



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Educação e Humanidades

Faculdade de Formação de Professores

Erika Pereira Domingues

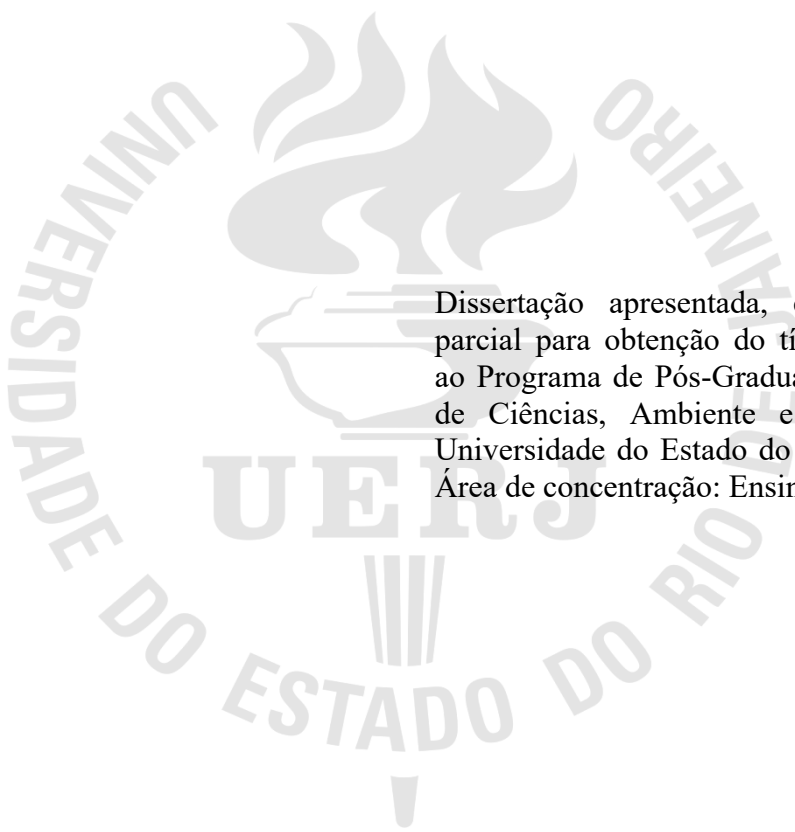
**Água e qualidade de vida: ações na perspectiva CTS em escolas da Rede
Municipal de Duque de Caxias-RJ**

São Gonçalo

2024

Erika Pereira Domingues

**Água e qualidade de vida: ações na perspectiva CTS em escolas da Rede Municipal de
Duque de Caxias-RJ**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ensino de Biologia.

Orientadora: Prof.^a Dra. Andréa Carla de Souza Góes

São Gonçalo

2024

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CEH/D

D671 Domingues, Erika Pereira.
TESE Água e qualidade de vida: ações na perspectiva CTS em escolas da Rede
Municipal de Duque de Caxias-RJ / Erika Pereira Domingues. – 2024.
101f.

Orientadora: Prof.^a Dra. Andréa Carla de Souza Góes.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) –
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de
Professores.

1. Ciência - Estudo e ensino – Teses. 2. Abastecimento de água nas
cidades - Duque de Caxias (RJ) – Teses. 3. Qualidade de vida – Teses. 4.
Escolas municipais - Duque de Caxias (RJ) – Teses. I. Góes, Andréa Carla
de Souza. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de
Formação de Professores. III. Título.

CRB7 – 5190

CDU 628.1

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta
dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Erika Pereira Domingues

**Água e qualidade de vida: ações na perspectiva CTS em escolas da Rede Municipal de
Duque de Caxias-RJ**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ensino de Biologia.

Aprovada em 16 de outubro de 2024.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. Andréa Carla de Souza Góes (Orientadora)
Faculdade de Formação de Professores – UERJ

Prof.^a Dra. Hellen Jannisy Vieira Beiral
Faculdade de Formação de Professores – UERJ

Prof.^a Dra. Magui Aparecida Vallim da Silva
Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro

São Gonçalo

2024

DEDICATÓRIA

Dedico à minha avó Almerinda Nunes Pereira
por todo amor e apoio, sem ela nada em mim
existiria, minha maior incentivadora.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por tudo que tem feito em minha vida, por todo cuidado e carinho que meu Pai do céu tem por mim.

Agradeço a esta Pós-graduação e aos professores do programa de mestrado por tudo que aconteceu até a conclusão de um sonho meu. Agradeço a professora Andréa Góes por me orientar e me conduzir neste processo e ao professor Wagner Bastos por me trazer luz quando eu não mais conseguia avançar.

A Secretaria de Educação de Duque de Caxias, as escolas e seus diretores, que me receberam bem e foram tão atenciosos às minhas necessidades.

Agradeço à minha mãe Dinalva, que sempre me apoiou em minhas decisões, que lutou muito para que eu tivesse um ensino de qualidade e uma formação profissional.

Ao meu marido, Marcos Alexandre, pela paciência, incentivo e amor em momentos difíceis pelos quais passamos. Agradeço-te por ter zelado por nossa família e cuidado de mim.

Ao meu filho Pedro Paulo peço desculpas pela ausência e agradeço, por você ser esse rapaz maravilhoso, que com seu sorriso refaz as minhas forças e me faz caminhar.

Muito obrigada!

RESUMO

DOMINGUES, Erika Pereira. **Água e qualidade de vida:** ações na perspectiva CTS em escolas da Rede Municipal de Duque de Caxias-RJ. 2024. 101f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) - Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2024.

O município de Duque de Caxias enfrenta sérios desafios relacionados à questão hídrica, visto que muitas de suas residências não são abastecidas formalmente, apresentando um quadro de complexidade que afeta diretamente a vida das pessoas, inclusive o ambiente escolar. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi investigar o conhecimento de docentes e discentes em relação ao abastecimento de água e à qualidade de vida associada a este fator, em escolas da Rede Municipal de Duque de Caxias-RJ. A pesquisa teve como referencial teórico a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade, visando o ensino na forma crítica e participativa. Para tal foi aplicada uma Sequência Didática de Ensino Investigativo sobre a temática. Os resultados retratam a percepção discente acerca da falta de higiene nas instalações da escola e o abastecimento hídrico irregular. Muitos alunos exibiram dúvidas sobre os detalhes do abastecimento hídrico, o que indica uma baixa abordagem sobre o tema em âmbito escolar. Os professores, por sua vez, abordam a temática água em suas aulas, além de problematizarem questões sociocientíficas, porém, nem todos trabalham a temática do município Duque de Caxias. A aplicação da Sequência Didática proporcionou engajamento dos alunos e aprendizagem de conceitos importantes, além de uma maior percepção sobre a qualidade de vida em seu cotidiano.

Palavras-chave: ciência, tecnologia e sociedade; ensino na perspectiva crítica; ensino de ciências.

ABSTRACT

DOMINGUES, Erika Pereira. **Water and quality of life:** the CTS perspective in schools in the Municipal Network of Duque de Caxias-RJ. 2024. 101f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) - Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2024.

The municipality of Duque de Caxias faces serious challenges related to water issues, as many of its homes are not formally supplied with water, presenting a complex situation that directly affects people's lives, including the school environment. In this sense, the objective of the present work was to investigate the knowledge of teachers and students in relation to water supply and the quality of life associated with this factor, in schools in the Municipal Network of Duque de Caxias-RJ. The research had as its theoretical reference the Science, Technology and Society perspective, aiming at teaching in a critical and participatory way. To this end, a Didactic Investigative Teaching Sequence was applied on the topic. The results portray student perceptions regarding the lack of hygiene in school facilities and irregular water supply. Many students expressed doubts about the details of water supply, which indicates a low approach to the topic at school level. Teachers, in turn, address the topic of water in their classes, in addition to problematizing socio-scientific issues, however, not all of them work on the topic of the municipality of Duque de Caxias. The application of the Didactic Sequence showed student engagement and learning of important concepts, as well as a greater perception of the quality of life in their daily lives.

Keywords: science, technology and society; teaching from a critical perspective; science teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Representação do ciclo investigativo proposto por Pedaste et al. (2015)	24
Figura 2 –	Bebedouro da Escola A	55
Figura 3 –	Bebedouro da Escola B	55
Figura 4 –	Bebedouro da Escola C	55
Figura 5 –	Bebedouro da Escola D	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	A falta de água nos domicílios dos discentes	38
Gráfico 2 -	A falta de água nas escolas	39
Gráfico 3 -	Liberação dos discentes das aulas devido à falta de água	41
Gráfico 4 -	A presença de poço na casa dos discentes	42
Gráfico 5 -	A presença de poço nas escolas	43
Gráfico 6 -	A presença de cisternas nos domicílios dos discentes	44
Gráfico 7 -	A presença de cisternas nas escolas	45
Gráfico 8 -	A principal fonte de abastecimento de água nos domicílios dos discentes	46
Gráfico 9 -	A principal fonte de abastecimento de água nas escolas	48
Gráfico 10 -	A ocorrência de limpeza das caixas d'água nos domicílios dos discentes	51
Gráfico 11 -	A ocorrência da limpeza das caixas d'água nas unidades escolares	52
Gráfico 12 -	O conhecimento do conceito de água potável pelos discentes	53
Gráfico 13 -	A ocorrência da limpeza/higienização dos bebedouros	54
Gráfico 14 -	O conhecimento dos discentes sobre doenças de veiculação hídrica	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Comparativo da distribuição de água no Município de Duque de Caxias em 2010 e 2022, pelo IBGE	14
Quadro 2 -	Percentual de domicílios abastecidos pela rede geral de água canalizada, nos Distritos de Duque de Caxias	15
Quadro 3 -	Parâmetros avaliados nos testes de potabilidade de água nas escolas e a respectiva forma de abastecimento de água	31
Quadro 4 -	Parâmetros de qualidade da água de acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)	32
Quadro 5 -	Codificação dos questionários para os docentes	33
Quadro 6 -	Codificação dos questionários para os discentes	33
Quadro 7 -	Codificação dos relatórios para os discentes	34
Quadro 8 -	Análise de conteúdo dos relatórios produzidos pelos discentes	57
Quadro 9 -	Análise de conteúdo dos relatórios (categorias e unidades de contexto)	59
Quadro 10 -	Temas relacionados à Educação Ambiental. Relação das respostas dos temas conteudistas e temas abrangentes	64
Quadro 11 -	Temas relacionados às questões sociocientíficas. Relação das respostas dos temas gerais e temas contextualizados com a realidade local	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos
EnCi	Ensino de Ciências por Investigação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CNS	Conselho Nacional de Saúde
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MEC	Ministério da Educação e Cultura
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
REDUC	Refinaria de Duque de Caxias
RJ	Rio de Janeiro
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	13
1	OBJETIVOS	20
1.1	Objetivo Geral	20
1.2	Objetivo Específicos	20
2	JUSTIFICATIVA	21
3	METODOLOGIA	22
3.1	Local da Pesquisa	26
3.2	Participantes da Pesquisa	27
3.3	Análise dos Projetos Políticos Pedagógicos	27
3.4	As Intervenções nas Escolas	28
3.5	Análise dos Dados	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1	Análise dos Projetos Políticos Pedagógicos das escolas	36
4.2	Percepção dos discentes das escolas quanto à distribuição e qualidade de água potável	38
4.3	Percepções dos docentes das quatro escolas analisadas	61
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
	REFERÊNCIAS	71
	APÊNDICE A - Termo de Consentimento para o Docente	78
	APÊNDICE B - Termo de Assentimento para o Menor	79
	APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	80
	APÊNDICE D - 1ª Intervenção – Escolas A, B, C e D	81
	APÊNDICE E - Questionário dos Docentes	83
	APÊNDICE F - Questionário dos Discentes	84
	APÊNDICE G - 2ª Intervenção – Escolas A, B, C e D	86
	APÊNDICE H - 3ª Intervenção – Escolas A, B, C e D	89
	APÊNDICE I - 4ª Intervenção – Escolas A, B, C e D	91
	APÊNDICE J - Pesquisas Aplicadas	95

APÊNDICE K - Laudo de Potabilidade da Escola A	96
APÊNDICE L - Laudo de Potabilidade da Escola C	97
APÊNDICE M - Laudo de Potabilidade da Escola D	98
APÊNDICE N - Laudo de Potabilidade da Escola D	99
APÊNDICE O - 5ª Intervenção – Escolas A, B, C e D	100

INTRODUÇÃO

A escola desempenha um papel fundamental na formação dos indivíduos e na construção de uma sociedade consciente. Ela é o lugar onde os alunos adquirem conhecimentos oriundos do currículo, mas também é um espaço para se desenvolver o pensamento crítico, a curiosidade, a capacidade de resolver problemas e a participação social.

Como professora do município de Duque de Caxias há 20 anos, entendo as demandas e dilemas enfrentados pelos professores para trabalhar questões ligadas a realidade da cidade. O professor não é autônomo, pois o que faz é decidido em função de uma organização maior, a instituição em que trabalha. Os programas de ensino e os materiais curriculares que o professor utiliza são determinados por outros agentes, ou seja, as condições em que o professor trabalha não são determinadas por ele (Pacheco, 1995). O professor não é um pesquisador sobre a sua própria prática, este está à margem do processo de investigação dos problemas da escola, pois a maioria dos pesquisadores considera o professor despreparado para fazer pesquisa. Logo, se faz necessária uma reflexão sobre o papel do docente e suas práticas, para que esse busque ações para ratificar sua postura profissional.

É fundamental o domínio do corpus teórico de sua área de conhecimento e das ciências da educação, mas, por outro lado, ao professor também é indispensável a sensibilidade sobre suas experiências e sobre sua interação com os demais sujeitos desse processo de aprendizagem. Assim, o que antes era incerteza, angústia e dúvida sobre a própria capacidade de transmitir conteúdos, regras e valores, tornar-se-á com o passar do tempo, com o aumento das experiências reais na sala de aula, algo natural, peculiar e característico desse profissional (Silva, 2009, p. 25).

Lüdke retrata como é difícil encontrar caminhos para a solução dos problemas encontrados pelos professores no seu dia a dia escolar:

Essa dualidade de perspectivas revela, ao mesmo tempo, no professor a percepção de que a pesquisa acadêmica não consegue atingir os problemas e os temas mais importantes e próximos do seu trabalho na escola, mas que ela provavelmente domina os métodos e os recursos necessários para investigar devidamente aqueles assuntos fundamentais. A pesquisa que ele faz, ou poderia fazer em sua escola, parece não ter, aos seus olhos, a capacidade de dominar plenamente o conhecimento do objeto desejado, mas não há dúvidas de que ele é quem sabe qual é esse objeto (não o pesquisador da academia). Seu saber parece ficar pairando em um interstício, situado entre o que ele domina pela sua aprendizagem anterior em confronto com o que sua experiência vem confirmando e sua aspiração de expansão desse saber, por meio de recursos que poderão vir da pesquisa, talvez, não necessariamente (Ludke, 2001, p. 89).

Enquanto professora, busquei olhar para as possibilidades de abordagens de temas relacionados aos problemas enfrentados em relação ao abastecimento e distribuição de água no município. Estas questões me motivaram a realizar a pesquisa que visa refletir sobre como poderia contribuir para a formação dos alunos, desenvolvendo propostas que estimulem o raciocínio crítico.

Duque de Caxias se localiza na Baixada Fluminense, região metropolitana do Rio de Janeiro. O município apresenta quatro distritos: Duque de Caxias, a sede do 1º Distrito; Campos Elíseos, a sede do 2º Distrito; Imbariê, a sede do 3º Distrito; e Xerém, a sede do 4º Distrito. De acordo com o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Município apresenta uma população de 808.161 pessoas e uma densidade demográfica de 1.729,36 habitantes por quilômetro quadrado, sendo o 1º e o 2º Distritos os mais adensados (IBGE, 2022). O Município possui 467,619 Km² e é bem classificado no *ranking* de Produto Interno Bruto (PIB) do Estado do Rio de Janeiro, o que não se reflete em desenvolvimento e infraestrutura, pelo contrário, é um dos municípios com grandes disparidades sociais.

Os dados do IBGE em 2010 mostram que 37,57% dos lares de Duque de Caxias não recebem formalmente a distribuição de água, obrigando-os assim, a buscarem vias impróprias para que sejam abastecidos. Observa-se ainda, que embora o número de imóveis abastecidos por água tenha aumentado no município, houve a diminuição do volume de água tratada distribuída nos domicílios por dia, de acordo com o último censo, de 2017, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Comparativo da distribuição de água no Município de Duque de Caxias em 2008 e 2017, segundo o IBGE

	ANO BASE – 2008	ANO BASE – 2017
Número de economias abastecidas	149930	232955
Volume de água tratada distribuída por dia	302.400 m³	298.987 m³

Fonte: IBGE, 2017 - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.

Além do mais, percebe-se que o acesso à água no município não é igualitário por todo o território, conforme mostra o Quadro 2. O 1º Distrito apresenta melhor serviço, com quase 60% dos domicílios atendidos, enquanto no 4º Distrito, somente 4% dos domicílios são atendidos. Isso mostra que a água não é um recurso disponível para a população de forma geral. Sabe-se também, que nem todas as residências ligadas à rede de abastecimento público,

a Companhia Estadual de Água e Esgoto (CEDAE), são atendidas. Muitas vezes o serviço simplesmente não é prestado ou é prestado de forma precária, fazendo com que a população não receba água (Costa, 2018).

Quadro 2 – Percentual de domicílios abastecidos pela rede geral de água canalizada, nos Distritos de Duque de Caxias.

Distritos	Domicílios atendidos por Rede Geral de Água Canalizada (%)
Duque de Caxias (1º Distrito)	59,14
Campos Elíseos (2º Distrito)	18,57
Imbariê (3º Distrito)	3,03
Xerém (4º Distrito)	4,15

Fonte: IBGE, 2010.

Em Duque de Caxias, existem três sistemas de abastecimento do seu território: Guandu, Acari e Taquara. O 1º Distrito e parte do 2º Distrito (Campos Elíseos) são abastecidos pelo Sistema Guandu. Outra parte do 2º Distrito, assim como o 3º e o 4º Distritos são abastecidos pelos Sistemas Acari e Taquara. Apesar de contar com mais de um sistema de abastecimento, Duque de Caxias apresenta graves problemas de suprimento de água no município, é comum que os moradores fiquem sem água ou tenham que acessar outras formas de suporte hídrico de abastecimento, havendo grande número de poços nas localidades. O que se assiste é a situação de abandono no que diz respeito ao abastecimento de água desta região (Britto, 2017).

As desigualdades se intensificam, quando comparamos o acesso que determinadas empresas têm em relação ao abastecimento de água estruturado. Exemplos são os complexos para o perfeito abastecimento da Refinaria de Duque de Caxias (REDUC), outra empresa é a Coca-Cola, na região do Parque Natural Municipal da Taquara, com toda estrutura necessária para a produção. É contraditório que, para empresas que utilizam grande quantidade de água, exista todo o aparato para o seu funcionamento, enquanto a população passa por dificuldades diárias em relação à demanda por água (Costa, 2018).

A circulação da água em Duque de Caxias faz parte de um ciclo hidrossocial, que se dá na relação dos processos naturais e sociais próprios do local. Entende-se, como ciclo hidrossocial, a circulação da água como parte integrante do fluxo de dinheiro e de capital. A circulação da água em Duque de Caxias é parte e parcela da economia política que estrutura

relações de poder, que dá uma forma e uma coerência ao espaço urbano (Swyngedouw, 2004 e 2009). Verifica-se a ocorrência de um ciclo de poder, com a manipulação do direito do uso da água por concentração de renda e de influência política regional.

Nesse sentido, a motivação para trabalhar o tema água é a possibilidade de criar um ambiente escolar capaz de proporcionar a reflexão de problemas do cotidiano. A água é um recurso indispensável ao funcionamento das cidades e à sobrevivência de seus moradores. Observa-se, através do Relatório Mundial das Nações Unidas, divulgado a cada três anos, que há uma série de pressões sobre os recursos hídricos no planeta, notadamente em razão das demandas urbanas. Como exemplos, há a expansão demográfica nas cidades, impulsionando a demanda por energia, mais água tratada e saneamento (Costa, 2018).

