através da drenagem pluvial vão para dentro dos ecossistemas aquáticos e estes por sua vez podem diluir antes da data da coleta das amostras, o que pode causar uma pequena alteração na concentração das variáveis.

Dentre as regulamentações que determinam os parâmetros qualitativos dos recursos hídricos, atribuindo a eles valores limites, de acordo com cada finalidade de uso da água, esta a Resolução CONAMA nº 357, a qual foi utilizada neste estudo.

O estado do Paraná é rico em reservas de água doce, e seu maior consumo se dá para o abastecimento público (42%), demanda industrial (24%), agricultura (21%)

e pecuária (13%). Possui no total de 16 bacias hidrográficas, dentre elas encontra-se a Bacia do Iguaçu e a Bacia do Paraná 3. Inserido entre essas bacias está localizado o município de Foz do Iguaçu (PR), incluindo a área do Arroio Dourado, onde fica locado o antigo lixão desativado do Arroio Dourado, sendo esta a área da presente pesquisa (ANA, 2017).

Em Foz do Iguaçu, o lixão “Arroio Dourado” desativado em 1992, encontra-se nas proximidades de um afluente do Rio Tamanduá, onde está situado um ponto de captação de água da SANEPAR, órgão responsável pelo abastecimento da cidade. Este fato despertou a preocupação com esse corpo hídrico e subsidiou a problemática com o seguinte questionamento: Os resíduos que ainda se encontram no local, dispostos de forma inadequada influenciam na qualidade da água do Arroio Dourado? Dessa forma, a partir desse questionamento, tem-se a hipótese que a qualidade da água do Arroio Dourado é influenciada pela disposição incorreta dos resíduos sólidos, devido a deterioração do material disposto no solo, material este que pode gerar chorume.

É necessário destacar que mesmo após a desativação dos lixões, os mesmos seguem causando impactos ambientais no solo, no ar e nas águas superficiais e subterrâneas devido ao chorume. Este por sua vez quando entra em contato com as águas pluviais transforma-se em líquido lixiviado e escorre para os corpos d’água mais próximos. Visto isso, percebe-se a importância da análise da qualidade da água localizada próximo à locais de descarte de resíduos sólidos, não apenas com o objetivo de prevenção, mas sim para se obter resultados e caso confirmada a contaminação, futuramente auxiliar em projetos que possam ser usados em uma possível remediação do local.

Destarte, o objetivo desse estudo foi analisar a qualidade hídrica a partir de parâmetros físico-químicos da água do Arroio Dourado, uma vez que a água do manancial é utilizada pela comunidade para irrigação, recreação, lavar roupas, e até mesmo em alguns casos específicos para consumo.

2 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na porção sudeste de Foz do Iguaçu - PR na localidade de Arroio Dourado e como citado este desagua no Rio Tamanduá, onde está localizada uma captação de água utilizada pela Companhia de Saneamento (SANEPAR),

sua bacia possui 112,12 km² de extensão, já a sub-bacia do Arroio Dourado tem 10,23 km².

As localizações geográficas e características dos pontos de amostragem estão apresentadas na Tabela 1.