Entre os desdobramentos mais conhecidos e possíveis pela utilização e a ingestão de água não tratada, há a diminuição da qualidade de vida, relacionada à contaminações por vírus e bactérias. Portanto, é relevante ressaltar que tanto a qualidade da água quanto a sua quantidade e regularidade de fornecimento são aspectos determinantes para a saúde do ser humano (SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DE SÃO PAULO, 2009).

A água participa de quase todos os processos conhecidos para a vida, desde a composição corporal, higiene, alimentos até processos diversos, como geração de energia. Ou seja, a água é um componente essencial à vida de todos os seres vivos. De acordo com os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), a água é de importância crucial em muitos aspectos da saúde humana, do desenvolvimento e do bem-estar, logo trabalhar o tema nas escolas é de suma importância.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece os objetivos de aprendizagem para todas as etapas da Educação Básica no Brasil, o tema água é um dos diversos temas transversais que podem ser pretendidos no currículo escolar. Porém, ele só é abordado nos anos finais do Ensino Fundamental. No sétimo ano, o tema água é apresentado na unidade temática “vida e evolução”:

(EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde (Brasil, 2017).

Esta pesquisa versa sobre a situação da distribuição da água nas escolas do município de Duque de Caxias e como esta questão afeta a dinâmica e a formação desses jovens,

mediante as dificuldades encontradas por estes cidadãos em relação ao abastecimento de água e a urgência de se tratar esse assunto nas escolas.

Foram selecionadas quatro escolas nesta pesquisa, tendo como requisito a divisão geográfica do município. A pretensão é de avaliar se as questões territoriais e/ou demográficas e a forma de abastecimento, influenciam diretamente, no dia a dia da escola e no aprendizado dos alunos.

Fundamentação Teórica

Este trabalho se utiliza do ensino a partir da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), o qual é capaz de estimular a integração dos saberes. O movimento CTS visa politizar o campo da Ciência e Tecnologia, levando a reflexão sobre questões éticas, qualidade de vida da população e a participação popular nas decisões públicas (Auler, Bazzo, 2001; Rodrigues *et al.*, 2019; Bitencourt, 2021).

O ensino na perspectiva CTS valoriza a interdisciplinaridade, incentivando com que os professores relacionem os conteúdos acadêmicos aos assuntos contemporâneos abordados em noticiários, assim como também, os problemas sociais presentes em nossa sociedade (Aikenhead, 1996; Bitencourt, 2021). A partir desse tipo de proposta, os alunos conseguem desenvolver um pensamento crítico e se tornam protagonistas de seus aprendizados (gões *et al.*, 2018; moraes *et al.*, 2021). Dessa forma, a perspectiva CTS é a base para a discussão de temas ambientais, relacionando questões ecológicas, econômicas, políticas e sociais.

Alunos e professores estão inseridos em um ambiente escolar em uma determinada comunidade, e se faz necessário que as demandas e dificuldades apresentadas nesse perímetro e no meio ambiente de forma integral sejam trabalhadas com os discentes para que suas realidades sejam entendidas e o pensamento crítico seja concretizado. Para Luz (2019), a preservação do meio ambiente é limitada, pois corrobora para a ampliação da perspectiva da ordem social dominante. Em nosso trabalho comungamos da teoria de Meio Ambiente Multidimensional que consiste na compreensão de que o meio ambiente é multifacetado em sua concepção, ele exprime uma complexidade em sua formação, pois leva-se em consideração os processos ecológicos, científicos, tecnológicos, culturais, políticos, históricos e econômicos que determinam a realidade socioambiental (Luz, 2017).

Dessa forma a perspectiva CTS examina a maneira como a ciência e a tecnologia são desenvolvidas, integradas e utilizadas, analisando os impactos na sociedade e como as

decisões científicas e tecnológicas são tomadas. Além disso, o campo também investiga o papel da participação pública na formulação de políticas científicas e tecnológicas.

A abordagem CTS reconhece que a ciência e a tecnologia não são meramente atividades neutras e objetivas, mas são moldadas por valores, interesses e contextos sociais. Ela busca promover uma reflexão crítica sobre a ciência e a tecnologia, considerando seus efeitos sociais e éticos, e procura envolver o público em debates e decisões relacionadas a questões científicas e tecnológicas. CTS é portanto, um campo de estudo interdisciplinar que investiga as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. É uma abordagem que reconhece que a ciência e a tecnologia não existem sem a compreensão da sociedade, mas são moldadas por ela e também têm influência sobre ela, reconhecendo que esses três elementos estão intimamente entrelaçados e exercem influência mútua, o que muito nos auxiliou em nossa pesquisa.

A procura pelo conhecimento é uma ação inerente ao desenvolvimento humano ao longo do tempo e essa busca favorece a construção de saberes sobre as coisas e sobre os fatos. A pesquisa é uma maneira em que o saber e novos conhecimentos se desenvolvem, para que novas ideias sejam descobertas. Sabe-se que a investigação, a criatividade e a curiosidade são ações incentivadas em diversos documentos oficiais da educação brasileira.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (Brasil, 1997) são importantes contribuições curriculares para as várias áreas do conhecimento e para a ciência não poderia ser diferente. Ao nortear que os conteúdos de ensino nos planejamentos devam ser tratados em conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, os PCNs se tornaram uma orientação para colocar o aluno em contato com uma Ciência que o possibilita ir além da descrição de objetos e fenômenos. Esse contato, por sua vez, busca realizar procedimentos e desenvolver atitudes capazes de dinamizar a aprendizagem, dentro de uma lógica que é própria das construções científicas, passando a ser vistas como conteúdo de ensino em Ciências.

Além disso, as diretrizes dos PCN trazem consigo a valorização do posicionamento crítico, responsável e construtivo, como forma de mediar a interação social. É importante salientar que os valores incutidos nessas atribuições criam bases fortificadas, para que o magistério possa inovar, para que o aprendizado seja mais atrativo e interessante para os alunos.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017) documento que define o que os estudantes brasileiros devem aprender em cada etapa da educação básica, propõe um ensino por investigação, que ajude os alunos a compreenderem o mundo de maneira mais profunda e significativa, através de uma metodologia que valoriza a curiosidade, a

experimentação e a reflexão dos alunos, incentivando-os a descobrir o conhecimento por conta própria.

A BNCC, nesse sentido, é uma ferramenta valiosa, pois indica quais são as competências e habilidades, que os alunos devem desenvolver em cada etapa da educação básica, além de sugerir temas e problemas que podem ser explorados em sala de aula. A combinação entre BNCC, PCNs e Ensino de Ciências por Investigação é uma ótima maneira de promover uma educação mais significativa e engajadora.

Assim, este trabalho toca em pontos importantes, que permeiam a vida e o cotidiano dos estudantes, bem como os professores que participaram da pesquisa. Pois através do trabalho realizado, observamos que a educação na perspectiva CTS trouxe reflexões sobre a realidade de cada distrito do município de Duque de Caxias e os discentes construíram conceitos sobre a relação entre água e qualidade de vida e desenvolveram um pensamento crítico em torno de suas vivências. Esses pontos passam por consciência ecológica e social, potabilidade da água, qualidade de vida, e desigualdade social/territorial.

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo Geral

- Investigar o conhecimento dos discentes em relação ao abastecimento de água e à qualidade de vida associada a esse fator, em escolas da Rede Municipal de Duque de Caxias-RJ, escolhidas para esta pesquisa.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar como a temática “água” está contemplada no Projeto Político Pedagógico das escolas pesquisadas da rede Municipal de Duque de Caxias escolhidas para esta pesquisa.

- Verificar o conhecimento dos discentes quanto ao abastecimento e qualidade da água nas escolas em que estudam, antes e depois da aplicação de uma sequência didática investigativa elaborada pela pesquisadora, e que aborda a reflexão sobre a situação das escolas e dos bairros adjacentes de Duque de Caxias.

- Investigar se e como os docentes se utilizam da CTS em suas aulas para abordar temas sobre abastecimento e qualidade da água nas escolas investigadas, da Rede Municipal de Duque de Caxias.

2 JUSTIFICATIVA

A escolha da temática se justifica tendo em vista que investir na educação e na conscientização da sociedade é imprescindível, quando se percebe que o monitoramento da qualidade e do fornecimento da água, em países como o Brasil, é quase inexistente. Por isso, é necessário o auxílio à população na tarefa de minimizar a exposição a vários poluentes.

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), através de seus censos anuais, supervisiona e avalia a qualidade dos serviços prestados pelas escolas no Brasil e sua infraestrutura. Alguns quesitos são avaliados, como recursos tecnológicos (lousa digital, projetor multimídia, computador de mesa ou tablet), acesso à internet nas escolas, se há presença de materiais socioculturais ou pedagógicos, a disponibilidade de parque infantil e pátio, além de questões essenciais, como acesso à água potável e saneamento básico.

Em seu Censo Escolar, divulgado em 22/03/2024, o INEP mostrou que quase 1,2 milhão de estudantes, matriculados em 7,7 mil colégios, não tem acesso à água potável. Essa quantidade de alunos é similar, por exemplo, aos matriculados nas escolas públicas e privadas somadas — da cidade do Rio de Janeiro (INEP, 2024).

Dessa forma, a relevância desta pesquisa encontra-se na oportunidade de enriquecer o conhecimento a respeito do tema. A água é um recurso essencial à vida dos seres e ao funcionamento das cidades. Trabalhar este tema nas escolas é proporcionar a reflexão de problemas do cotidiano, refletir de forma crítica sobre a situação da distribuição da água nas escolas do município de Duque de Caxias e como esta questão afeta a dinâmica e a formação desses alunos. São diversas as dificuldades encontradas por esta cidade em relação ao abastecimento de água, sendo urgente que este assunto seja trabalhado nas escolas.

Nesse prisma, fica demonstrada a relevância deste trabalho, na medida em que, no âmbito escolar, os alunos podem desenvolver o raciocínio crítico e habilidades argumentativas para participar do planejamento de ações concretas para a melhora da qualidade de vida nas escolas e nos seus lares.

3 METODOLOGIA

A pesquisa é do tipo exploratória, de abordagem qualitativa cujo método foi da pesquisa-ação., que é uma abordagem participativa e colaborativa, pois envolve os participantes do estudo como co-pesquisadores, valorizando suas experiências e conhecimentos. Além disso, a Pesquisa-Ação enfatiza o planejamento para uma melhor compreensão da situação em estudo, promove uma ação responsável, contribui para a coleta de dados e informações, estimula reflexões para ação e pensamento crítico, e favorece a aprendizagem por meio da experimentação (Tripp, 2005).

A Pesquisa-Ação trabalha com a prática, mas de modo algum descarta o conhecimento teórico em todo o processo, é um tipo de pesquisa que foca na emancipação (Barbier, 2007) do indivíduo e expõe o papel político de uma pesquisa social (Thiollent, 1986). O pesquisador e os participantes trabalham juntos para identificar problemas e desenvolver soluções. Nesse prisma, a Pesquisa-Ação apresenta foco na prática, orientada para a resolução de problemas reais e imediatos, buscando melhorias concretas no contexto onde a pesquisa é conduzida. Ela utiliza um ciclo iterativo de planejamento, ação, observação e reflexão, o que permite ajustes constantes e aperfeiçoamento das estratégias adotadas, assim, incentiva uma atitude reflexiva sobre as ações implementadas e seus impactos, promove a aprendizagem contínua e a adaptação baseada na experiência.

Severino (2017, p. 88) afirma que “A Pesquisa-ação é aquela que, além de compreender, visa intervir na situação, com vistas a modificá-la”. Tanajura e Bezerra (2015) reforçam, que é uma categoria de pesquisa que apresentam uma ação para superação das realidades investigadas, no intento da construção do conhecimento científico.

Este tipo de metodologia segue etapas como: identificação do problema, onde os participantes identificam conjuntamente um problema ou uma área de melhoria; planejamento, onde se desenvolve um plano de ação para abordar o problema identificado e são definidos objetivos, estratégias e métodos de coleta de dados; ação, onde se implementa o plano de ação no contexto prático; observação, onde ocorre a coleta de dados e informações sobre os efeitos das ações implementadas. Dessa maneira, utiliza-se métodos questionários; reflexão, onde são analisados os resultados obtidos e a reflexão sobre a eficácia das ações, identificando sucessos, desafios e áreas que precisam de ajustes; e o replanejamento, onde baseando-se na reflexão, é ajustado o plano de ação e se inicia um novo ciclo de ação,

observação e reflexão. Este ciclo contínuo permite melhorias progressivas e adaptações dinâmicas (Lewin, 1946).

Por incluir intervenções nas escolas e atividades de campo, esta pesquisa também utiliza o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) como metodologia. O EnCI toma por inspiração a construção do conhecimento em processos de pesquisa científica e se fundamenta na orientação fornecida pelo professor, privilegia práticas da comunidade científica e propõe explicações baseadas em evidências do trabalho investigativo (Guisasola, 2007; Smithenry, 2010). As atividades investigativas no ensino de ciências proporcionam, aos estudantes, a manipulação de materiais e ferramentas para a realização de atividades práticas, a observação de dados e a utilização de linguagens para comunicar aos outros as suas hipóteses e sínteses (Sasseron; Carvalho, 2011).

O EnCI segue um modelo de organização e preparação de aulas diferente do modelo de ensino tradicional, no qual o professor propõe temas que são de interesse e estejam contidos no cotidiano do aluno que, por sua vez, deve assumir a postura de elaborar suas próprias reflexões e construir ideias sobre o assunto. Nesse contexto, o EnCI é uma metodologia na qual a aula é dinâmica e diferenciada, direcionada para a discussão de um determinado problema (investigação). O papel dos professores é a mediação, as situações são apresentadas para provocar nos alunos reflexões e conflitos cognitivos, na intenção de despertar o interesse pelo fato que está sendo investigado (Scarpa; Campos, 2018).

O EnCI parte do pressuposto de que os alunos são capazes de construir seu próprio conhecimento, desde que tenham oportunidades para explorar, questionar, experimentar e discutir. Em vez de simplesmente receberem informações prontas, os estudantes são desafiados a buscar respostas para perguntas que eles mesmos formularam, usando diversas fontes de informação e diferentes estratégias de pesquisa. Ao longo desse processo, os estudantes aprendem a observar, a comparar, a analisar e a sintetizar dados, desenvolvendo habilidades que serão úteis em qualquer área do conhecimento (Scarpa; Campos, 2018).

Para que o EnCI seja efetivo, é preciso que os professores atuem como mediadores do processo, orientando os alunos, propondo desafios, fornecendo *feedback* e estimulando a reflexão crítica. Além disso, é importante que a escola ofereça recursos e materiais adequados para que os estudantes possam realizar suas investigações de forma autônoma e segura.

O EnCI é norteado pelo pensamento do emprego de estratégias didáticas e práticas, que procuram envolver de forma ativa os alunos em sua aprendizagem, por meio da geração de questões e problemas em que a investigação é condição para solucioná-los, com coleta,

análise e interpretação de dados que conduzam a formulação e comunicação de conclusões, com base em evidências e reflexão sobre o processo (Scarpa; Campos, 2018).

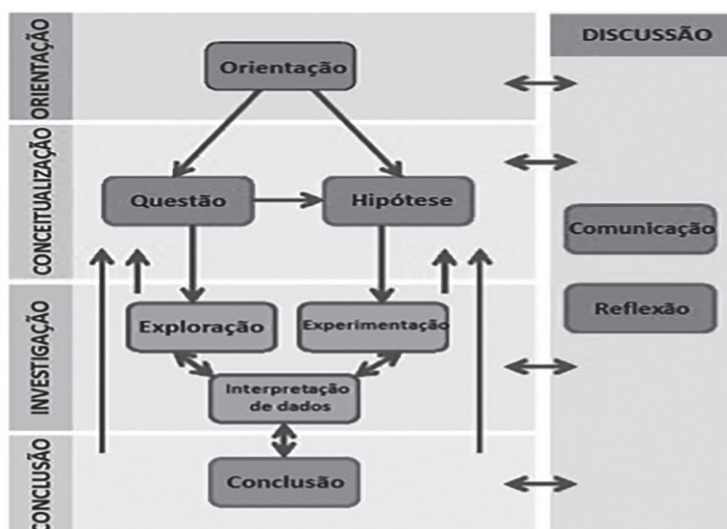
Uma peculiaridade marcante nas atividades investigativas é a preocupação com o processo de aprendizagem dos alunos, que têm sua atenção na aquisição de conteúdos científicos para sua inserção no universo científico e para o desenvolvimento de habilidades que são próximas do fazer científico.

Aspectos da natureza da ciência incorporados na estrutura das atividades caracterizam o ensino por investigação. Guisasola *et al.* (2006) propõem que as atividades investigativas sejam compostas por elementos também presentes na construção do conhecimento científico, como: a) os objetivos da ciência (construção de explicações, desenvolvimento de metodologias, contexto sociocultural e caráter imaginativo); b) a dimensão epistemológica (desenvolvimento de hipóteses e previsões, utilização de diferentes metodologias de investigação e formas de construção do conhecimento) e; c) a dimensão ontológica (uso de teorias e conceitos, articulação de dados obtidos com apoio conceitual).

Dessa forma, o EnCI é mais do que uma estratégia didática ou metodologia de ensino, é uma perspectiva de ensino ou uma abordagem didática, na qual as estratégias empregadas servem para permitir a realização de uma investigação pelos alunos, por meio da mediação do professor (Sasseron, 2015).

Com a finalidade de resumir os elementos centrais do EnCI, Scarpa e Campos (2018) destacam uma síntese do ciclo investigativo, proposto por Pedaste *et al.* (2015), que é ilustrada pela Figura 1.

Figura 1 – Representação do ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015)



Fonte: Scarpa e Campos (2018).

A fase de orientação engloba o processo de estimular a curiosidade dos alunos sobre um determinado assunto (realizado pela primeira e segunda intervenções nas escolas), levantando e/ou elaborando problemas que possam ser investigados em sala de aula. Tais problemas podem ser levantados por meio de questões de investigação, norteadas em conceitos, teorias ou hipóteses (fase de conceitualização) (Scarpa; Campos, 2018).

É proposto que na fase da investigação, os dados e informações sejam coletados através das mais variadas estratégias (realizado na segunda e terceira intervenções). A experimentação (realizado na quarta intervenção) é um método específico mais associado com o teste de hipóteses, enquanto a exploração possibilita a utilização de muitas estratégias para coleta, organização e sistematização dos dados e informações importantes que podem se constituir como evidências para a criação de explicações que respondam à questão (Scarpa; Silva, 2013).

Quanto à interpretação dos dados (realizado na terceira e na quarta intervenção), os conceitos são mobilizados para explicar os dados e os novos conhecimentos são desenvolvidos. Dessa forma, os elementos da linguagem matemática e da linguagem científica são necessários, como na organização de tabelas, criação de gráficos e identificação de padrões. Todo esse processo pode proporcionar aos alunos a dimensão do trabalho criativo e rigoroso envolto nas ciências, como também propiciar a busca ativa por procedimentos de coleta, análise e sistematização de dados na tentativa de construir entendimentos a respeito dos fenômenos estudados (Scarpa; Campos, 2018).

Em relação à fase de conclusão (realizado na quinta intervenção), é esperado que os alunos desenvolvam explicações, afirmações ou posicionamentos que respondam à questão de investigação. Também pode ocorrer a comparação com as hipóteses formuladas na fase de conceitualização. Embora a argumentação esteja presente em todo o processo de investigação, é na fase de conclusão que os argumentos finais são desenvolvidos ou sistematizados em articulação com as evidências, os conhecimentos prévios e científicos e a explicação (Scarpa; Campos, 2018).

No ensino por investigação, em relação à proposição de um problema, os estudantes encaram problemas, cuja solução demanda sua atenção e o desenvolvimento de estratégias com certo grau de autonomia. Tal atenção e autonomia dependem de os alunos reconhecerem a problemática que norteia a investigação (a temática da água e a qualidade de vida). Nessas situações, o papel do educador tem uma importância destacada; é ele que, recuperando conhecimentos já aprendidos, direcionando o foco de engajamento dos estudantes, conferindo condições e desenvolvendo estímulos apropriados, poderá colocar questões norteadoras em

processos que se denomina de investigação orientada pelo docente (Trivelato; Tonidandel, 2015).

Nas pesquisas realizadas no âmbito da ciência, o trabalho com a obtenção de dados é fundamental. Esse procedimento é tido como uma característica própria da natureza científica, devendo ser vivenciado na perspectiva escolar, e um dos elementos contemplados nas sequências de ensino de ciência por investigação é a obtenção de dados (Trivelato; Tonidandel, 2015).

3.1 Local da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em quatro escolas do município de Duque de Caxias. As escolas foram escolhidas por um parâmetro de proximidade à Rodovia Washington Luiz. Cada escola se situa em um distrito para que nossa amostragem tenha um recorte também territorial, e consequentemente social, em decorrência da desigualdade em relação às suas diferentes vias de abastecimento de água.

Tendo em vista o determinado na Resolução 466/12, III.1, i, do Conselho Nacional de Saúde (CNS): "prever procedimentos que assegurem a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros", no presente trabalho, estas escolas estarão identificadas como: "Escolas A, B, C, e D", possibilitando o anonimato das unidades escolares de modo a não estigmatizá-las. A "Escola A" apresenta Ensino Fundamental I e II e se localiza no 1º Distrito de Duque de Caxias, a "Escola B" apresenta Educação Infantil e Ensino Fundamental I e II e se localiza no 2º Distrito, a "Escola C" possui Ensino Fundamental I e II, e se localiza no 3º Distrito e por último, a "Escola D" possui Ensino Fundamental I e II, e se localiza no 4º Distrito de Duque de Caxias.

Para que a pesquisa fosse realizada nas escolas do Município, deu-se início a um processo junto a Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias, na sala Paulo Freire – Centro de Referência em Estudos, Pesquisas e Formação Continuada, de forma que o departamento responsável autorizasse e acompanhasse as pesquisas de campo realizadas nestas escolas. Uma vez tendo sido autorizado o acesso às quatro escolas, foi solicitado à

direção das escolas o Plano Político Pedagógico, assim como o laudo de potabilidade da água (resultado da análise que é realizada pela Prefeitura).

3.2 Participantes da Pesquisa

A pesquisa ocorreu no ano de 2023 com turmas de nono ano do Ensino Fundamental nas quatro escolas supracitadas, com alunos na faixa etária de 14 a 17 anos. Uma turma por escola foi selecionada, sendo um total de 72 alunos participantes da pesquisa. A pesquisa também ocorreu com professores de Ciências destas escolas, no total de 7 docentes.

Considerando-se que o tema deva ser tratado como transversal, justifica-se a escolha do nono ano do Ensino Fundamental para a realização dessa pesquisa, visto que nesta etapa de escolaridade, o aluno já teve aula do conteúdo em questão, o que facilita o trabalho de pesquisa. Além do mais, espera-se que o aluno do último ano do Ensino Fundamental tenha maturidade para participar de forma crítica desta pesquisa.

Por se tratar de uma pesquisa que envolve contato com seres humanos, foi necessária a obtenção do consentimento dos docentes (Apêndice A) e dos pais dos alunos (Apêndice B) assim como do assentimento dos próprios discentes (Apêndice C). Esta pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa da Plataforma Brasil, sob o parecer de apreciação Número CAAE: 76819423.9.0000.5282.

3.3 Análise dos Projetos Políticos Pedagógicos

Na primeira intervenção junto às escolas foi solicitado à direção das mesmas o Projeto Político Pedagógico (PPP), para que estes fossem apreciados e suas propostas fossem analisadas, a fim de que pudéssemos verificar como o tema água é contemplado nessas instituições.

A análise dos PPPs envolve a compreensão de diversos aspectos que guiam a instituição educacional. Através da leitura completa dos PPPs foi possível entender sua estrutura e objetivos principais. Foi observado lacunas entre o que é proposto e a realidade da escola.

O PPP é um instrumento fundamental para orientar e organizar a vida escolar, garantindo que as práticas educativas estejam alinhadas com os valores, objetivos e necessidades da comunidade escolar e da sociedade em geral. O PPP representa um projeto elaborado pela comunidade escolar que estabelece diretrizes, metas e ações para o desenvolvimento da escola.

O Projeto Político Pedagógico define princípios e valores que orientam a prática educativa da escola, como sua visão de mundo, concepção de educação e papel da escola na sociedade. Neste âmbito, estabelece objetivos gerais e específicos que a escola pretende alcançar, assim como as metas a serem cumpridas ao longo de um período determinado. Descreve também, como a escola será organizada e gerida, incluindo a estrutura administrativa, processos decisórios, recursos humanos e materiais necessários para o funcionamento adequado.

Além do mais, o PPP define os conteúdos curriculares, metodologias de ensino, avaliação do aprendizado e formas de adaptação para atender à diversidade dos alunos. Ele determina os critérios e métodos para avaliar o desempenho da escola. Por fim, estabelece como a escola interage com a comunidade local, incluindo parcerias com instituições, envolvimento dos pais e participação dos alunos na vida escolar.

As escolas A, C e D entregaram o PPP em formato digital, que foram lidos e minuciosamente analisados, já a “Escola B” se negou a entregar o documento. Os PPPs das Escolas A, C e D são constituídos de 217 páginas, 26 páginas e 28 páginas, respectivamente.

3.4 As Intervenções nas Escolas

A escolha de modelos e situações problemáticas ocorreu de modo que representem um desafio/um questionamento, que possa ser enfrentado pelos alunos e que atinjam problemas do cotidiano que vivenciam, de tal forma que o aluno possa participar do processo de construção, modificação e enriquecimento da aprendizagem de conceitos e procedimentos da ciência (Guisasola *et al.*, 2009).

A pesquisa foi realizada através de uma sequência de intervenções, constituída de cinco etapas. As aulas de ciências das turmas foram cedidas pelos professores das turmas pesquisadas para que as intervenções pudessem ocorrer.

A primeira intervenção consistiu no contato inicial com os alunos das escolas, onde foi realizada uma reunião com as turmas para explicar a pesquisa e entregar os termos aos alunos, para que fossem assinados por eles e por seus pais.

Na primeira intervenção, pudemos conhecer as realidades de cada escola e de cada turma através de uma reunião com a equipe diretiva da escola e durante conversa com as turmas pesquisadas que durou em torno de uma hora. Foi explicada a situação social do município em relação às questões da água e sua distribuição. As turmas das escolas assinaram os termos e tomaram ciência sobre o que seria desenvolvido dentro do espaço escolar. Ainda nesta etapa foi aplicado um questionário misto aos docentes, com perguntas abertas e fechadas com o intuito de investigar o que é trabalhado em suas aulas de ciências em relação ao tema água (Apêndice E).

Também foi recolhido o Projeto Político Pedagógico (documento obrigatório, que apresenta detalhadamente o que a escola define como metas, objetivos e os meios que serão concretizados), para que este fosse apreciado quanto à inserção do tema água no programa escolar.

Na segunda intervenção foi utilizado as aulas de ciências das turmas com duração de uma hora para realizar com os alunos uma explanação sobre CTS e a temática água, sobre o que de fato estaríamos desenvolvendo dentro da escola e quais seriam as metodologias usadas. Foi explicada a pesquisa e como seria desenvolvida a sequência didática para aprendizagem. Foi demonstrado a situação problema (a distribuição e qualidade da água nas escolas), delimitando assim, os nossos desafios e como poderíamos fazer para que os participantes da pesquisa compreendessem seu cotidiano mediante a interação com suas realidades.

Assim foi apresentado uma visão de mundo, em que o social não está separado do ambiental e as escolhas individuais não se dissociam do social, como previsto no ensino na perspectiva CTS. Tentou-se fazer com que os alunos reconhecessem o ambiente em que se encontram e tomassem consciência dos fatos causadores dos problemas, e o que pode ser modificado. Buscou-se fazer uma discussão política, capaz de mostrar a necessidade de uma sensibilização para os problemas ambientais, gerando mudanças de hábitos de uma pessoa ou de um coletivo, possibilitando uma transformação em nossa estrutura política, social e cultural.

Através da apresentação de slides e aula expositiva, foram trabalhados diversos conceitos relacionados à água, tais como: a distribuição de água no mundo, a distribuição da água em Duque de Caxias, a potabilidade da água e doenças de veiculação hídrica.

Considerando que o EnCI parte do pressuposto de que os alunos são capazes de construir seu próprio conhecimento, desde que tenham oportunidades para explorar, questionar, experimentar e discutir, os alunos tiveram acesso à informação e puderam participar do processo de construção, modificação, aprendizagem e apropriação de procedimentos da Ciência.

Na segunda intervenção, foi aplicado o questionário (Apêndice F) para os discentes que optaram por participar da pesquisa. Este questionário foi aplicado com o objetivo de avaliar o que os alunos sabem sobre a distribuição de água em suas casas e escolas, assim como o que de fato eles sabem sobre assuntos relacionados à água e sua potabilidade. Os questionários dos discentes foram preparados com perguntas fechadas (nas quais são dadas alternativas de respostas). Os dados foram coletados de forma a garantir o anonimato dos colaboradores, uma vez que não houve coleta nominal dos participantes.

Podemos observar, nas imagens dispostas no Apêndice G, as turmas das escolas no segundo encontro, participando das aulas expositivas dialógicas realizadas nas Escolas A, B, C e D.

Na terceira intervenção, também foi utilizado o tempo da aula da disciplina de ciências e então os dados coletados nos questionários foram apresentados aos alunos através de gráficos em slides. Em seguida foi realizado uma palestra onde foi fomentada uma discussão sobre como ocorre a distribuição da água nas escolas e nas comunidades, e como isso afeta o cotidiano das atividades escolares, após a palestra os alunos foram divididos em grupos conforme suas afinidades e então conversaram e argumentaram sobre o assunto, o que proporcionou a descoberta de saberes relacionados ao consumo da água, o que possibilitou a reflexão.

Podemos observar, nas imagens dispostas no Apêndice H, as turmas das escolas no terceiro encontro, participando das aulas expositivas dialógicas realizadas nas Escolas A, B, C e D.

Na quarta intervenção, foi realizado um trabalho de campo durante o período das aulas de ciências nas escolas, com atividades de observação dos bebedouros (que são locais de saída de água na escola) e das caixas de água ou cisternas ou poços (locais de entrada de água na escola), dependendo da situação da escola investigada (Apêndice I). A atividade ocorreu de forma ordeira, onde primeiro foram estabelecidos nossos objetivos com a observação e então os alunos foram divididos em grupos conforme suas afinidades. Os grupos foram até os locais de observação munidos de aparelho de celulares onde puderam registrar imagens dos bebedouros, das caixas d'água, das cisternas e do poço. Esse tipo de atividade foi realizada

com o intuito de estimular os alunos a serem protagonistas de sua própria aprendizagem, desenvolvendo habilidades como a observação, a comunicação, a argumentação e a criatividade.

Durante a atividade, os alunos observaram, coletaram dados, registraram suas impressões e refletiram sobre suas realidades. De volta à sala de aula, os alunos discutiram sobre suas descobertas, organizaram as informações e elaboraram um relatório. O enunciado para a elaboração do relatório encontra-se no Apêndice J.

Na quinta intervenção, durante o período da aula de ciências foi apresentado aos alunos o teste de potabilidade de água realizado nas escolas pela própria Prefeitura, não tendo sido possível acessar o teste para a Escola B.

Observa-se, através do Quadro 3, os parâmetros que foram analisados nos testes de potabilidade, compilados pela autora.

Quadro 3 - Parâmetros avaliados nos testes de potabilidade de água nas escolas e a respectiva forma de abastecimento de água

NOME DAS ESCOLAS	ENTREGA DA ANÁLISE DE POTABILIDADE	DATA DA ANÁLISE	ABASTECIMENTO DA ESCOLA	PARÂMETROS AVALIADOS
ESCOLA A	SIM	08/11/2023	POR CARRO PIPA	*COLIFORMES TOTAIS *ESCHERICHIA COLI *COR *TURBIDEZ *Ph *CLORO LIVRE
ESCOLA B	NÃO	-	POR ÁGUA DA CEDAE	-
ESCOLA C	SIM	04/02/2023	POR CARRO PIPA	*COLIFORMES TOTAIS *ESCHERICHIA COLI *COR *TURBIDEZ *Ph *CLORO LIVRE
ESCOLA D	SIM	27/12/2021	POR POÇO ARTESIANO	*ANÁLISE BACTERIOLÓGICA - COLIFORMES FECAIS

Fonte: A autora, 2023.

Também foram mostrados, e explicados aos alunos, os principais parâmetros a serem seguidos, de acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), para garantir a qualidade da água para o consumo humano. Os indicadores estão listados no Quadro 4:

Quadro 4 – Parâmetros de qualidade da água de acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)

Parâmetros físicos:	Parâmetros químicos:	Parâmetros Orgânicos e inorgânicos:	Parâmetros biológicos:
•Temperatura. •Sabor e odor •Cor •Turbidez •Sólidos •Condutividade elétrica	•pH •Alcalinidade •Dureza da água •Cloretos •Ferro e manganês •Nitrogênio •Fósforo •Fluoreto •Oxigênio (dissolvido)	•Componentes Inorgânicos •Componentes orgânicos •Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) •Demanda Química de Oxigênio (DQO)	•Coliformes •Algas

Fonte: Ministério da Integração Nacional e do Desenvolvimento Regional.

Assim, foram apresentados aos alunos, resumidamente, os seguintes dados coletados sobre a situação das escolas em relação ao abastecimento e qualidade da água:

- Na “Escola A”, localizada no 1º Distrito, a água chega por caminhões-pipas. O último laudo de controle de qualidade da água, realizado pela prefeitura foi o de número 1228/2023 em 08/11/2023, onde somente foram analisados os parâmetros: cloro, turbidez, pH, cor e presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, como pode ser observado no laudo que encontra-se no Apêndice K.

- Na “Escola B”, localizada no 2º Distrito, a água chega por vias públicas (CEDAE) e acredita-se que, em função disto, não foi possível obter o laudo de potabilidade da água usada na escola.

- Na “Escola C”, localizada no 3º Distrito, a água chega por caminhões-pipas e o último laudo de controle de qualidade da água realizado pela prefeitura foi o de número 0787/2023 em 04/02/2023, onde somente foram analisados os parâmetros: cloro, turbidez, pH, cor, a presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, como pode ser observado no laudo que encontra-se no apêndice L.

- Na “Escola D”, localizada no 4º Distrito, não há abastecimento público de água, apenas por poço e o último laudo de controle de qualidade da água realizado pela prefeitura foi em 27/12/2021, onde somente foram analisados os parâmetros: análises biológicas e a

presença de coliformes fecais, como pode ser observado no laudo que encontra-se nos Apêndices M e N.

A água foi coletada e analisada pela prefeitura e como resultado em seus laudos todas as escolas apresentam água potável, pois de acordo com os parâmetros apresentados todas as amostras apresentam valores inferiores ao máximo permitido. Após a apresentação destes dados aos alunos, foi iniciado uma roda de conversa com um debate com duração de uma hora, sob uma perspectiva crítica, levando em consideração os testes de potabilidade e o que eles puderam observar quando tiveram acesso aos locais de entrada e saída de água nas escolas (Apêndice O).

3.5 Análise dos Dados

Foram recolhidos, nas escolas pesquisadas 7 questionários direcionados aos docentes, os quais foram assim codificados: 2 da “Escola A” (A1 e A2), 2 da “Escola B” (B1 e B2), 2 da “Escola C” (C1 e C2) e 1 da “Escola D” (D1), como disposto no Quadro 5.

Quadro 5 – Codificação dos questionários para os docentes

DOCENTES	Escola A	Escola B	Escola C	Escola D
Número de docentes	2	2	2	1
Código	A1 e A2	B1 e B2	C1 e C2	D1

Foram recolhidos 72 questionários direcionados aos discentes, sendo 15 questionários da “Escola A”, 17 questionários da “Escola B”, 22 questionários da “Escola C” e 18 questionários da “Escola D”, como disposto no Quadro 6.

Quadro 6 – Codificação dos questionários para os discentes

DISCENTES	Escola A	Escola B	Escola C	Escola D
Número de discentes	15	17	22	18
Código	A1 a A15	B1 a B17	C1 a C22	D1 a D18

Quanto aos relatórios produzidos pelos alunos, foram coletados 19, sendo assim codificados: 4 na “Escola A” (A1 a A4), 5 na “Escola B” (B1 a B5), 6 na “Escola C” (C1 a C6) e 4 na “Escola D” (D1 a D4), como disposto no Quadro 7.

Quadro 7 – Codificação dos relatórios para os discentes

RELATÓRIOS	Escola A	Escola B	Escola C	Escola D
Número de relatórios	4	5	6	4
Código	A1 a A4	B1 a B5	C1 a C6	D1 a D4

Os relatórios produzidos pelos alunos foram analisados de acordo com o método de análise de conteúdo, proposto por Bardin (1977). De acordo com a autora, a análise de conteúdo pode ser dividida em três fases distintas, entre elas: 1) pré-análise; 2) categorização e exploração do material; 3) interpretação e tratamento dos resultados (Bardin, 1977).

É na primeira etapa (pré-análise) que se dá a organização da pesquisa, nesta fase, temos: a) leitura flutuante (onde ocorre o contato com os documentos e os materiais que são analisados); b) escolha dos documentos; c) definição de hipóteses e dos objetivos. Logo, durante a primeira etapa, foram analisados os materiais, fazendo um paralelo com os objetivos e hipóteses gerais do trabalho que serão utilizados para a interpretação final dos dados (Bardin, 1977).

Na segunda etapa (categorização e exploração do material), ocorre a sondagem do material, que consiste na codificação e categorização. A codificação é a transformação dos dados brutos do texto em unidades e recortes de informações que se repetem, os quais posteriormente são classificados e agregados, através das categorias. Essas consistem na classificação de elementos de um conjunto de dados agrupados, devido às suas características em comum. Esses elementos são enquadrados em um único local, que é separado com a utilização de um título genérico (Bardin, 1977). As unidades de informação podem ser definidas como unidade de registro e unidade de contexto. Unidade de registro são unidades de significação que serão codificadas, contadas e categorizadas. As unidades de contexto são unidades de compreensão e abrangem e codificam a unidade de registro (Bardin, 1977). A terceira etapa (interpretação e tratamento dos resultados) se refere ao tratamento e análise de dados podendo ocorrer nesta fase, as inferências ou deduções lógicas.

Através da análise dos relatórios produzidos pelos discentes, emergiram 8 unidades de contexto a partir das unidades de registro dos alunos. São elas: Aprendizado sobre a importância da higienização; Aprendizado sobre a potabilidade da água e sua importância; A

situação dos copos plásticos nos bebedouros; Sujeira dos equipamentos; O uso da água contaminada; Proximidade entre bebedouro e banheiro; Deterioração do estado físico dos equipamentos e A falta de materiais nas instalações dos banheiros. As unidades de contexto foram agrupadas em 3 categorias (Potabilidade da água, estrutura e falta de higiene; Copos plásticos não descartáveis; e Bebedouros ao lado dos banheiros).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise dos Projetos Políticos Pedagógicos das escolas

Foram analisados os Projetos Políticos Pedagógicos das escolas A, C e D com o objetivo de verificar se e como a abordagem da temática água é contemplada. Verificou-se que a escola A apresenta na página 121 de seu PPP em objetivos específicos por eixos temáticos a habilidade – BNCC, onde se reconhece a importância de se estudar a poluição dos cursos de água, mas não se refere à água e sua distribuição no município de Duque de Caxias. A Escola A trabalha a Educação Ambiental neste documento norteador, indicando a necessidade de se utilizar o tema transversal de Educação Ambiental e a sustentabilidade, estimulando os alunos a perceberem as interferências negativas que a humanidade tem causado à natureza. Neste sentido o PPP do ano de 2023 da “Escola A” traz uma proposta que se relaciona com a temática desenvolvida neste trabalho:

(EF05GE10). Reconhecer e comparar atributos da qualidade ambiental e algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, e fluentes industriais, marés negras etc.). (EF05GE11). Identificar e descrever problemas ambientais que ocorrem no entorno da escola e da residência (lixões, indústrias poluentes, destruição do patrimônio histórico etc.), propondo soluções (inclusive tecnológicas) para esses problemas. (Brasil, 2017)

Portanto, a “Escola A”, mesmo apresentando inúmeros problemas de abastecimento de água, não traz no curso de seu PPP a preocupação com esta situação. No que diz respeito aos objetivos e valores ensinados, traz temas de reflexão sobre o cotidiano dos alunos, e que são de fundamental importância para a vida. No entanto, a má distribuição de água e a discriminação geográfica e ambiental refletem um problema social nesta escola.