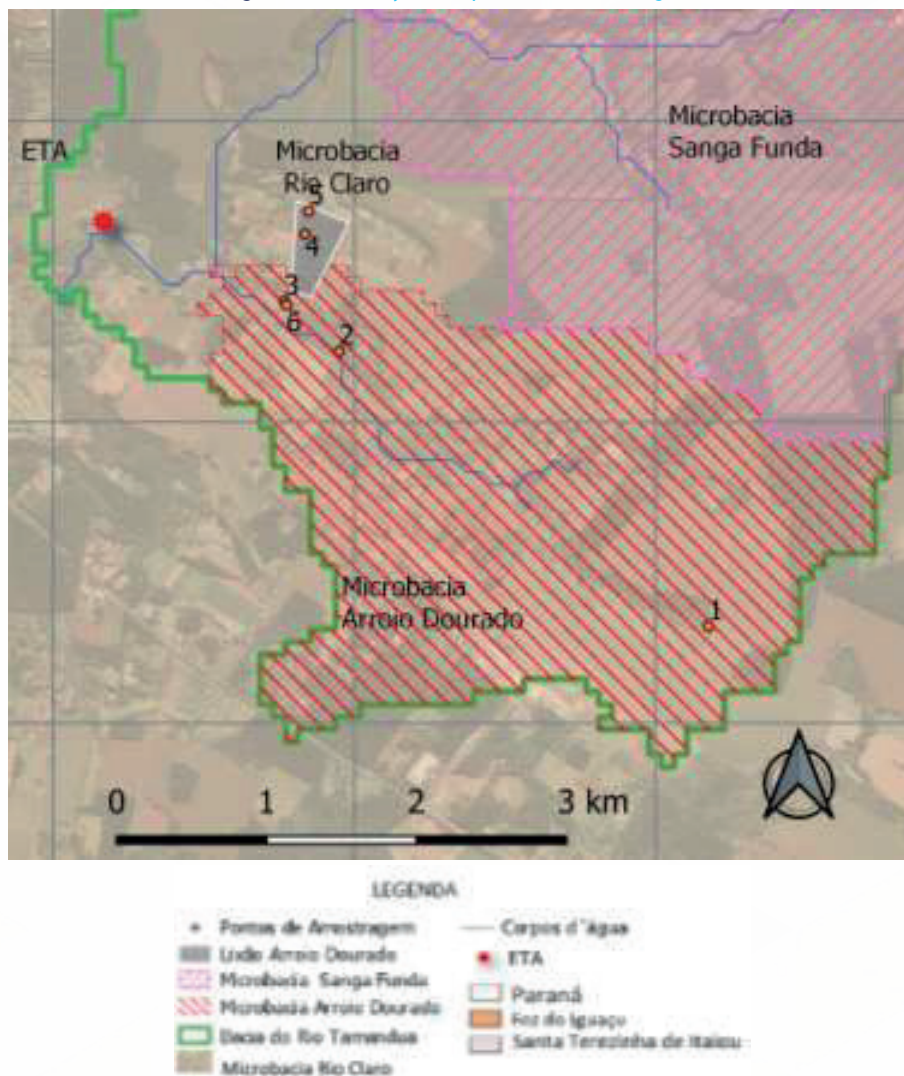
Tabela 1 Localização geográfica e características dos pontos de amostragem

Pontos de coleta	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Detalhe	Arroio Dourado Nascente	Arroio Dourado Montante do Lixão	Arroio Dourado Jusante do Lixão	Poço Cacimba 3	Poço Cacimba 2	Poço Artesiano
Tipo da Água	Superficial	Superficial	Superficial	Subterrânea	Subterrânea	Subterrânea
Coord. Geográfica	S25° 35.614' W054° 28.589'	S25° 34.518' W054° 30.060'	S25° 34.319' W054° 30.279'	S25° 34.050' W054° 30.197'	S25° 33.959' W054° 30.181'	S25° 34.334' W054° 30.270'
Altitude	217 m	208 m	191 m	207 m	197m	194m

Fonte: Autora (2020)

Para a realização da presente pesquisa, foram estabelecidos seis pontos de amostragem (Figura 1), destes pontos três localizados no Arroio Dourado (P1, P2 e P3), dois pontos oriundos de poços de monitoramento (P4 e P5) e um ponto oriundo do poço artesiano utilizado pela comunidade local (P6).

Figura 1 Localização dos pontos de amostragem.



Fonte: Autora (2020)

O ponto de coleta 1 (Nascente), apresenta no seu entorno mata ciliar e presença de agricultura extensiva (soja), considerando a distância deste ponto com a área do lixão Arroio Dourado aparentemente não sofre influências do mesmo, porém não podemos afirmar antecipadamente questões sobre escoamento superficial da cultura da soja, o ponto 2 fica localizado no Arroio Dourado (a montante do lixão), com a presença de mata ciliar preservada, aparentemente com boa conservação

e sem indícios de culturas próximas e o ponto 3 está situado também no Arroio Dourado (a jusante do lixão), sem vegetação ao seu entorno e com atividades antrópicas muito próximas, pois trata-se de um local de grande circulação de pessoas e veículos.