A escola B se negou a fornecer seu PPP, logo não pudemos verificar se a temática água é trabalhada pela unidade escolar.

A “Escola C” apresenta uma ampla bagagem temática em seu PPP. Foi evidenciado referência ao tema água. Com o objetivo de conhecer melhor a realidade das famílias atendidas, a escola realizou uma pesquisa com os alunos com questionários e colocaram os resultados desta pesquisa seu em seu PPP. Nas páginas 7 e 8 podemos verificar o diagnóstico das famílias da escola:

“DIAGNÓSTICO DAS FAMÍLIAS

*Condições de Moradia

De acordo com a pesquisa, os alunos moram nas proximidades da escola e poucos dependem de transporte coletivo. A distribuição espacial das moradias dos alunos pelo bairro, considerando a Av. Automóvel Clube como divisor é bastante homogênea. Praticamente metade dos alunos vivem em lugares de extrema pobreza, sem saneamento básico.

A maioria absoluta das famílias tem água encanada, entretanto devido às deficiências de fornecimento de água, praticamente dois terços delas captam água das minas existentes no bairro e/ou de poços.

*Principais carências do Bairro

Devido às precárias condições de moradias, mais de 30% dos entrevistados consideraram saneamento a principal carência do bairro. A segurança pública ficou em segundo lugar, seguida pelo lazer, saúde e educação.

Em resumo, os alunos são provenientes de famílias de baixa e/ou baixíssima renda, vivendo em sua maioria em casas muito pequenas. Grande parte das famílias não tem acesso a saneamento básico e consomem água não tratada. Boa parte é sustentada por um único adulto. O nível de escolaridade dos responsáveis, em sua maioria, é baixo e talvez isso justifique o elevado número de trabalhadores na informalidade”.

(PPP da escola C, 2023 grifo do autor)

Podemos observar que o PPP da escola C traz em seu cunho a temática água e a preocupação com os dilemas encontrados pela comunidade com a falta de abastecimento público. Embora a temática água e a realidade da problemática envolvendo este tema esteja no PPP da escola C, não podemos observar como objetivo da escola a discussão deste tema em sala de aula ou nas atividades da unidade escolar. O PPP traz em seu texto reflexões sociais, o contexto histórico escolar e rica bibliografia.

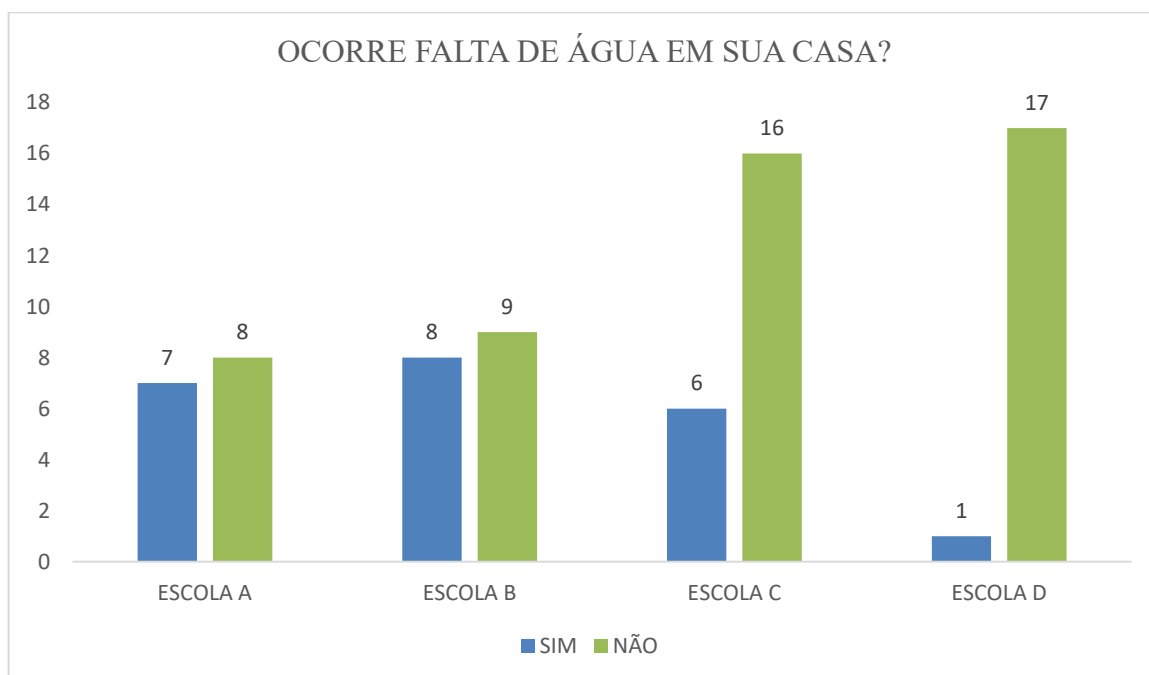
O projeto político pedagógico traz em seu conteúdo temas importantes do cotidiano da escola e trabalha assuntos complexos e de relevância social, que faz os discentes refletirem sobre a sua prática. Em relação aos temas propostos, a “Escola C” promove eventos em diferentes períodos do ano, trabalhando as temáticas: Gravidez Precoce na Adolescência; Violência contra a Mulher; Combate ao Bullying e à Violência na escola; Combate ao Abuso e à Exploração Sexual Infantil; Prevenção da Automutilação e do Suicídio; Combate à Evasão Escolar e Relações Étnico-Raciais, assuntos esses que se destacam na comunidade escolar.

E por último, no PPP da “Escola D”, observa-se a indicação de vulnerabilidade do espaço geográfico no qual a escola se situa, devido à dificuldade estrutural deste Distrito. O PPP tem propostas operacionais como o debate de questões de infraestrutura, da comunicação, da igualdade racial e no foco dos alunos com problemas de aprendizagem. No entanto, não foi observada nenhuma referência ao tema água.

4.2 Percepção dos discentes das escolas quanto à distribuição e qualidade de água potável

Inicialmente, buscamos investigar através desta pesquisa, a percepção de discentes das escolas dos 4 Distritos de Duque de Caxias sobre o abastecimento de água na região, tanto nas escolas quanto nos lares dos alunos. Dessa forma, podemos observar através do Gráfico 1, que a falta de água nos domicílios é apontada majoritariamente, pelos alunos do 1º e do 2º Distritos, que são abastecidos pela CEDAE. Os alunos do 3º e 4º Distritos afirmam, na maioria, não sofrer com a falta de água.

Gráfico 1 - A falta de água nos domicílios dos discentes



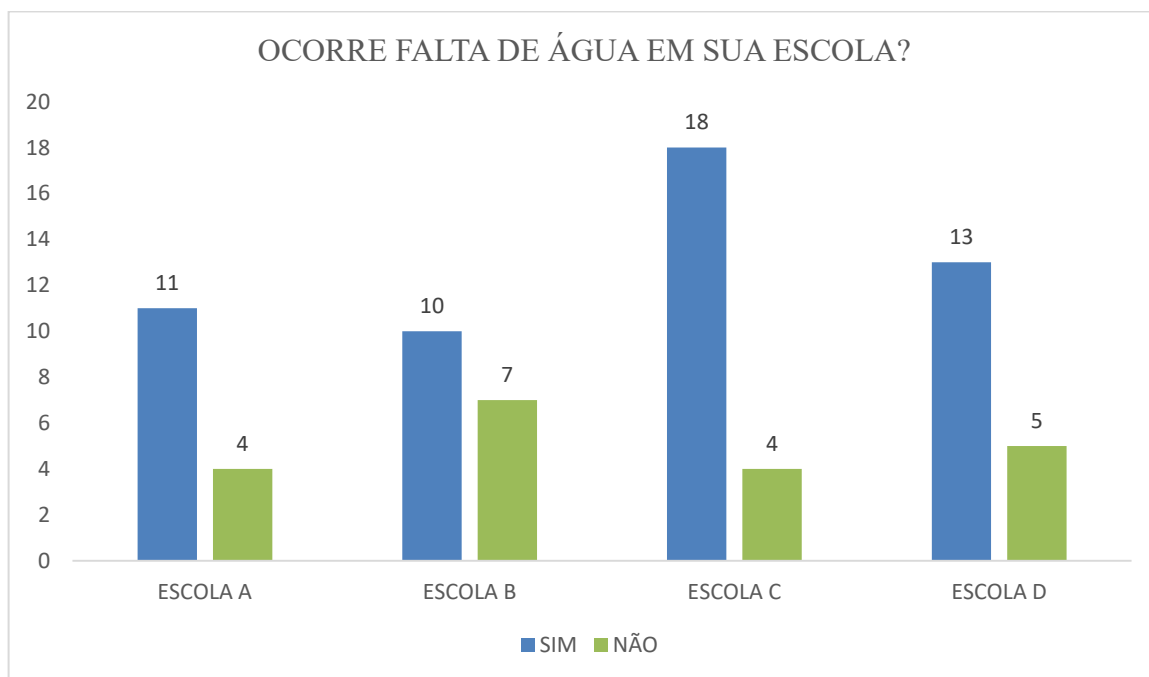
Fonte: A autora, 2023.

Esta é a realidade da população Caxiense, os domicílios que contam exclusivamente ou preferencialmente com poços, como as do 3º e 4º Distritos, não sofrem com carência de água. As comunidades que contam com vias públicas de distribuição de água (CEDAE) como o 1º e 2º Distritos do município, sofrem escassez da mesma. As dificuldades em relação ao acesso à água no município de Duque de Caxias fazem parte de um legado histórico e político de abandono, marginalização e má gestão, refletindo diretamente na vida da população, marcada pela exclusão (Costa, 2018).

Neste contexto, é possível perceber a passividade dos órgãos públicos responsáveis pela gestão da água no município, e na Baixada Fluminense como um todo, visto que o problema é de grande complexidade naquela região.

Quanto à percepção sobre a falta de água nas escolas, a maioria dos discentes das quatro escolas pesquisadas apontam a falta de abastecimento de água nas escolas dos Distritos, como podemos observar no Gráfico 2.

Gráfico 2 - A falta de água nas escolas



Fonte: A autora, 2023.

Podemos observar que todas as escolas do município sofrem com o abastecimento de água. As escolas do 3º e 4º Distritos (Escolas C e D) são as mais afetadas pela falta de água em relação às demais porque são abastecidas por caminhões-pipas e poços, além de se encontrarem em Distritos afastados do centro urbano e vivenciarem o descaso do poder público. A escola do 2º Distrito, por ser abastecida pela CEDAE, é a que sofre menos com a demanda de água (Escola B).

As escolas do 1º e 3º Distritos são abastecidas por caminhões-pipa, porque os órgãos públicos se responsabilizam por essa manutenção, fazendo com que a rotina da escola se sujeite às demandas e entregas realizadas pela empresa que as abastece (Escolas A e C). Já na escola do 4º Distrito, há um poço, o qual não comporta a capacidade dessa unidade escolar (Escola D). Assim, comparando os Gráficos 1 e 2, observa-se que as comunidades que são abastecidas por poços não sofrem com carência de água, mas a escola que conta com esse tipo

de abastecimento sofre privação em seu abastecimento, porque o poço não supre as necessidades da escola.

Como já discutimos, há uma clara discrepância, no que se refere ao direito de saneamento ambiental, justamente por conta de critérios geográficos e políticos. Isto é, a distribuição prioritária do abastecimento da água parece não obedecer ao princípio da equidade, haja vista que a população de baixa renda sofre com o tratamento injusto dado pelo Poder Público. Essas áreas, mesmo dispondo de proteção legal, não se encontram amparadas pela atuação dos órgãos licenciadores e fiscalizadores, sobretudo quando a população impactada é socialmente discriminada, resultando em proteção ambiental desigual (Acsehrad *et al.*, 2009).

Nesse contexto, torna-se necessária uma atuação mais efetiva do Estado, em diversas questões relacionadas ao bem-estar da população, evitando que forças econômicas aloquem os pobres e as “minorias”, em locais economicamente desvalorizados, socialmente excluídos e ambientalmente frágeis (Acsehrad *et al.*, 2009).

Quanto à frequência no abastecimento de água nas escolas, em sua maioria os alunos responderam que a falta de água ocorre todos os meses. Isto é algo que realmente interfere na vida dos alunos e na rotina das escolas. A falta de água nas escolas interfere significativamente nas atividades diárias de várias maneiras. Na higiene pessoal, torna-se impossível lavar as mãos antes das refeições e após o uso do banheiro, aumentando o risco de propagação de doenças infecciosas entre os alunos e funcionários da escola.

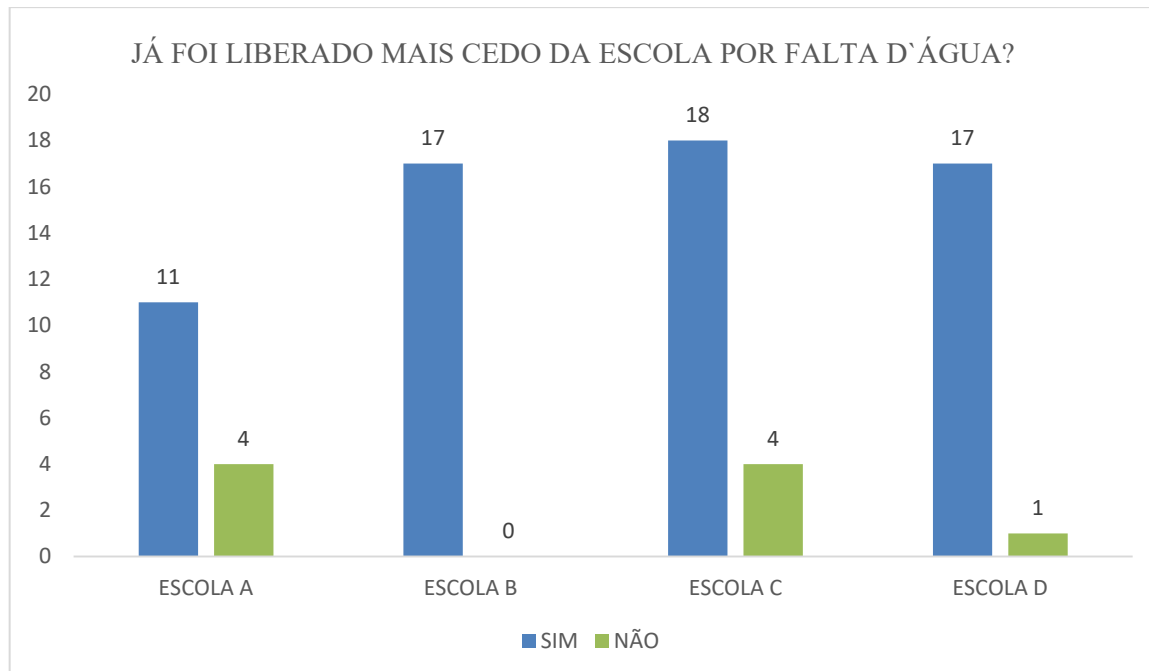
Sem água, se torna difícil ou impossível a preparação de refeições. Isso pode acarretar em refeições inadequadas ou à falta delas, afetando a nutrição e o desempenho dos alunos. Sem água, a limpeza adequada do ambiente e das instalações da escola se torna um desafio. Isso pode resultar em ambientes sujos e propensos a infestações de pragas, criando um ambiente de aprendizado desfavorável. Quanto ao funcionamento dos sanitários, a falta de água pode levar ao mau funcionamento dos banheiros, o que pode ser não apenas desconfortável para os alunos e funcionários, mas também insalubre e até perigoso.

Quanto às atividades escolares, a falta de água também pode prejudicar o desenvolvimento de experimentos científicos, atividades de arte e educação física. A falta de água pode limitar essas atividades e prejudicar a qualidade da educação. Além do conforto e bem-estar, a falta da água pode causar estresse, desconforto e dificuldade de concentração, afetando negativamente o ambiente de aprendizado.

Portanto, a falta de água nas escolas pode ter um impacto significativo nas atividades diárias, na saúde e no bem-estar dos alunos e funcionários, além de afetar negativamente a

qualidade da educação. É possível observar, através do Gráfico 3, que em grande maioria, os alunos já foram dispensados de suas aulas por conta da falta de água.

Gráfico 3 - Liberação dos discentes das aulas devido à falta de água



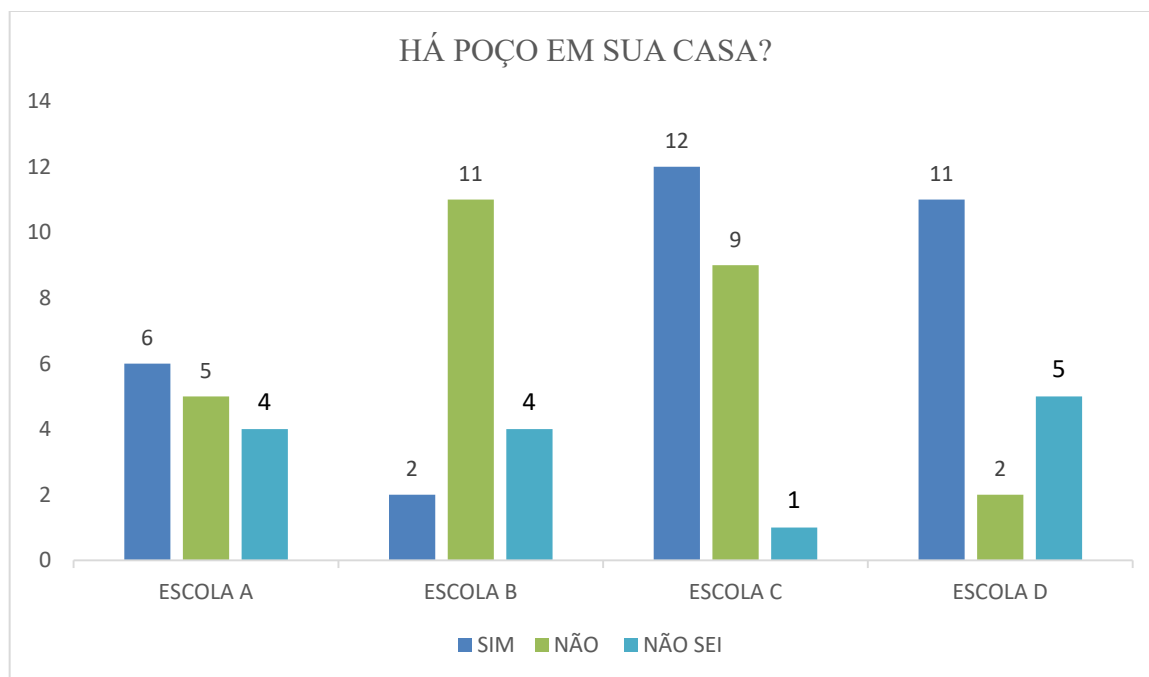
Fonte: A autora, 2023.

A questão nos mostra o quanto a irregularidade do abastecimento interfere no cotidiano escolar, visto que, de acordo com as respostas dos alunos, eles já perderam aulas por conta desse fato. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), no artigo 24, inciso I, diz que a “carga horária mínima anual será de oitocentas horas para o ensino fundamental e para o ensino médio, distribuídas por um mínimo de duzentos dias de efetivo trabalho escolar, excluído o tempo reservado aos exames finais, quando houver”. Logo, há necessidade de duzentos dias letivos de aulas anuais, mas com a interferência na rotina das escolas, devido à falta de água, esse percentual não é atendido.