Os pontos 4 e 5 são coletas de água subterrânea de poços do tipo cacimba, são poços rasos, antigos, perfurados pelos próprios moradores e que atualmente são utilizados como poços de monitoramento pela SANEPAR. Já o ponto 6 encontra-se situado no poço artesiano utilizado pela comunidade para consumo de água.

As coletas foram realizadas seguindo os Procedimentos Operacionais Padrão (POP), para limpeza dos frascos e procedimento de coleta em campo, foram realizadas 3 coletas, as quais ocorreram em abril, maio e julho de 2021, após cada coleta as amostras foram encaminhadas para o laboratório da Universidade de Integração Latino-Americana- Unidade do Jardim Universitário (JU), onde foi realizada a análise das mesmas.

Foi utilizado *in loco* a sonda de qualidade da água multiparâmetros Aqua Troll 500 para medições em campo e em sistemas telemétricos de medição.

O Quadro 1 mostra alguns dos principais parâmetros compatíveis com a sonda citada.

Quadro 1 Principais parâmetros da sonda

Parâmetros	Faixa de Medição	Precisão	Resolução
Temperatura	-5°C a 50°C	±0,1°C	0,01°C
pH	0 a 14 pH	±0,1pH	0,01pH
Condutividade Atual	0 a 350.000 µS/cm	NA	0,1 µS/cm
TDS	0 a 350 ppt	NA	0,1 ppt
Turbidez	0 a 4.000 NTU	±2% da leitura	0,01 NTU de (0 a 1.000 NTU); 0,1 NTU de (1.000 a 4.000 NTU)

Fonte: Autora (2021)

Com base nas análises mencionadas, foram elaboradas propostas de educação ambiental com o objetivo de instruir a população local sobre a importância da preservação do seu ambiente.

2.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Foi realizada uma análise descritiva de alguns dos parâmetros físico-químicos da água dos dados coletados in loco pela sonda multiparâmetros Aqua Troll 500.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PARÂMETROS FÍSICO - QUÍMICOS PARA QUALIDADE DA ÁGUA

Os dados referentes aos parâmetros físico-químicos da água quando submetidos a estatística descritiva, obteve-se os seguintes resultados para condutividade elétrica (Tabela 2), salinidade (Tabela 3), sólidos totais dissolvidos (Tabela 4), pH (Tabela 5) e temperatura (Tabela 6).

Tabela 2 Estatística descritiva de condutividade

Pontos	Variável Conductiv. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)					
	1	2	3	4	5	6
Media	15,5620	45,0270	42,2650	255,6300	10,0630	139,4400
Desv.Est.	0,0724	0,0931	0,0718	0,5660	0,0072	5,3400
CoefVar	0,4700	0,2100	0,1700	0,2200	0,0700	3,8300
Mínimo	15,4380	44,9350	42,2070	254,7100	10,0500	130,7500
Máximo	15,6250	45,1810	42,3870	256,1700	10,0670	145,4300

Fonte: Autora (2022)

Sendo a condutividade elétrica um possível indicador de lançamento de efluentes observa-se que os pontos 1 (nascente), 2 (montante) e 3 (jusante) os quais trata-se de pontos de água superficial, e os resultados obtidos encontram-se dentro da faixa de valor estabelecida pela Resolução CONAMA n° 357/2005. Observa-se também pelo coeficiente de variação que os dados demonstraram variabilidade quase nula entre as coletas.

De acordo com Esteves (2011) a condutividade elétrica é um parâmetro que pode mostrar modificações na composição dos corpos d'água, mas não especifica quantidades e componentes, dessa forma é caracterizada como um importante parâmetro para controlar e determinar o estado e a qualidade da água.

Já os pontos 4 e 6 oriundos de poços cacimba (água subterrânea) apresentaram valores acima de permitido pela resolução supracitada, sobre o coeficiente de variação ainda pode-se considerar como baixo (< 10%), segundo classificação de Pimentel Gomes (1985).

Tabela 3 Estatística descritiva de salinidade

Pontos	Variável Salinidade (PSU)					
	1	2	3	4	5	6
Media	0,0063	0,0244	0,0231	0,1290	0,0035	0,0716
Desv.Est.	0,0000	0,0003	0,0002	0,0004	0,0000	0,0028
CoefVar	0,7100	1,1200	0,8400	0,2800	0,1100	3,8400
Mínimo	0,0062	0,0240	0,0228	0,1283	0,0035	0,0671
Máximo	0,0063	0,0246	0,0232	0,1292	0,0035	0,0746

Fonte: Autora (2022)

De acordo com os resultados obtidos para o parâmetro salinidade, o ponto que se mostrou distinto dos demais foi o 4 (poço tipo caçimba – água subterrânea), resultado essa já esperado, pois nos valores encontrados para condutividade elétrica, também foi o ponto que indicou maior valor. A condutividade elétrica está diretamente relacionada com o parâmetro de salinidade, ou seja, com a quantidade de sais dissolvidos na água. Obteve um coeficiente de variação também considerado baixo entre as amostras.

Tabela 4 Estatística descritiva de Sólidos Totais Dissolvidos

Pontos	Variável Sólidos D. Total					
	1	2	3	4	5	6
Media	0,0107	0,0351	0,0334	0,1748	0,0068	0,0982

Variável Sólidos D. Total						
Pontos	1	2	3	4	5	6
Desv.Est.	0,0001	0,0004	0,0003	0,0005	0,0000	0,0037
CoefVar	0,5800	1,0700	0,8000	0,2800	0,0800	3,7500
Mínimo	0,0106	0,0345	0,0329	0,1740	0,0068	0,0922
Máximo	0,0107	0,0354	0,0335	0,1751	0,0068	0,1023

Fonte: Autora (2022)

Para os dados de sólidos totais dissolvidos, observa-se que tanto os pontos de água superficial e subterrânea encontram-se dentro do valor permitido nas normas vigentes. Além disso, a variabilidade dos dados pode se considerar baixa, apresentando coeficientes de variação menores que 10%.

Oliveira e Silva (2020) em seu estudo sobre avaliação da água em uma cidade no interior da Bahia encontraram resultados similares a esta pesquisa, onde as concentrações médias obtidas foram inferiores a 500 mg L⁻¹, limite máximo padrão estabelecido pela resolução CONAMA 357 para águas doces classe I, II e III.

Tabela 5 Estatística descritiva de pH

Variável pH (pH)						
Pontos	1	2	3	4	5	6
Media	5,0748	6,9610	7,2910	4,6050	4,8555	8,8542
Desv.Est.	0,1758	0,4390	0,6440	0,0210	0,0368	0,0145
CoefVar	3,4600	6,3100	8,8400	0,4600	0,7600	0,1600
Mínimo	4,9653	6,6220	6,7620	4,5872	4,8130	8,8378
Máximo	5,3870	7,6770	8,3390	4,6337	4,9013	8,8736

Fonte: Autora (2022)

Para os valores de pH, os pontos que se encontram dentro da faixa permitida pela resolução são os pontos 2 e 3 para águas superficiais e o ponto 6 para água subterrânea. O ponto 1 (nascente) apresenta valor 5,07, ponto 4 (4,6) e o ponto 5 (4,8) ambos com tendências ácidas.

O ponto 1 por se tratar de uma nascente com mata ciliar em seu entorno, a acidez apresentada pode estar relacionada com a decomposição de matéria orgânica. Já os pontos 4 e 5 por se tratar de poços, os valores encontrados podem ser devido a composição mineralógica do solo e das rochas da região, porém cabe ressaltar a necessidade de uma investigação devido a esses pontos estarem localizados sobre a camada do antigo lixão, desta forma a acidez pode estar relacionada com a decomposição dos resíduos e detritos orgânicos provenientes da disposição inadequada na época em que o lixão se encontrava ativo. Corroborando com os achados, Von Sperling (2007) afirma que fatores antrópicos como os esgotos domésticos e os componentes tóxicos provenientes da degradação dos resíduos sólidos tendem a resultar na diminuição do pH.