É necessário um ambiente adequado, para que a educação seja realizada conforme a lei e o planejamento pedagógico. Não há como ocorrer o dia letivo integral sem água para o funcionamento das escolas. Nesse sentido, Soares (2013) afirma que, para promover a educação, é necessário um ambiente com condições propícias para que a aprendizagem possa ocorrer. Para tanto, é importante proporcionar um ambiente físico, denominado pelos autores de infraestrutura escolar, de modo que seja estimulado e valorizado o aprendizado, além do favorecimento das interações humanas.

Os alunos foram solicitados a responder sobre o conhecimento a respeito da forma de abastecimento de água em seus domicílios, assim como nas suas escolas. No Gráfico 4, observa-se que a maioria dos alunos das escolas dos 3º e 4º Distritos afirmaram possuírem poço em suas casas.

Gráfico 4 - A presença de poço na casa dos discentes

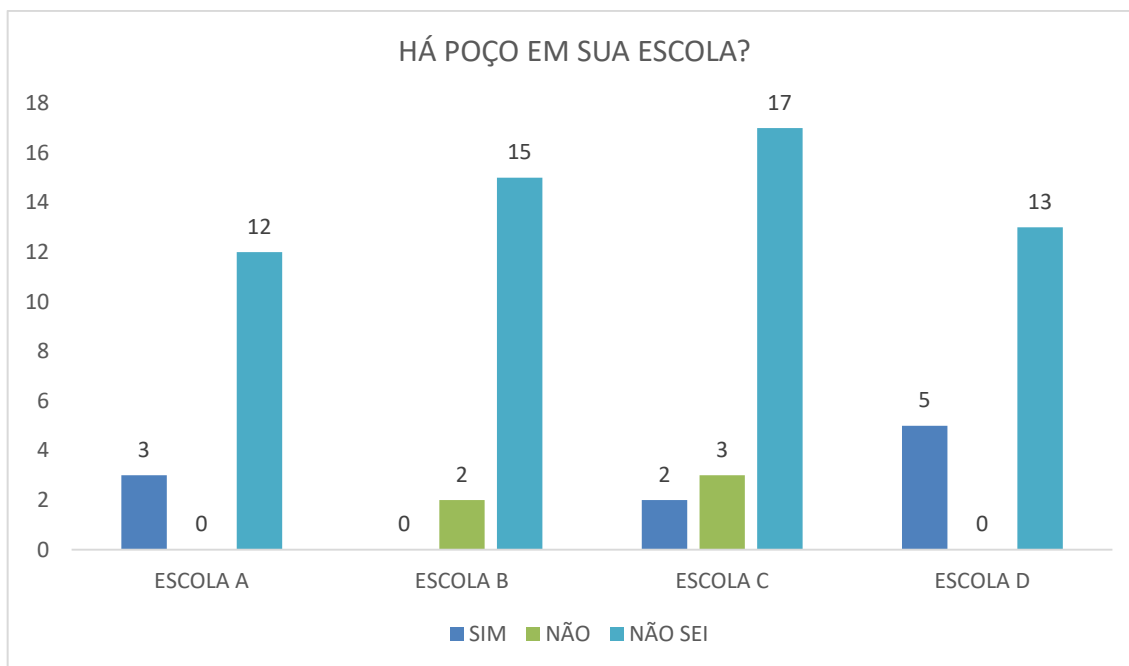


Fonte: A autora, 2023.

Nessa questão, as respostas ilustraram como a infraestrutura da cidade contribui para uma distribuição desigual no município. O gráfico 4 justifica o gráfico 1, pois, os dados indicam que as casas que apresentam poços, como as do 3º e 4º Distritos, não sofrem com a falta de água.

Conforme pode ser observado no Gráfico 5, a maioria dos alunos, dos quatro Distritos analisados, não sabe responder sobre a presença ou não de poços na instituição escolar.

Gráfico 5 - A presença de poço nas escolas



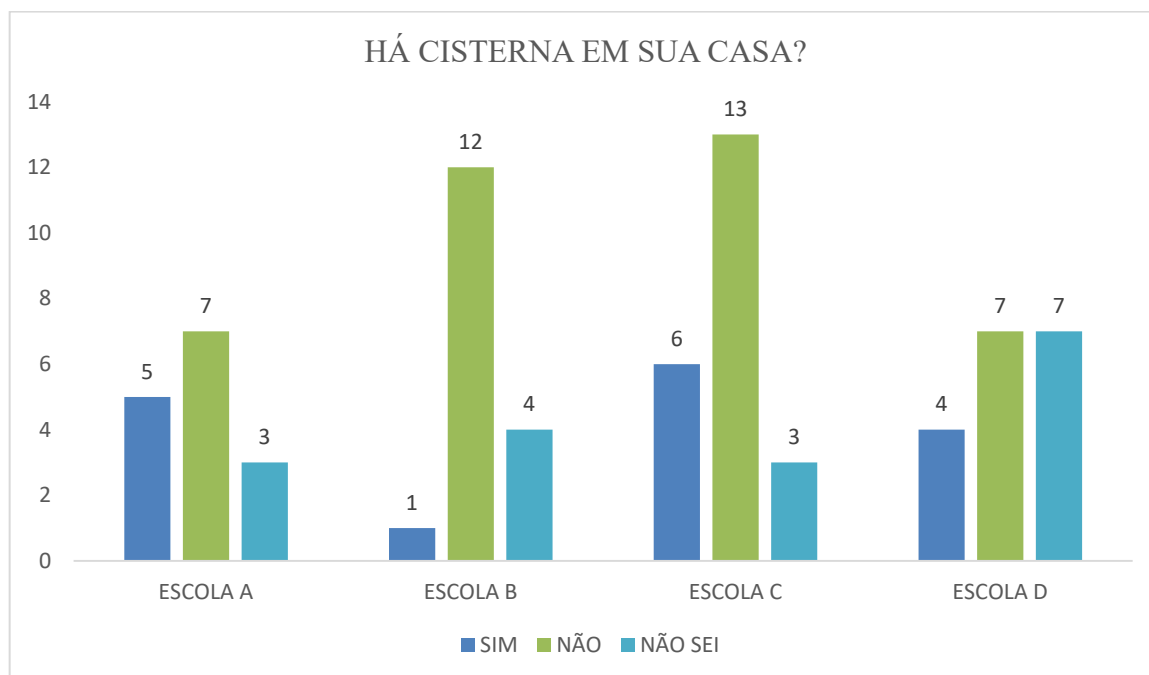
Fonte: A autora, 2023.

Isto provavelmente ocorre devido à problemática do abastecimento de água do município, das escolas e das próprias casas não ser um tema discutido e trabalhado nas salas de aula. Este assunto poderia se transversalizar em diversas disciplinas na escola. O tema água, relacionado à forma como as escolas são abastecidas, deveria ser assunto rotineiro, mas, aparentemente, é uma temática desconhecida pelos discentes.

É importante que os alunos estejam cientes da situação do abastecimento de água em suas escolas, incluindo a forma como este ocorre. Ao obter informações, os alunos podem refletir criticamente e estar mais conscientes sobre a fonte de água da escola e de como isso pode afetar o abastecimento de água e outras questões relacionadas ao ambiente escolar.

Conforme pode ser observado no Gráfico 6, a maioria dos alunos, dos quatro Distritos analisados, afirmaram que não há cisternas em seus domicílios.

Gráfico 6 - A presença de cisternas nos domicílios dos discentes



Fonte: A autora, 2023.

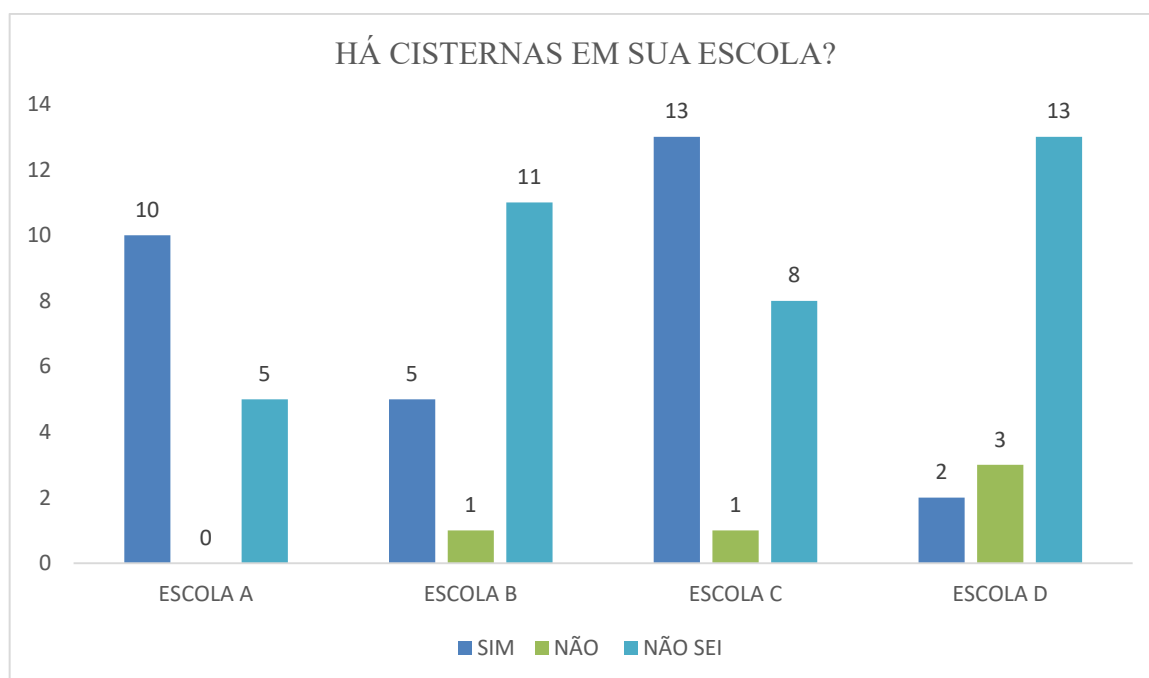
Podemos observar que guardar água por meio de cisternas, no município, não é uma prática corrente, o que é preocupante. Assim, cabe indagar como e onde é feito o armazenamento de água nas casas, já que não há abastecimento adequado.

As cisternas são projetadas para armazenar água, permitindo que as famílias tenham acesso à água, mesmo em áreas onde o abastecimento pode ser irregular ou limitado. Com uma cisterna, uma casa pode se tornar mais autossuficiente em termos de água. Isso é especialmente útil em regiões como Duque de Caxias, onde a água é distribuída irregularmente.

As cisternas garantem que as famílias tenham uma reserva de água para uso doméstico, higiene pessoal e consumo. No entanto, um dos grandes problemas que dificulta a construção de cisternas, é o valor alto para a construção das mesmas. É necessária uma grande obra de infraestrutura, o que se torna muito custoso para as famílias. Isto justificaria o diminuto número de cisternas no município.

Conforme pode ser observado no Gráfico 7, as escolas que são abastecidas por caminhões-pipas (Escolas A e C) são as que apresentam cisternas em suas unidades de acordo com as respostas dadas pelos alunos.

Gráfico 7 - A presença de cisternas nas escolas

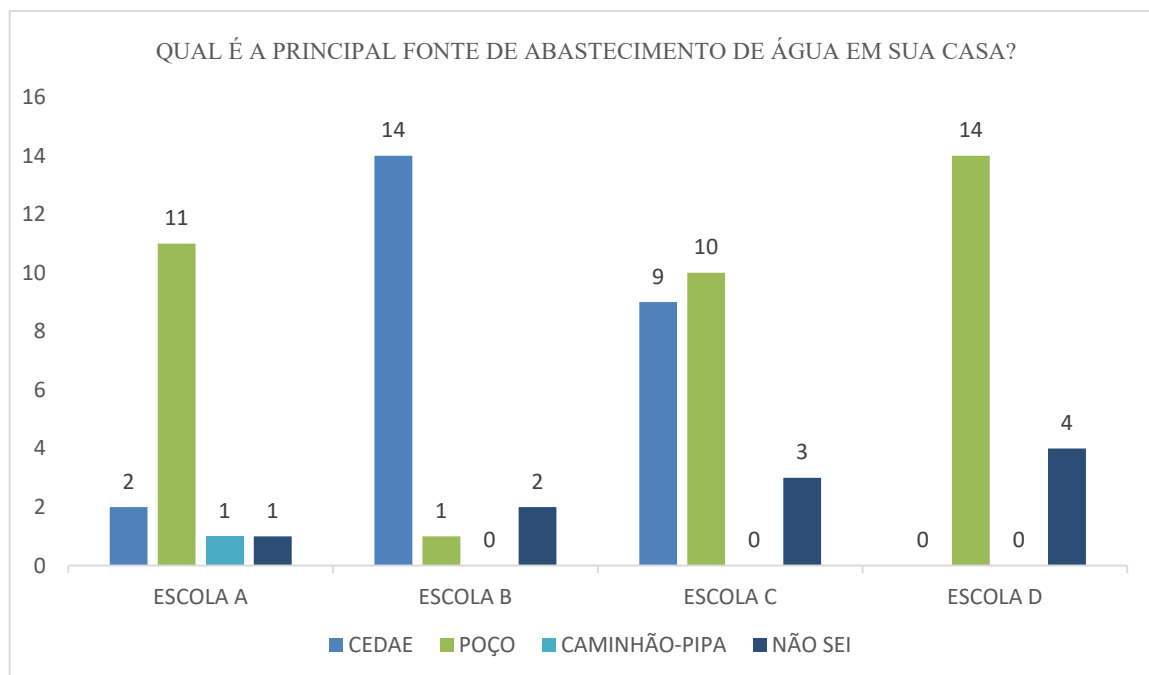


Fonte: A autora, 2023.

De acordo com o gráfico, as escolas abastecidas por caminhões-pipas (escolas A e C) são as que apresentam cisternas, em função da necessidade de se receber e acumular a água dos caminhões. As outras escolas (B e D) também apresentam cisternas, mas é algo desconhecido pelos alunos. Através dos Gráficos 5 e 7, podemos observar que assuntos referentes à distribuição e armazenamento de água nas unidades escolares não são temáticas conhecidas dos alunos, possivelmente por não serem abordadas em sala de aula.

Observamos no Gráfico 8, qual a principal fonte de abastecimento de água nos domicílios dos alunos dos quatro Distritos.

Gráfico 8 - A principal fonte de abastecimento de água nos domicílios dos discentes



Fonte: A autora, 2023.

Observa-se que as casas das comunidades avaliadas são abastecidas por poços, de acordo com as respostas dos alunos. Apenas o 2º Distrito, polo industrial do município, é atendido por rede pública. No entanto, a CEDAE recebe para abastecer o município em sua totalidade, mas podemos observar, através das respostas dos alunos na pesquisa, que o abastecimento não é efetivo.

A utilização do poço por uma comunidade se configura pela falta de acesso adequado a uma fonte de água, pela falta de sistemas de abastecimento público. O poço, além de garantir o acesso imediato à água, é algo que se bem feito, funciona por longos anos. Com a utilização do poço é necessário se implementar práticas de uso responsável da água e planejar medidas de conservação para garantir a disponibilidade contínua de água, além de verificar a qualidade da água fornecida pelo poço. É essencial testar regularmente a água, para garantir que ela atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos pelas autoridades de saúde locais. A manutenção regular do poço é crucial para garantir seu funcionamento confiável.

Vale salientar que a construção de poços no Brasil não é proibida, mas é regulamentada para garantir a proteção dos recursos hídricos e a segurança das construções. As regras podem variar dependendo do estado e do município, mas, em geral, incluem requisitos como: autorização ou licenciamento, registro, estudos e normas técnicas e fiscalização. Ademais, a construção de poços no Brasil é regida por uma série de legislações federais, estaduais e municipais como:

Legislação Federal

- Lei das Águas (Lei nº 9.433/1997) que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e estabelece a necessidade de outorga (permissão) para a utilização dos recursos hídricos, incluindo a perfuração de poços.
- Resolução CONAMA nº 396/2008 que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.
- Medida provisória ANA nº 868/2018 que estabelece critérios e procedimentos para a outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União.

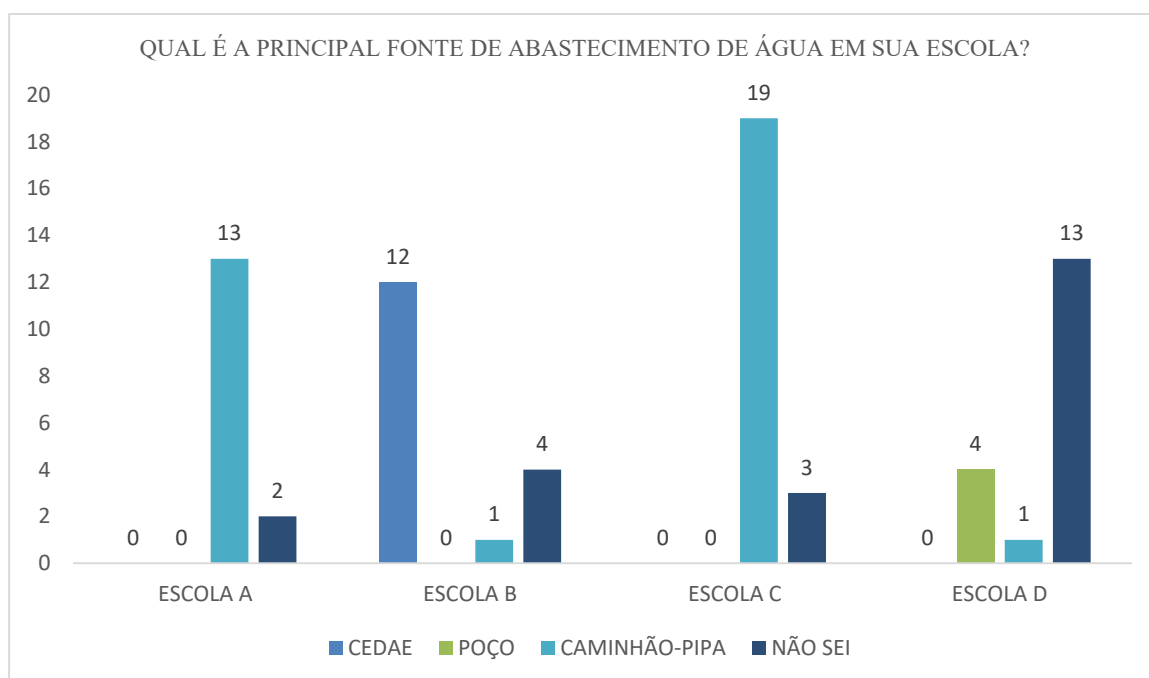
Legislação Estadual e Municipal

No estado do Rio de Janeiro, a perfuração de poços é regulamentada por várias leis e resoluções que visam a gestão sustentável dos recursos hídricos. As leis são:

- Lei Estadual nº 3.239/1999 que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, onde define diretrizes para a gestão dos recursos hídricos, incluindo a necessidade de outorga para a captação de águas subterrâneas. A captação de água subterrânea depende de autorização prévia (outorga) pelo órgão competente, garantindo que o uso seja sustentável e não prejudique o meio ambiente.
- Decreto Estadual nº 41.446/2008 que regulamenta a Lei Estadual nº 3.239/1999, onde detalha os procedimentos para a obtenção de outorga de direito de uso dos recursos hídricos, incluindo a perfuração de poços. Estabelece a necessidade de apresentação de estudos e projetos técnicos para a avaliação do pedido de outorga.
- Resolução INEA nº 25/2011 que estabelece normas e procedimentos específicos para a perfuração de poços tubulares profundos no estado do Rio de Janeiro. Define requisitos técnicos para a construção, operação e manutenção de poços, assegurando a qualidade da água e a proteção dos aquíferos.

O Gráfico 9 mostra, de acordo com as respostas dos alunos, qual é a principal fonte de abastecimento de água nas escolas.

Gráfico 9 - A principal fonte de abastecimento de água nas escolas



Fonte: A autora, 2023.

Sabe-se que as escolas do 1º e 3º distritos são abastecidas por caminhões pipas, a escola do 2º Distrito pela CEDAE, a escola do 4º Distrito, por poço.

Podemos observar que as turmas pesquisadas nas escolas A, B e C sabem em sua quase totalidade, de onde provém a água que abastece as suas escolas, enquanto a “Escola D”, em sua grande maioria os alunos responderam que não sabem qual é a principal fonte de abastecimento de sua escola. A “Escola D” é abastecida por poço, assim como quase todas as escolas do 4º Distrito deste município. Estas informações foram passadas para os alunos durante a intervenção escolar. Dessa forma, eles aprenderam qual era a via de abastecimento de suas escolas.

Os Distritos que compõem o município de Duque de Caxias possuem características singulares, portanto, lançamos mão de algumas informações pertinentes. O 1º Distrito é o que concentra o maior número de unidades escolares em função da maior concentração da população, o que vai diminuindo à medida que se afasta do centro. É o que apresenta melhor situação com relação ao abastecimento de água no município, o que repercute no acesso à água das escolas. Apesar de existirem unidades escolares não abastecidas pela rede pública de água, todas elas são ligadas a essa rede, a maioria possuindo inclusive hidrômetro.

A grande maioria das escolas é ligada ao sistema público de abastecimento, mas, bairros como Dr. Laureano e Gramacho (Escola A) são áreas em que ocorrem problemas de infraestrutura local, e logo as escolas situadas nestes bairros apresentam problemas de

abastecimento, como por exemplo, a Escola A que participou da pesquisa. Assim, pode-se observar que há desigualdade social mesmo no 1º distrito do município, visto que os bairros não atendidos pelo sistema público se situam próximos a zonas carentes e ao antigo lixão de Gramacho, que foi o maior aterro sanitário da América Latina até 2012.

Em contexto geral, no município como um todo, é possível perceber que o abastecimento por caminhões pipa é alto, visto que enfrentar o problema da infraestrutura do município requereria grandes investimentos, em contrapartida, soluções paliativas tendem a ser menos custosas aos cofres públicos.

Na verdade, o custo do abastecimento de água por essa forma, poderia se constituir em mais uma fonte de recurso para compra de materiais escolares e manutenção dos prédios, praticamente dobrando esses valores para as escolas. A prefeitura, caso não tivesse que arcar com esse custo da água, poderia usá-lo como forma de complementar os recursos federais recebidos pelas unidades escolares, oferecendo mais condições às mesmas, de investir em questões realmente relacionadas aos interesses educativos.

São grandes os investimentos necessários para garantir o abastecimento de água nas escolas por carro-pipa, uma vez que este envolve diversas áreas e necessidades, como quantidade e qualidade dos caminhões e dos litros de água por eles transportados, manutenção das viaturas e das vias, combustíveis, motoristas, dentre outras, como foi sinalizado. Ainda que tais serviços sejam terceirizados, é a prefeitura que responderá por qualquer irregularidade na garantia dos dias letivos junto ao Ministério Público.

Apesar das escolas serem ligadas à rede pública de abastecimento, este sistema não funciona, levando a uma situação de dependência da água transportada pelo caminhão-pipa, gerando problemas de irregularidades na oferta e na demanda.

Contudo, mesmo sendo a área melhor atendida pelo sistema público de abastecimento, no conjunto, com pequenas exceções, o 1º Distrito ainda apresenta sérios problemas de abastecimento de água; o que repercute nos espaços de suas unidades escolares. Os problemas de abastecimento das escolas se diferenciam segundo os Distritos, mas é possível identificá-los em todos eles. Mesmo sendo mais bem abastecido e desenvolvido em relação ao comércio, o 1º Distrito, não se encontra completamente livre de intercorrências, apresentando bairros com índices relativamente distantes da universalização de acesso à água.

Já o 2º Distrito, que foi desenvolvido em função da indústria, apresenta características de área predominantemente urbana, assim como no 1º Distrito. A rede pública abastece grande parte do 2º Distrito, mas o abastecimento de água das escolas em muitos bairros se dá através de caminhões pipas. Percebe-se que a questão da irregularidade da oferta desse bem

constitui problema de infraestrutura da área e não especificamente das escolas. Desse modo, regularizar o fornecimento de água das escolas depende da regularização da situação do abastecimento no bairro.

O 3º Distrito difere um pouco dos dois anteriores, pois se trata de um Distrito com grandes áreas rurais em composição com as áreas urbanas. Nesse contexto, é possível afirmar, que ao passo que as áreas se distanciam do centro urbano, se distanciam também da universalização do abastecimento de água.

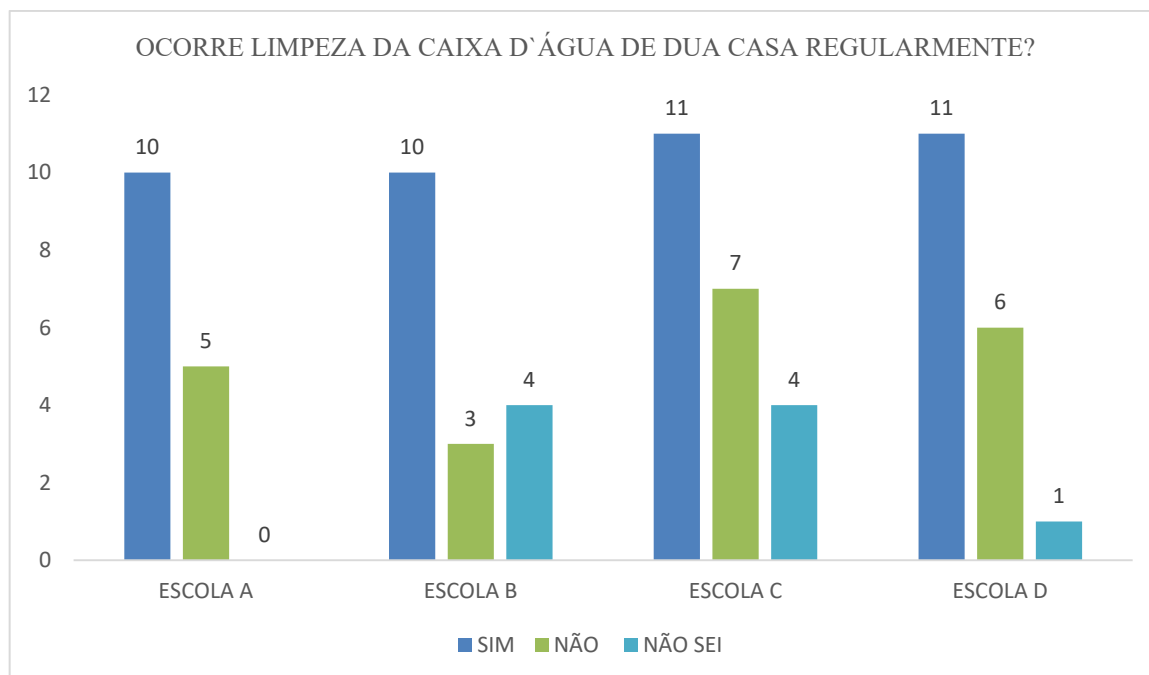
E por último, no 4º Distrito, com a distribuição por poço, conseguimos compreender que a eficiência do serviço público é diametralmente oposta ao distanciamento dos centros urbanos, ou seja, quanto mais longe da área de concentração de riqueza, mais difícil será a distribuição pelas vias públicas.

No contexto escolar, podemos observar que a maioria das escolas da rede pública são abastecidas via caminhões-pipa, com algumas unidades tendo poços instalados, por esta razão, a frequência das aulas está intimamente ligada à regularidade com que as unidades escolares são abastecidas. Este cenário não se modifica quando direcionamos o olhar para o abastecimento da população em geral, visto que a instalação de poços se faz necessária, em contrapartida ao alto custo para a continuação do oferecimento de água por via de caminhões pipa, considerando a pauperização da população do município.

Em contexto geral pelos distritos e no município como um todo, é possível perceber que o abastecimento por caminhões pipa é alto, visto que para enfrentar o problema da infraestrutura do município requereria grandes investimentos, em contrapartida, soluções paliativas tendem a serem menos custosas aos cofres públicos.

Conforme o Gráfico 10, podemos observar que, segundo os alunos, ocorre limpeza da caixa d'água nos domicílios de forma regular.

Gráfico 10 - A ocorrência de limpeza das caixas d'água nos domicílios dos discentes



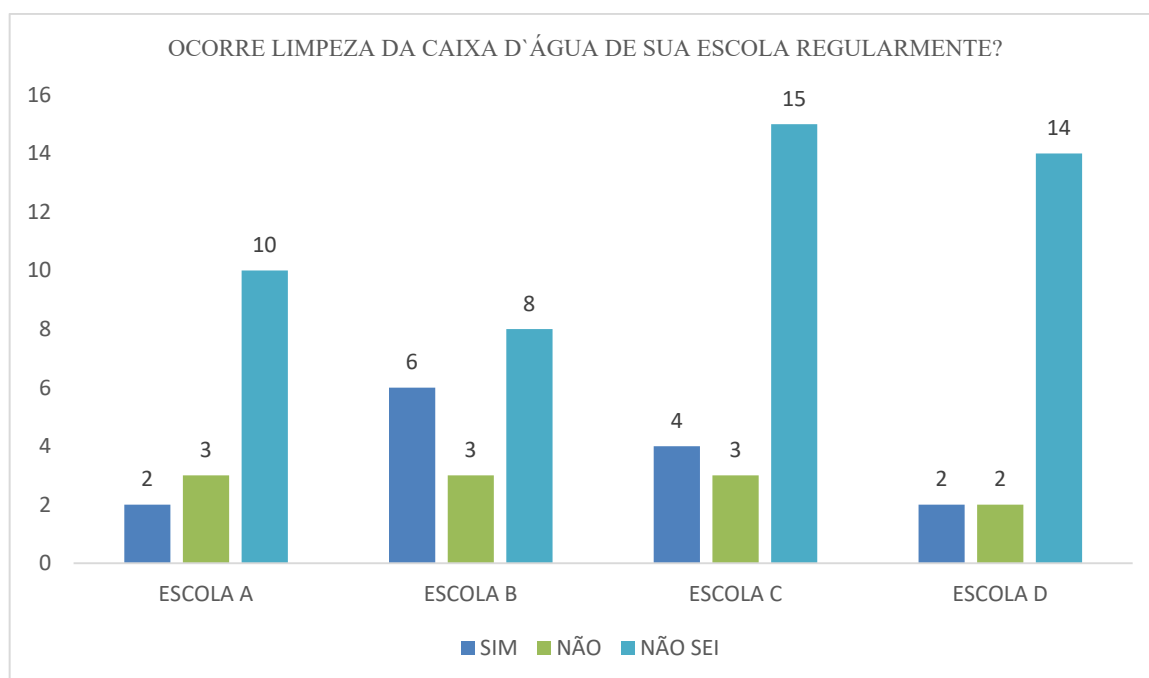
Fonte: A autora, 2023.

A água armazenada em caixas d'água pode se contaminar ao longo do tempo, principalmente, por bactérias, algas, sedimentos e outros materiais orgânicos, que podem se acumular (Sohler, 2024). A falta de limpeza adequada pode resultar na proliferação de micro-organismos nocivos à saúde, tornando-a imprópria para consumo.

Este foi um assunto tratado durante a intervenção escolar, visto que se não há água potável nas escolas, ou se a origem da mesma é duvidosa, uma boa alternativa é levar um recipiente de casa para utilização na escola. Observa-se que esta já é uma prática utilizada pelos alunos. Assim, verifica-se no Gráfico 10, que as comunidades (famílias dos discentes) apresentam preocupação, consciência com a limpeza de suas caixas d'água, e a limpeza ocorre rotineiramente, visando à manutenção da qualidade oferecida às comunidades.

Conforme o Gráfico 11, podemos observar que os discentes não sabem informar se ocorre limpeza regular das caixas d'água das escolas dos quatro Distritos.

Gráfico 11 - A ocorrência da limpeza das caixas d'água nas unidades escolares



Fonte: A autora, 2023.

Novamente, observa-se que, os assuntos referentes à água, sua distribuição e seu armazenamento nas escolas do município é um assunto que não é muito discutido, logo, é desconhecido por grande parte dos alunos, se as caixas de água das escolas são limpas regularmente. É nítida a falta de abordagem do assunto nas escolas, frente a sua importância.

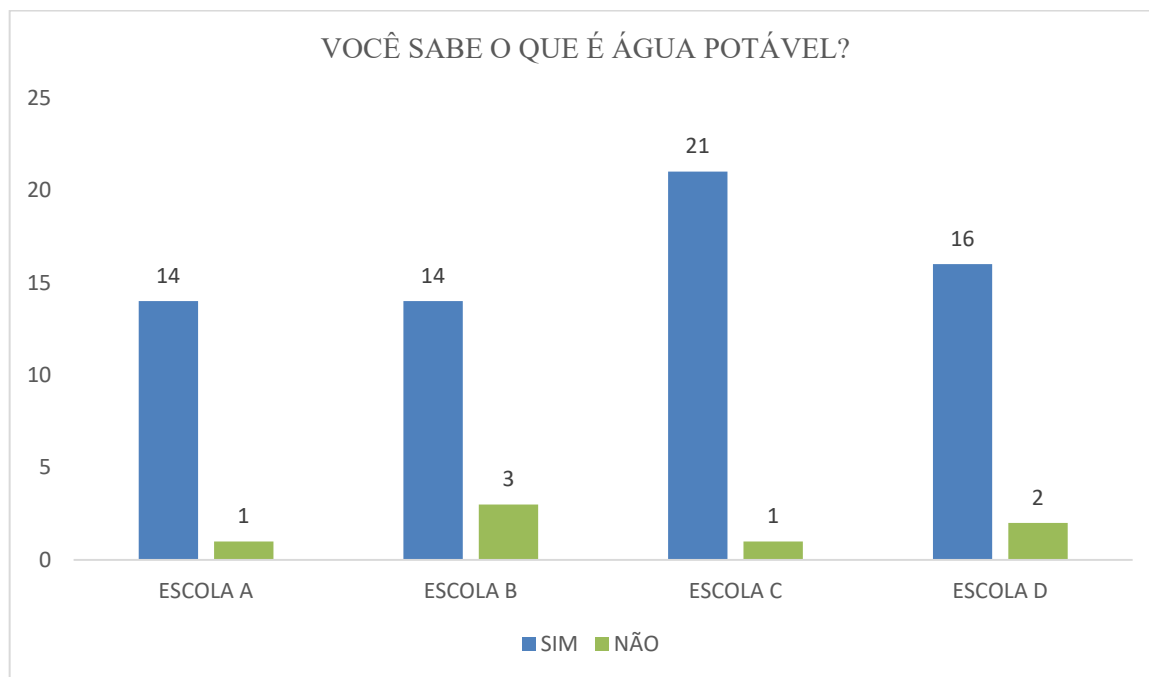
A limpeza regular das caixas d'água em escolas é de extrema importância, principalmente devido à grande quantidade de crianças e funcionários que utilizam a água diariamente. Sabe-se o quanto é importante para a saúde beber água limpa. A água contaminada pode transmitir diversas doenças e infecções (Sohler, 2024).

Existem regulamentações que exigem a limpeza regular das caixas d'água em instalações públicas, incluindo escolas. O não cumprimento dessas regulamentações pode resultar em penalidades, além de colocar em risco a saúde dos ocupantes da escola.

Os procedimentos para limpeza e desinfecção de caixas d'água são: drenagem da caixa d'água, limpeza física, desinfecção, enxágue e reabastecimento, registro e controle. Ao limpar as caixas d'água e realizar a manutenção regular do sistema de abastecimento de água, as escolas estão ensinando aos alunos a importância da higiene e da água potável, promovendo a conscientização dos alunos e formando multiplicadores de boas informações. O aluno aprende a importância de se limpar as caixas d'água e leva essa informação para sua casa, sendo um agente multiplicador de informação, promovendo hábitos saudáveis.

Conforme o Gráfico 12, podemos observar que o conceito de água potável é conhecido pelos discentes.

Gráfico 12 - O conhecimento do conceito de água potável pelos discentes

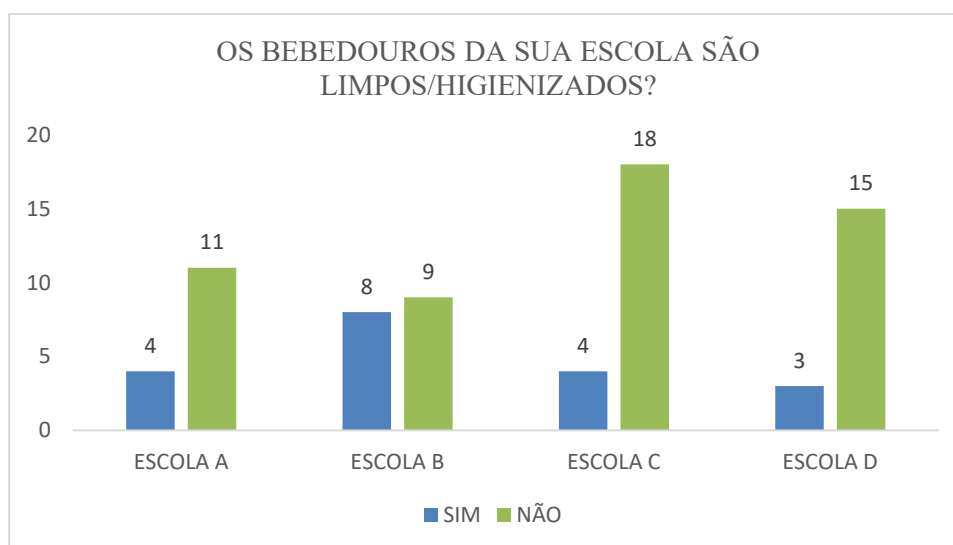


Fonte: A autora, 2023.

Acredita-se que, por se tratar de alunos do nono ano do Ensino Fundamental, o assunto já tenha sido trabalhado em anos anteriores fazendo com que os alunos tenham conhecimento do conceito, o que facilitou o trabalho realizado.

Através do Gráfico 13, podemos observar se os discentes têm o conhecimento sobre a realização de limpeza/higienização dos bebedouros das escolas, dos quatro Distritos. A maioria dos alunos afirmou que os bebedouros não são higienizados.

Gráfico 13 - A ocorrência da limpeza/higienização dos bebedouros



Fonte: A autora, 2023.

Através do trabalho de campo realizado nas escolas, com os alunos, verificou-se que os bebedouros não são de fato limpos como deveriam ser. Essa é uma realidade que assola o município, bebedouros em estado de calamidade, sem manutenção ou com problemas de contaminação.

Os gráficos nos mostram que, apesar de saber o conceito de potabilidade, os alunos desconhecem outros assuntos relacionados à água, como as doenças que podem ser transmitidas pela água contaminada.

Outra situação observada, no trabalho de campo, são copos plásticos que ficam nos bebedouros, e estes são reutilizados por toda a escola. Os copos não são descartáveis e sua utilização pelos discentes, de forma indiscriminada, faz com que possam ocorrer contaminações e proliferações de doenças e infecções na unidade escolar. Pode-se observar a presença dos copos plásticos reutilizáveis nos bebedouros nas imagens das Figuras 2, 3, 4 e 5.

Figura 2 - Bebedouro da Escola A



Figura 3 - Bebedouro da Escola B

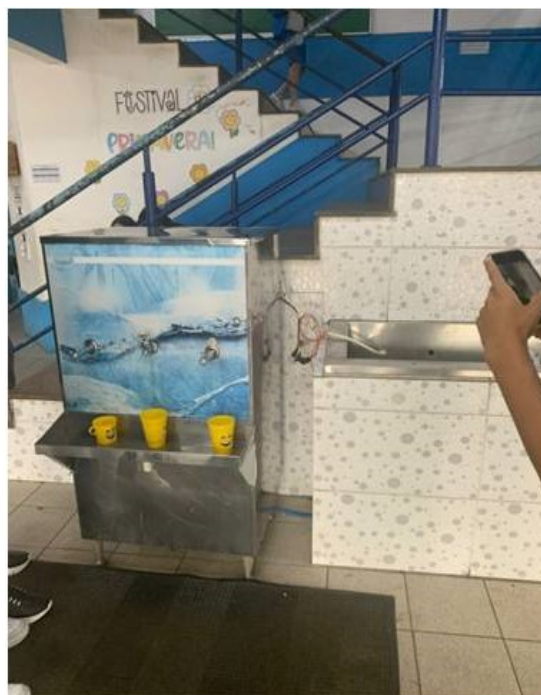


Figura 4 - Bebedouro da Escola C



Figura 5 - Bebedouro da Escola D



Fonte: Fotos da autora, 2023.