Importante ainda ressaltar que toda a recarga das águas subterrâneas desse local obrigatoriamente estarão submetidas a passagem pela camada do antigo lixão o que torna indispensável o monitoramento dessa região.

Tabela 6 Estatística descritiva de temperatura

Variável Temperatura (°C)						
Pontos	1	2	3	4	5	6
Media	22,2780	16,2500	15,7590	22,4140	22,9360	20,9690
Desv.Est.	0,1510	0,5470	0,4190	0,0369	0,0400	0,0453
CoefVar	0,6800	3,3700	2,6600	0,1600	0,1700	0,2200
Mínimo	22,0130	15,9290	15,4960	22,3830	22,9110	20,9180
Máximo	22,3740	17,2160	16,4880	22,4740	23,0070	21,0360

Fonte: Autora (2022)

Para os dados referentes à temperatura observa-se que todos os pontos (águas superficiais e subterrâneas) encontram-se dentro dos valores permitidos pela resolução.

3.2 PROPOSTAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Diante do exposto emergiu-se a necessidade de elaborar algumas propostas em educação ambiental para a população, visto que estas desempenham um papel crucial na conscientização e preservação dos recursos naturais, são iniciativas

fundamentais para informar e sensibilizar os sujeitos promovendo uma compreensão mais profunda da interdependência entre as atividades humanas e o equilíbrio ecológico.

Nesse sentido, Watanabe (2011, p. 47) destaca que “a educação não pode estar voltada apenas para mudanças individuais, mas para mudanças coletivas e, principalmente, para a transformação do sistema social a fim de garantir melhor qualidade de vida para a humanidade e para os demais seres vivos”.

Na proposta 1 (Figura 2), foi elaborado um panfleto informativo sobre o descarte correto do lixo doméstico, evidenciando que ao adotar práticas responsáveis de eliminação de resíduos, os indivíduos contribuem diretamente para a redução da poluição do solo, da água e do ar. Além disso, o descarte adequado do lixo minimiza os riscos à saúde pública, visto que quando descartado inadequadamente podem resultar na propagação de doenças e na contaminação dos recursos hídricos. Mucelin e Bellini (2008) evidenciam que a questão ambiental causada pelo lixo é complexa e a maioria das cidades brasileiras carece de serviços de coleta que incentivem a segregação de resíduos desde a fonte. Como resultado, é comum observar práticas inadequadas de disposição final de lixo, com materiais inúteis acumulando-se de forma desordenada em locais impróprios, como lotes baldios, margens de estradas, fundos de vale e às margens de lagos e rios.

A proposta 2 (Figura 3) trata-se de um panfleto sobre preservação dos rios, orientando os moradores do Arroio Dourado que para garantir a disponibilidade deste recurso é necessário a manutenção do sistema aquático. A poluição hídrica, o desmatamento nas áreas das nascentes e práticas inadequadas de uso da terra representam ameaças significativas à qualidade da água dos rios. Além da conscientização, a preservação das nascentes, destaca-se a conservação das matas ciliares influenciam na qualidade da água, na regulação do regime hídrico, na estabilização de margens do rio e na redução do assoreamento da calha de rios e lagos (Mocellin, 2014).

E por fim, a proposta 3 (Figura 4) retrata a importância de informar a população dos riscos para a saúde que uma água quando contaminada pode causar. Nesse viés, Amaral *et al.* (2003) ressaltam que o risco de ocorrência de surtos de doenças de veiculação hídrica é alto, principalmente em função da possibilidade de contaminação por bactérias, parasitas e metais pesados de águas que estão localizadas próximas a fontes poluidoras como o descarte de resíduos sólidos nas margens dos rios, uso de agrotóxicos dentre outras.

Figura 2 Panfleto sobre descarte adequado do lixo doméstico.



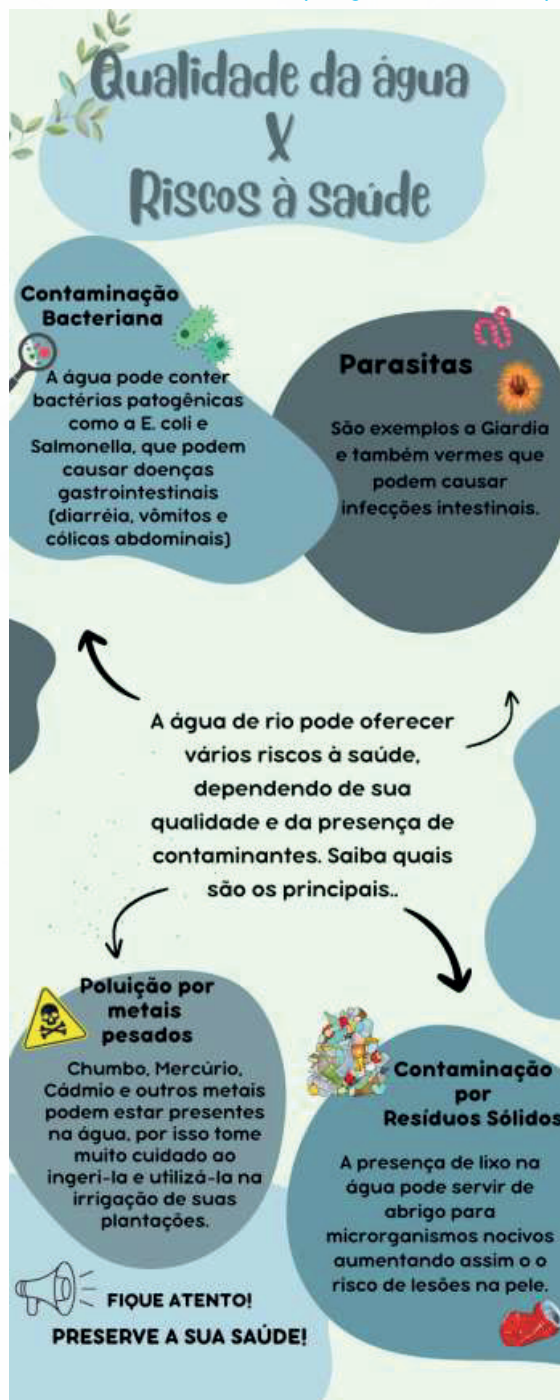
Fonte: Autora (2023)

Figura 3 Panfleto sobre preservação dos rios.



Fonte: Autora (2023)

Figura 4 Panfleto sobre os riscos à saúde que águas contaminadas podem causar.



Fonte: Autora (2023)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade da água dos rios é uma preocupação ambiental crucial, uma vez que ela desempenha um papel fundamental na manutenção dos ecossistemas aquáticos e na saúde humana. A análise físico-química da água é uma abordagem essencial para avaliar a composição e as características desse recurso vital. Ao investigar os parâmetros citados neste estudo é possível obter uma compreensão abrangente da condição da água e identificar potenciais ameaças à sua qualidade. Este trabalho se propôs a explorar a análise físico-química da água do Arroio Dourado, destacando a importância de tal estudo na gestão sustentável dos recursos hídricos e na promoção da saúde ambiental.

A exemplo do ponto 1 por se tratar de uma nascente com mata ciliar em seu entorno, apresentou tendências ácidas que pode estar relacionada com a decomposição de matéria orgânica. Já os pontos 4 e 5 por se tratar de poços, os valores encontrados podem ser devido a composição mineralógica do solo e das rochas da região, porém cabe ressaltar a necessidade de uma investigação devido a esses pontos estarem localizados sobre a camada do antigo lixão, desta forma a acidez pode estar relacionada com a decomposição dos resíduos e dejetos orgânicos provenientes da disposição inadequada na época em que o lixão se encontrava ativo.

Considerando que o lixão Arroio Dourado, o qual serviu de abrigo de resíduos sólidos por mais de trinta anos e que não seguiu normas técnicas construtivas, pode ser um ambiente instável ao longo do tempo, aliado ao fato de que toda a recarga das águas subterrâneas desse local obrigatoriamente estarão submetidas a passagem pela camada do antigo lixão o que torna indispensável o monitoramento dessa região assegurando assim uma boa qualidade da água a este importante afluente do Rio Tamanduá.