É crucial abordar os problemas relacionados à falta de higienização nos bebedouros das escolas, isto requer uma comunicação eficaz, ação rápida e implementação de medidas preventivas, para evitar problemas e garantir um ambiente seguro e saudável para todos. Os

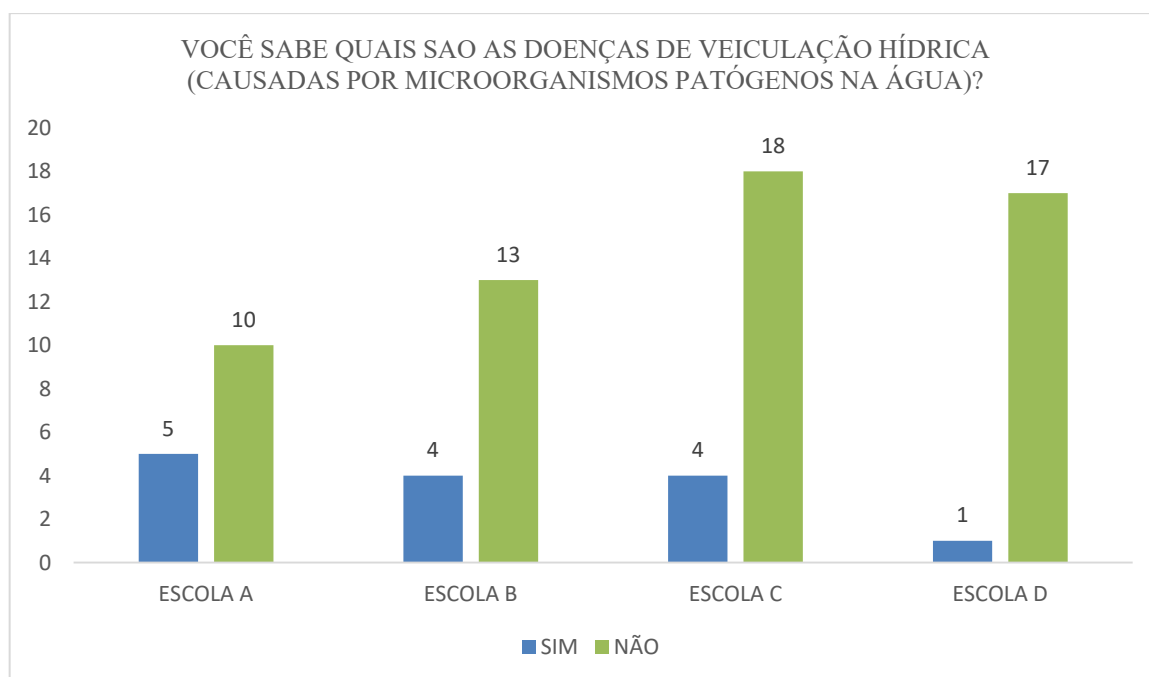
bebedouros sujos precisam ser isolados e isto deve ser informado imediatamente aos responsáveis pela manutenção da escola para que estes sejam limpos e desinfetados.

Foi sugerido aos alunos depois desta constatação que os próprios levassem de casa seus utensílios para utilização da água como copos e garrafinhas. Reutilizar copos nos bebedouros escolares sem os devidos cuidados pode resultar em sérios problemas de saúde pública.

O trabalho na perspectiva CTS é de suma importância nesses assuntos e precisa ser realizado de forma contínua para o incentivo de práticas adequadas de saúde e higiene. Os testes de potabilidade da água devem ser periódicos, para avaliar a qualidade da água nos bebedouros e garantir que ela esteja dentro dos padrões estabelecidos. Isso pode ajudar a identificar problemas de contaminação e garantir a segurança da água consumida pelos alunos.

Conforme o Gráfico 14, podemos observar que os discentes dos quatro Distritos não sabem o que são doenças de veiculação hídrica.

Gráfico 14 - O conhecimento dos discentes sobre doenças de veiculação hídrica



Fonte: A autora, 2023.

Ao se comparar os Gráficos 12 e 14, observa-se que, embora os alunos saibam o conceito de água potável, eles não têm conhecimento sobre doenças de veiculação hídrica.

Grande parte dos alunos não sabe que a água contaminada pode ser veículo para instalação de microrganismos em nosso corpo.

Durante as intervenções escolares, trabalhamos o conceito de doenças de veiculação hídrica, que são aquelas causadas pela ingestão de água contaminada por agentes patogênicos, como bactérias, vírus, parasitas ou substâncias tóxicas (Sohler, 2024). Esses agentes patogênicos podem ser introduzidos na água, através de várias fontes, como esgoto, poluição ambiental, falta de tratamento adequado da água ou contaminação durante o armazenamento ou distribuição.

Essas doenças podem causar uma variedade de sintomas, incluindo diarreia, febre, vômitos, dor abdominal, e podem levar à morte. A prevenção dessas doenças, geralmente, envolve o acesso à água potável segura, tratamento adequado da água e saneamento básico, além de práticas de higiene pessoal, como lavagem das mãos com sabão. Foi trabalhado junto aos alunos, também, alguns exemplos comuns de doenças de veiculação hídrica, como cólera, diarreia, hepatite A, febre tifoide, giardíase etc.

Através dos relatórios produzidos pelos alunos das quatro escolas, após a finalização da sequência didática de ensino investigativo, foi possível verificar as impressões dos mesmos sobre a percepção do meio em que vivem, quanto aos aspectos relacionados a distribuição e qualidade de água. No Quadro 8, estão organizadas as unidades de registro e de contexto que emergiram dos textos produzidos pelos alunos. Através da análise de conteúdo, foi possível identificar tendências na escrita dos alunos, relações e significados subjacentes.

Através da análise dos relatórios, emergiram 8 unidades de contexto a partir das unidades de registro dos alunos. São elas: Aprendizado sobre a importância da higienização, Aprendizado sobre a potabilidade da água e sua importância, A situação dos copos plásticos nos bebedouros, Sujeira dos equipamentos, O uso da água contaminada, Proximidade entre bebedouro e banheiro, Deterioração do estado físico dos equipamentos e A falta de materiais nas instalações dos banheiros, conforme disposto no Quadro 8.

Quadro 8 – Análise de conteúdo sobre as impressões dos alunos após a aplicação das intervenções

UNIDADES DE CONTEXTO	UNIDADES DE REGISTRO
Aprendizado sobre a potabilidade da água e sua importância	• “Aprendi que a água potável tras benefícios ao nosso corpo” - (A1) • “A água e ruim não é potável é verde não é boa para beber” - (B3) • “Aprendemos que devemos trazer água de casa pois não podemos confiar em todos os bebedouros das escolas” - (C2) • “Atraves deste trabalho refletimos nos entendemos que precisamos de

	água potável” - (D1)
Aprendizado sobre a importância da higienização	• “Aprendi também que a caixa de água deve ser higienizada, assim também eles devem higienizar o bebedouro” - (A1) • “Gostariamos de ter bebedouros higienizados” - (B4) • “Através dos trabalhos que tivemos com a professora Erika, percebemos que os bebedouros estão com falta de higiene” - (C6) • “Percebemos a falta de limpeza nas caixas” - (D4)
A situação dos copos plásticos nos bebedouros	• “Só há 2 copos no bebedouro para todos os alunos da escola beberem no mesmo copo” - (A4) • “Os copos que eles colocam no bebedouro eles tinham que tirar esses copos e tá sempre lavando” - (B3) • “Temos que ter mais copos bons” - (C1) • “Não tem copos, as vezes os bebedouros entopem e os copos ficam ali, ficam na água” - (D2)
Sujeira dos equipamentos	• “Diante da pesquisa os bebedouros não são limpos” - (A2) • “Teias de aranha, produtos de limpeza perto da cisterna...enfim horrível” - (B5) • “A caixa d’água quando fomos ver nesse projeto, vimos lacraia dentro da água isso é uma vergonha” - (C4) • “Os ventiladores todos sujos e ao menos um não está funcionando” - (D4)
O uso da água contaminada	• “Tem uma grande chance de bebermos e utilizarmos água contaminada” - (A1) • “Vimos que a água da nossa escola está poluída com: ferrugem, bactérias e pedras” - (B4) • “A caixa d’água quando fomos ver nesse projeto, vimos lacraia dentro da água isso é uma vergonha porque a água contaminada transmite doenças” - (C4) • “Tem gosto de terra e isso pode fazer mal para nós todos as vezes a água não cai a cor as vezes não é muito boa também muitas pessoas passam mal após beber a água isso não é agradável para nós” - (D1)
Proximidade entre bebedouro e banheiro	• “Os bebedouros fica ao lado do banheiro” - (A2) • “Através deste trabalho de pesquisa eu observei que o bebedouro da escola é perto do banheiro” - (C2) • “Sem higiene nos bebedouros” - (B5) • “O bebedouro fica perto do banheiro isso não é bom, pois pode ter alguns alunos que não tem higienização e colocar a mão no bebedouro” - (C5) • “Eu percebi que o bebedouro não é muito higiênico (não é muito limpo) e fica ao lado do banheiro” - (D2)
Deterioração do estado físico dos equipamentos	• “A tampa da cisterna está enferrujada e tinha até ferrugem caindo dentro da água” - (A2) • “Os bebedouros estão tudo enferrujado e sujo, também cheios de crostas e lodos em volta” - (A3) • “Um aluno também tomou choque no bebedouro com aquelas fiações que tem do lado” - (B1) • “Bebedouros sem segurança por causa dos fios ao lado ferrugem na caixa” - (B5)

A falta de materiais nas instalações dos banheiros	• “No banheiro não tem papel higiênico em cada cabine nem sabão para lavar as mãos” - (A4) • “Os banheiros tem torneiras que não pegam” - (B2) • “Eles podiam melhorar podiam colocar sabão nos banheiros” - (B3) • “Também os banheiros tem uma higiene mal cuidada, na maioria das vezes sem sabonete” - (D4)
--	--

Fonte: A autora, 2023.

Observa-se que as unidades de registro trazem comentários importantes dos alunos, uma vez que através da pesquisa eles tiveram o contato direto com a realidade da distribuição e armazenamento da água e suas escolas, assim como também trazem diversos comentários nos quais é possível constatar a construção do conhecimento em relação ao que foi trabalhado nas intervenções junto as escolas.

Em duas observações de alunos podemos perceber a urgência do trabalho de educação sobre este tema no âmbito escolar. São elas a fala do aluno B1 em relação as condições físicas dos equipamentos - *“Um aluno também tomou choque no bebedouro com aquelas fiação que tem do lado”*, e do aluno D1 em relação ao uso da água contaminada - *“Tem gosto de terra e isso pode fazer mal para nos todos as vezes a água não cai a cor as vezes não é muito boa também muitas pessoas passam mal após beber a água isso não é agradável para nós”*.

Das 8 unidades de contexto produzidas com a escrita dos alunos, surgiram 3 categorias que foram agrupadas da seguinte forma, como podemos observar no Quadro 9.

Quadro 9 – Análise de conteúdo dos relatórios (categorias e unidades de contexto)

CATEGORIAS	UNIDADE DE CONTEXTO
Potabilidade da água, estrutura e falta de higiene	• Aprendizado sobre a importância da higienização, • Aprendizado sobre a potabilidade da água e sua importância, • Sujeira dos equipamentos, • O uso da água contaminada, • Deterioração do estado físico dos equipamentos, • A falta de materiais nas instalações dos banheiros.
Copos plásticos não descartáveis	• A situação dos copos plásticos nos bebedouros.
Bebedouros ao lado dos banheiros	• Proximidade entre bebedouro e banheiro

Fonte: A autora, 2023.

Em relação aos relatórios produzidos pelos alunos pudemos observar que em relação a categoria Potabilidade da água, estrutura e falta de higiene, os alunos fizeram comentários

sobre as realidades vivenciadas em suas escolas e como através da pesquisa realizada eles puderam compreender o que de fato ocorria e aprender sobre os assuntos pertinentes aos conteúdos tratados nas intervenções realizadas.

A prática pedagógica realizada nas escolas permitiram a promoção de reflexões, o que pode resultar em ações individuais, relacionadas, por exemplo, ao uso de garrafas e copos individuais próprios, e ações coletivas uma vez que o aprendizado sobre a higienização das caixas d'água foi levado até as suas casas, isto é a socialização dos resultados, pelo fato de que os alunos comunicaram à sociedade problemas identificados em suas casas ou comunidade e perceberam que estes demandam tomadas de decisões por parte dos sujeitos envolvidos, sejam elas individuais ou coletivas.

Com relação a categoria Copos plásticos não descartáveis, os alunos fizeram comentários sobre a situação dos copos que são reutilizados, o que não é benéfico para saúde. Através da pesquisa foi possível constatar que há em média dois bebedouros em cada escola e em cada bebedouro ficavam três copos plásticos para atender todos os alunos da escola.

Com relação a categoria Bebedouros ao lado dos banheiros, os alunos A2, A3, A4, B5, C1, C2, C3, C5, C6, D1, D2, D3 e D4 fizeram comentários pertinentes a esta situação. O banheiro ao lado dos bebedouros pode trazer risco de contaminação uma vez que um discente que não apresenta bons hábitos de higiene pode ao sair do banheiro manipular o bebedouro com as mãos sujas.

A construção do conhecimento é um processo dinâmico que envolve a utilização de diversas estratégias pedagógicas. Em nossa abordagem através do ensino na perspectiva CTS, estimulamos a reflexão, por parte dos alunos, sobre os problemas locais, tornando efetivo o entendimento de suas realidades.

A abordagem CTS visa preparar os alunos para serem cidadãos críticos e informados, capazes de tomar decisões fundamentadas sobre questões diversas. A construção do conhecimento é fortalecida pelo enfoque CTS que tornou a aprendizagem mais contextualizada e crítica. Este enfoque não apenas melhora a compreensão dos alunos sobre ciência e tecnologia, mas também os prepara para serem cidadãos informados e responsáveis em uma sociedade cada vez mais complexa e tecnológica.

Os alunos refletiram sobre o que aprenderam e identificaram as problemáticas e como poderiam intervir para terem uma melhor qualidade de vida. Podemos também observar o engajamento e a capacidade dos alunos de discutir e argumentar sobre os tópicos trabalhados. Foi possível comparar através dos questionários (as informações que os alunos possuíam a respeito da distribuição da água tanto nas escolas como no município antes do trabalho

desenvolvido), com os relatórios produzidos por eles ao final das intervenções que ocorreu um aprendizado significativo.

Através das intervenções e dos trabalhos desenvolvidos, os alunos puderam entender os problemas relacionados ao tema água e a realidade do município em que vivem, promovendo o pensamento crítico e a aplicação prática do conhecimento. Os relatórios foram produzidos em grupos o que facilitou a troca de ideias entre os alunos, promovendo o aprendizado social e o desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe.

O trabalho de campo tornou o aprendizado mais envolvente e interativo, estimulando a participação ativa, permitindo que os alunos expressassem suas ideias, questionando conceitos anteriores e então produziram o conhecimento coletivamente. As intervenções contemplaram o desenvolvimento de percepções, questionamentos e compromissos sociais, entendidos como propósitos da Educação CTS (Strieder, 2012). A construção do conhecimento através do pensamento crítico é o processo central na educação através do enfoque CTS.

4.3 Percepções dos docentes das quatro escolas analisadas

Através dos questionários direcionados aos docentes, tivemos a intenção de investigar se e como os docentes se utilizam da CTS em suas aulas para abordar temas sobre abastecimento e qualidade da água nas escolas.

Sabe-se que diversas são as dificuldades para uma prática de ensino voltada para a formação autônoma do cidadão, baseada nos princípios da educação CTS, como a necessidade de currículos mais abertos e a valorização e formação dos professores (Auler, 2002).

São muitos os obstáculos quanto à implementação das orientações do movimento CTS nas escolas. Os manuais escolares e o currículo, na sua grande maioria, não foram concebidos tendo em conta as orientações CTS (Santos, 2001).

Os professores apresentam dificuldades de integrar CTS no sistema educativo porque é deles que depende o ensino das ciências e muitos chegam às escolas sem uma preparação e formação adequadas. O ensino de orientação CTS exige confiança e conhecimentos e a reduzida cultura científica dos professores constitui uma barreira à inovação. Por sua vez, os recursos didáticos, que englobam todos os materiais utilizados, não estão enquadrados na filosofia CTS e são alheios às questões sociais da atualidade (Martins, 2002).

De acordo com os questionários direcionados aos docentes, temos as seguintes respostas:

A questão 1 pergunta se a temática água é abordada nas turmas em que trabalha e todos os professores envolvidos na pesquisa afirmam que abordam o tema água em suas aulas. Isto se deve ao fato de que o Ministério da Educação, por meio da Base Nacional Comum Curricular, estabelece as diretrizes educacionais para todas as escolas do país, e o tema “água” é parte do currículo da Educação Básica. Na BNCC, são definidos os objetivos de aprendizagem sobre o tema “água”, como: o conhecimento das propriedades físicas e químicas, importância da água para a vida na Terra, o ciclo da água, a conservação e o uso sustentável dos recursos hídricos. Além de leis e normas, que promovem a educação ambiental e a conscientização sobre a importância da preservação dos recursos hídricos.

No Brasil, essas regulamentações são fundamentais para orientar a inclusão desse tema no currículo escolar, como a Lei nº 9.795/1999 - Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA): que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e determina que a educação ambiental deve estar presente em todos os níveis de ensino, de forma integrada aos currículos e a água, como um dos temas ambientais fundamentais, deve ser abordada de maneira interdisciplinar.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) estabelecem orientações para a organização dos currículos escolares, incluindo a educação ambiental como um componente transversal, e o tema água é contemplado dentro desse contexto, abordando aspectos ecológicos, sociais e econômicos. A Lei nº 11.445/2007 estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e destaca a necessidade de promover a educação ambiental para a conscientização sobre o uso racional da água e a importância do saneamento. A Lei nº 12.608/2012 - Política Nacional de Proteção e Defesa Civil inclui a educação ambiental como um instrumento para a redução de riscos de desastres naturais, como secas e inundações, enfatizando a gestão sustentável dos recursos hídricos.

O Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) visa promover a educação ambiental em todo o país, incentivando escolas a desenvolverem projetos e atividades relacionadas ao uso sustentável da água. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que oferecem diretrizes para a inclusão de temas transversais, como meio ambiente e saúde, nos currículos escolares, onde a água é um tópico central dentro do tema meio ambiente, abordando a conservação e o uso sustentável dos recursos hídricos.

Para implementação dessas práticas nas escolas é necessário que o tema água seja incorporado aos currículos das disciplinas de forma prática, que transcorra projetos que

envolvem diversas disciplinas, como feiras de ciências, projetos de sustentabilidade e atividades de campo. A capacitação de professores para abordar de maneira eficaz e atualizada os temas relacionados à água e meio ambiente é fundamental.

A participação e a realização de campanhas e atividades que incentivem a comunidade escolar a economizar e preservar a água é papel da escola, promover a conscientização sobre a importância da água e a necessidade de sua preservação para as futuras gerações deve ser de grande importância.

Na questão 2 do questionário a pergunta tem a intenção de saber se o tema água é trabalhado de forma contextualizada às questões do município de Duque de Caxias durante as aulas. Observa-se que embora o tema “água” seja tratado por todos os professores que participaram da pesquisa, quando o assunto gira em torno do tema “água” relacionada às questões do município, não vemos os professores, em sua totalidade, trabalhando este assunto, que é de suma importância em suas salas de aula. Através desta pesquisa podemos observar, que de quatro escolas selecionadas, somente uma é abastecida pelo sistema público, o que nos faz constatar a precariedade com que este assunto é tratado no município como um todo.