Dessa forma, o controle das atividades e a conservação da paisagem ao entorno do Arroio Dourado, desde a sua nascente, é fundamental para garantir o desenvolvimento da biodiversidade e a qualidade da água, que está diretamente relacionada à saúde da população que a utiliza.

Nesse viés, as ações de educação ambiental apresentadas assumem um papel fundamental na construção de sociedades mais conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente. Ao promover a compreensão dos impactos das atividades humanas no ecossistema e fomentar uma atitude proativa na conservação

dos recursos naturais, a educação ambiental desempenha um papel decisivo na promoção da sustentabilidade.

Em última análise, investir em educação ambiental é investir no futuro, garantindo a continuidade de um ambiente saudável e equilibrado para as gerações vindouras.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. A.; FILHO, A. N.; ROSSI, O. D.; FERREIRA, F. L. A.; BARROS, L. S. S. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 4, n. 4, p. 510 – 514, 2003.

ANA. **Panorama de Qualidade das Águas Subterrâneas**. Brasília: ANA, 2017. http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/PANORAMA_DO_ENQUADRAMENTO.pdf. Acesso: 08 de julho de 2020.

ARAÚJO, K. K. S. **A influência do lixão desativado na qualidade da água do rio Estiva em Marechal Deodoro, Alagoas** (2019). Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/5825>. Acesso em: 02 de janeiro de 2021.

ARROIO JÚNIOR. P. P; ARAÚJO. R. R; SOUZA. A. Monitoramento da qualidade da água no manancial do rio Santo Anastácio. **Revista Colloquium Exactarum**. v. 3, n. 1, p. 10-17. 2011.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos da Limnologia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FAGUNDES, G. S. **Influência do antigo lixão do Roger, João Pessoa, nas águas subterrâneas locais**. (2010) Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) Universidade Federal da Paraíba, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/5447/1/arquivototal.pdf>. Acesso em: 02 de janeiro de 2021.

GASPAROTTO, F. A. **Avaliação Ecotoxicológica e microbiológica da água de nascentes urbanas no município de Piracicaba –SP**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://>

teses.usp.br/teses/disponiveis/64/64133/tde-06072011-104010/publico/Mestrado.pdf. Acesso em: 23 de julho de 2020.

MOCELLIN, G. M. **Conscientização da importância da mata ciliar no ensino fundamental na região rural do município de Colombo-PR**. Monografia (Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira, 2014.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 111 – 124, 2008.

OLIVEIRA, G. R.; SILVA, D. G. Estudo de parâmetros físico – químicos para avaliação da qualidade das águas de um reservatório em uma cidade do interior da Bahia. **Revistas Artigos.com**, Bahia, v. 17, 2020.

PEIXOTO, J. S. **Monitoramento da qualidade da água no Baixo São Francisco e ações de Educação Ambiental**. (2016) – Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Sergipe, 2016. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/6177/1/JEISIKAILANY_SANTOS_PEIXOTO.pdf. Acesso em: 20 jul 2020.

PIMENTEL – GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 12. Ed. Piracicaba: Livraria Nobel, 1985. 467p.

SANTOS, A. A. **Qualidade das águas superficiais e subterrâneas na área de influência do aterro sanitário de Cuiabá – MT** (2008). Dissertação (Mestrado em Física e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Mato Grosso, 2008. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=143463. Acesso em: 23 de dezembro de 2020.

SILVA, M. G. **Modelagem Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Poxim-Açu/ se e suas Relações Antrópicas**. 2013. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2013. Disponível em:

https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/4286/1/MARINOE_GONZAGA_SILVA.pdf. Acesso em 18 jul 2020.

SPERLING, V. M. **Estudos de modelagem da qualidade da água de rios**. Belo Horizonte: UFMG. 2007; 452p.

WATANABE, C. B. **Fundamentos Teóricos e Prática de Educação Ambiental**. Curitiba: e-Tec Brasil, 2011.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. **Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos**. In: CASTILHOS JÚNIOR, A. B. (Coord). Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES. Projeto PROSAB, 2003.