A disponibilidade de água em Duque de Caxias, bem como questões sociais e econômicas relacionadas ao acesso à água potável e sua distribuição para população são questões que precisam ser debatidas em sala de aula. Essa abordagem proporciona aos alunos uma compreensão mais ampla das questões relacionadas à água em nível local, permitindo-lhes desenvolver uma consciência crítica, sobre a importância da gestão sustentável dos recursos hídricos em suas comunidades e como o poder público tem falhado.

A abordagem de temas do dia a dia pelos docentes em sala de aula possui uma importância significativa e multifacetada para a educação dos alunos. Trabalhar temas do cotidiano como o dilema da água no município, ajuda a conectar o conteúdo curricular à realidade vivida pelos alunos, tornando a aprendizagem mais relevante e significativa, isso facilita a compreensão e retenção do conhecimento. Assim, discutir questões atuais e do dia a dia, como a temática da água nas escolas e no município como um todo, incentiva os alunos a desenvolverem habilidades críticas de pensamento, análise e resolução de problemas.

Os alunos aprendem a questionar, avaliar e formar opiniões baseadas em fatos e raciocínios lógicos e adquirem conhecimentos e habilidades que são diretamente aplicáveis fora do ambiente escolar. Eles tendem a se engajar mais nas aulas quando percebem que os temas discutidos têm um impacto direto em suas vidas. Esse engajamento pode aumentar a motivação para aprender e participar ativamente das atividades escolares e ajuda a desenvolver empatia e uma maior consciência social. Isso contribui para a formação de

cidadãos mais conscientes e responsáveis que se envolvem mais ativamente na sociedade, participando de discussões públicas, projetos comunitários e iniciativas de cunho popular.

A questão 3 do questionário teve a intenção de saber se a Educação Ambiental é trabalhada pelos docentes em suas turmas. Observa-se através das respostas que 100% dos professores pesquisados trabalham a Educação Ambiental, até porque é lei. Desde 1996 com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a Lei nº 9.394/96 estabelece que a Educação Ambiental deve ser desenvolvida, como tema transversal em todos os níveis de ensino e em todas as disciplinas, e em 1999, a Lei nº 9.795/99, também conhecida como Lei da Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil e oferece diretrizes mais específicas para sua implementação.

A segunda parte da questão 3 pergunta quais são as abordagens realizadas pelos professores dentro da Educação Ambiental. Observa-se que as respostas se dividem em temas conteudistas e temas contextualizados com a realidade local, como podemos observar no Quadro 10.

Quadro 10 – Temas relacionados à Educação Ambiental. Relação das respostas dos temas conteudistas e temas abrangentes

Temas Conteudistas	• “Água, atmosfera, biosfera, lixo” - (DOCENTE A1) • “A questão do solo e o lixo, alterações climáticas, desmatamento, poluição da água” - (DOCENTE A2) • “Qualquer tema em que se pode dialogar sobre cuidados com o meio ambiente, desde temas mais assertivos como descarte correto dos resíduos” - (DOCENTE B1) • “Mata atlântica, resíduos, aquecimento global e mudanças climáticas, água” - (DOCENTE B2) • “No 6º ano abordo muito a questão dos resíduos sólidos e como o processo de reciclagem pode ajudar o meio ambiente” - (DOCENTE C1) • Abordo principalmente os temas água e lixo” - (DOCENTE C2) • “Questões relacionadas a redução dos impactos ambientais e economia de recursos. Assim como a política dos 5Rs” - (DOCENTE D1)
Temas contextualizados com a realidade local	• “Temas mais abrangentes como cidadania, participação política para cobrança de ações governamentais.”- (DOCENTE B1) • “Petróleo e danos a saúde ambiental contextualizando com o polo petroquímico da REDUC. Injustiça ambiental e exemplos em Caxias e no mundo” - (DOCENTE B2) • “Saneamento básico, abastecimento de água em Duque de Caxias” - (DOCENTE B2)

Nota: as palavras que se encontram em negrito são referentes a temáticas ambientais

Os temas conteudistas se referem a tópicos ou assuntos que são abordados de maneira predominantemente focada na transmissão de conteúdo teórico e factual. Esta abordagem é muitas vezes centrada na memorização de informações, fórmulas, datas e definições, com menos ênfase em habilidades práticas, pensamento crítico, aplicação contextual e interdisciplinaridade. Assim, apresenta foco na transmissão de conhecimento, a prioridade é a transmissão direta de informações dos professores para os alunos, com ênfase reprodução do conteúdo.

Os temas conteudistas apresentam uma estrutura rígida, onde as temáticas são abordadas de maneira sequencial e estruturada, muitas vezes seguindo um livro-texto ou um currículo rígido, sem muitas oportunidades para exploração ou discussão aberta. Todos os docentes em relação a Educação Ambiental trabalham temas mais conteudistas. No ensino proposto a partir de uma organização curricular tradicional se dá ênfase para a quantidade de definições e fórmulas a serem ensinadas, esquecendo-se de estabelecer as relações com situações reais e significativas para o aluno.

Temas contextualizados com a realidade local referem-se a tópicos ou conteúdos educativos que são abordados em sala de aula de maneira integrada e relevante para a vida cotidiana dos alunos, levando em consideração o contexto social, cultural, econômico e ambiental da comunidade onde a escola está inserida. Essa abordagem busca tornar o aprendizado mais significativo, aplicável e engajador ao conectar o conteúdo acadêmico com a realidade vivida pelos estudantes.

Esta é a abordagem mais significativa e que deveria ser trabalhada em Duque de Caxias, temas de relevância local, com aspectos específicos da comunidade, como problemas sociais e questões ambientais para que se tenha uma aprendizagem significativa.

O conteúdo disciplinar deve ser apresentado de forma que os alunos possam ver a aplicação prática do que estão aprendendo em suas vidas diárias, aumentando o engajamento e a motivação, para encorajar a participação ativa dos alunos por meio de projetos e outras atividades que envolvem a comunidade local. Nesse ínterim, os alunos são incentivados a identificar e resolver problemas reais da comunidade, desenvolvendo habilidades práticas e críticas.

Os docentes B1 e B2 trabalham temas contextualizados com a realidade local. De acordo com Santos e Mortimer (2000) é viável a elaboração de programas e atividades escolares que estejam articulados com questões sociais da comunidade em que se localiza a escola para que a construção do conhecimento seja mais efetiva.

A questão 4 do questionário teve a intenção de saber, se os docentes trabalham questões sociocientíficas em suas aulas de Ciências e em sua totalidade, os professores das escolas pesquisadas têm o hábito de trabalhar questões sociocientíficas em suas aulas. Como educadores, reconhecem a importância de abordar essas questões, para enriquecer o aprendizado dos alunos e ajudá-los a compreender melhor a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente de forma ética. As questões sociocientíficas trabalham e abrem um leque para que se possa entender como a ciência e a tecnologia impactam e são impactadas pela sociedade, cultura, economia e política.

Ao incorporar questões sociocientíficas nas aulas de Ciências, os professores podem incentivar os alunos a desenvolver habilidades de pensamento crítico, a capacidade de tomar decisões informadas e conscientes, e principalmente sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Isso contribui para uma educação mais abrangente e relevante, preparando os alunos para enfrentar os desafios complexos do mundo moderno.

A segunda parte da questão 4, se refere às abordagens realizadas dentro das questões sociocientíficas, que são trabalhadas em sala de aula. Observa-se que as respostas se dividem em temas gerais e temas contextualizados com a realidade local ligados a Duque de Caxias, como observado no Quadro 11.

Quadro 11 - Temas relacionados às questões sociocientíficas. Relação das respostas dos temas gerais e temas contextualizados com a realidade local

Temas Gerais	• “Discutindo como as descobertas científicas contribuem para uma melhor qualidade de vida, bem como a questão da ética na prática da ciência.” – (DOCENTE A1) • “Dentro da temática trabalhada no bimestre incluo essas questões, principalmente OMGs, experimentação com animais, micro plásticos”. - (DOCENTE A2) • “Aula expositiva com quadro e discussões com a turma, trabalhos de grupo, eventualmente maquetes, conferencia infanto-juvenil, palestras, aulas de campo na própria escola e aulas passeio. A noção de injustiça ambiental é trabalhada indiretamente ou diretamente em alguns temas.” - (DOCENTE B2) • “É trazido para sala de aula aspectos cotidianos ligados aos avanços científicos e tecnológicos com as realidades que eles conhecem. Exemplo: o surgimento do Universo.” - (DOCENTE C1) • “Abordo essas questões através da leitura de textos e debates.” - (DOCENTE C2) • “Normalmente utilizo algum assunto ou reportagem que tenha sido largamente noticiado para discutir alguns assuntos. Por exemplo, na semana que tivemos a onda de calor aproveitamos para falar sobre mudanças climáticas. Acrescento que não há uma regularidade dessa abordagem.” - (DOCENTE D1)
--------------	--

Temas contextualizados com a realidade local	• Procuro contextualizar os temas abordados. Por exemplo se o tema é “Água” busco questionar de onde vem a água que abastece nosso bairro, qual a sua qualidade até questões mais sociais de falta de oferta de água tratada para os bairros mais afetados. - (DOCENTE B1)
--	---

Nota: as palavras que se encontram em negrito são referentes a temáticas ambientais

Os Docentes A1, A2, B2, C1, C2 e D1, trabalham questões sociocientíficas de forma mais abrangente com temas gerais, sem levar em consideração a realidade local. O docente B1 trabalha em suas aulas questões sociocientíficas com temas contextualizados com a realidade local. De acordo com Muenchen (2005), o ensino de Ciências deve ser organizado a partir da articulação Freire-CTS para superar algumas limitações da educação brasileira, onde o conhecimento é entendido como “algo” que será utilizado no futuro, pois há um distanciamento do mundo real com a vida escolar.

Os temas precisam ser articulados com a realidade dos alunos para que estes se tornem atrativos. O currículo com ênfase em CTS tem por objetivo o desenvolvimento de valores. “Esses valores estão vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e generosidade” (Santos; Mortimer, 2000, p. 5).

As questões sociocientíficas são temas que envolvem a intersecção entre a ciência e a sociedade, muitas vezes englobando aspectos éticos, morais, econômicos e culturais. Quando essas questões são contextualizadas com a realidade local, elas se tornam ainda mais relevantes e significativas para os alunos, pois abordam problemas e desafios específicos da comunidade em que vivem. Quando o ensino envolve questões que são contextualizadas com a realidade local, o aprendizado se torna mais atraente e aplicável para resolver problemas reais.

Além do mais, o ensino por meio do viés CTS fomenta nos discentes o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico ao analisar e debater questões, considerando múltiplas perspectivas para a resolução das problemáticas. Ao integrar questões sociocientíficas contextualizadas com a realidade local no currículo, as escolas podem proporcionar uma educação mais rica, relevante e impactante, preparando os alunos para serem cidadãos informados e ativos em suas comunidades.

A abordagem CTS examina a inter-relação entre ciência, tecnologia e os contextos sociais em que elas se desenvolvem e operam. Questões sociocientíficas são problemas complexos que envolvem a interseção da ciência com questões sociais, muitas vezes implicando considerações éticas, culturais e políticas.

Dessa forma, incluir CTS e questões sociocientíficas na educação visa preparar os alunos para entender e enfrentar desafios complexos da sociedade, pois leva a compreensão profunda dos problemas complexos, superando a fragmentação do conhecimento. Integrar CTS e questões sociocientíficas na educação é essencial para preparar os alunos para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, promovendo uma educação mais relevante e transformadora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Duque de Caxias enfrenta sérios desafios relacionados à questão hídrica, visto que muitas de suas residências não são abastecidas formalmente, o que reflete na sociedade e no funcionamento das escolas do município.

São grandes os desafios no que se refere a difusão de informações sobre a temática água, principalmente a respeito da distribuição, consumo e tratamento da água no município. Os órgãos públicos implementam medidas paliativas pouco produtoras, enquanto não há uma solução definitiva para o abastecimento daquelas regiões.

A distribuição de água potável em Duque de Caxias depende de infraestruturas locais, como redes de abastecimento de água, estações de tratamento de água e sistemas de distribuição, que são responsabilidade da CEDAE e da Prefeitura Municipal, que deveriam responder por tais problemas de escassez ou qualidade da água, além de tomar medidas para garantir o fornecimento seguro à população. Os alunos afirmam que é recorrente a falta de abastecimento de água em suas residências o que compromete e viola um direito fundamental à vida.

É fundamental percebermos que CTS é uma ferramenta impar para inserção de possíveis mudanças e superação dos problemas cotidianos. O preparo e atualização por parte dos professores acerca do assunto é fundamental para que haja uma mobilização educacional, visto que é um conteúdo sensível e de grande complexidade.

Durante a pesquisa foi possível observar que os docentes se utilizam da CTS em suas aulas porém nem todos os pesquisados afirmam abordar temas sobre abastecimento e qualidade da água nas escolas. Logo podemos refletir sobre as funções do professor, na medida em que não devem ser limitadas aos aspectos pedagógicos, mas ele precisa conhecer as potencialidades de seus discentes, em virtude da necessidade de motivá-los para enfrentar os problemas reais, bem como reconhecer suas responsabilidades acerca do ambiente em que vivem para que tenha mais qualidade de vida.

Através desta pesquisa foi observado, que apenas a escola C traz no seu PPP a temática água e a preocupação com os dilemas encontrados pela comunidade com a falta de abastecimento público. Das quatro escolas selecionadas, somente uma é abastecida pelo sistema público, o que nos faz constatar a precariedade com que este assunto é tratado no município como um todo.

Por meio da abordagem CTS desenvolvida através das intervenções nas escolas, promovemos uma compreensão profunda e crítica do mundo ao redor, contribuindo muito para a construção do conhecimento dos alunos, visto que trouxe uma visão holística e contextualizada sobre a situação das escolas e das comunidades.

A partir desta perspectiva o ensino se tornou mais ativo, promovendo a investigação, a discussão e a aplicação prática dos conhecimentos, pois trouxe aos discentes, questões do mundo real, do seu cotidiano, tornando o aprendizado mais relevante e significativo para os alunos.

A abordagem CTS forma cidadãos conscientes, com pensamento crítico e participativo, capazes de tomar decisões fundamentadas, capacitando-os a contribuir positivamente para a sociedade, possibilitando que os alunos enxerguem o problema de diferentes ângulos, o que ajuda nas discussões e na formação integral do indivíduo.

Sendo assim, foi possível despertar, o interesse dos alunos pela temática, para que estes retratem a percepção da comunidade pesquisada, promovendo a investigação, a discussão e a aplicação prática dos conhecimentos, pois a pesquisa trouxe aos discentes, questões do mundo real, do seu cotidiano, tornando o aprendizado mais relevante e significativo, auxiliando assim, o desenvolvimento de projetos em relação ao tema.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. *O que é justiça ambiental*. São Paulo: Garamond, 2009.

AIKENHEAD, G. S. *Science Education: Border Crossing into the Subculture of Science*. *Studies in Science Education*. [S.I.], v. 27, n. 1, p. 1-52, 1996. Doi 10.1080/03057269608560077. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/255596128_Science_Education_Border_Crossing_into_the_Subculture_of_Science. Acesso em: maio 2023.

AULER, D.; BAZZO, W. A. *Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro*. *Ciência & Educação*. [S.I.], v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

AULER, D. *Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BARBIER, R. *A Pesquisa-ação*. Brasília, DF: Liber Livro Editora, 2007.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 1977, p. 226.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BAZERMAN, C. *Shaping Written Knowledge: the genre and activity of the experimental article in science*. Madison: University of Wisconsin, 1988.

BITENCOURT, A. S. *A literatura como articuladora para a discussão ambiental sob uma perspectiva CTS: uma sequência didática interdisciplinar com O Conto da Aia e Primavera Silenciosa*. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). *Medida Provisória nº 868, de 2018*. Altera o marco legal do saneamento básico. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=7904407&ts=1630410458118&disposition=inline>. Acesso em: Mai/2024.

_____. Conselho Nacional de Saúde. *Resolução 466/12, III.1, i, do Conselho Nacional de Saúde (CNS)*. Publicada no DOU nº 12 – quinta-feira, 13 de junho de 2013. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: Jun/2024.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA Nº 396/2008 - "Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências."* - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 66-68. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/portaIpnqa/Publicacao/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CONAMA%20n%C2%BA%20396.pdf>. Acesso em: Jun/2024.

_____. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidente da República, [2016].

_____. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Diretoria de Currículos e Educação Integral*. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-%20diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: Fev/2023.

_____. Lei nº 9.795, de 27.04.1999. *Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências*. DOU 28.04.1999. Disponível em: http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%209.795-1999?OpenDocument. Acesso em Jun/2023.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. *Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27833. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: Out/ 2023.

_____. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. *Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, e dá outras providências*. Brasília, 05 de jan. de 2007. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acesso em: Out/ 2024.

_____. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001/1990, que modificou a Lei nº 7.990/1989*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 jan.1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: Mar/2023.

_____. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. *Política Nacional de Proteção e Defesa Civil*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112608.htm. Acesso em: Abr/2014.

_____. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular – Perguntas Frequentes*. Brasília: MEC. 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso Mar/2023.

_____. Ministério da Integração Nacional e do Desenvolvimento Regional. *Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico*. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br>. Acesso em: Mar/2023.

_____. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. *Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de Saúde do Sistema Único de Saúde*. Diário Oficial da União. 5 Set 2017. Disponível em http://www.portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Legislacoes/Portaria_Consolidacao_5_28_SETEMBRO_2017.pdf. Acesso em: Mar/2023.

_____. 2004. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. *Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação*. Diário Oficial da União, Brasília, 16 set. 2004. Disponível em https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html#:~:text=Servi%C3%A7os%20de%20Alimenta%C3%A7%C3%A3o,-Art.,sanit%C3%A1rias%20dos%20servi%C3%A7os%20de%20alimenta%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: Mar/2023.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: Mar/2023.

BRITTO, A. L.; QUINTSLR, S. *Redes técnicas de Abastecimento de água no Rio de Janeiro: história e dependência de trajetória*. Revista Brasileira de História & Ciências Sociais - RBHCS. Vol. 9 Nº 18, Julho - Dezembro de 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/rbhcs.v9i18.441>. Acesso: Out/2023.

CARVALHO, A. M. P. *et al. Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, I. C. M. *Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação*. In.: Identidades da Educação Ambiental Brasileira. Brasília: Ministério da Educação, 2004.

CENSO ESCOLAR: BRASIL TEM QUASE 1,3 MILHÃO DE ESTUDANTES SEM ACESSO A ÁGUA POTÁVEL NOS COLÉGIOS. Unidades sem fornecimento adequado ficam majoritariamente nas zonas rurais (74%). O Globo, 26 fev. 2024. Disponível em: <https://exame.com/brasil/censo-escolar-brasil-tem-quase-13-milhao-de-estudantes-sem-acesso-a-agua-potavel-nos-colegios/>. Acesso em: Mar/2024.

COSTA, M. H. D. C. S. *Acesso à água na periferia da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: O Distrito de Imbariê, Duque de Caxias (RJ)*. AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 254, 2021. DOI: 10.48075/amb.v3i1.26160. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ambientes/article/view/26160>. Acesso em: Mar. 2023.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos (Rio de Janeiro, RJ). Brasília: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1995.

GADOTTI, M. *Pedagogia da terra: ecopedagogia e educação sustentável*. Mundo Universitário, 2001.

GÓES, A. C. S.; BORIM, D. C. D. E.; KAUFMAN, Daniel; SANTOS, A. C. C.; SIQUEIRA, A. E.; VALLIM, M. A.. *A obra Admirável mundo novo no ensino interdisciplinar: fonte de reflexões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade*. Revista Ciência & Educação. Bauru, v. 24, n. 3, p. 563-580, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180030003>. Acesso em: Mar/2024.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: MMA, 2004.

GUISASOLA, J.; ALMUDI, J. M.; CEBERIO, M.; ZUBIMENDI, J. L. Designing and Evaluating research-based instructional sequences for introducing magnetic fields. *International Journal of Science and Mathematics Education*, v. 7, n. 4, p. 699-722, 2009.

GUISASOLA, J.; ZUBIMENDI, J. L.; ALMUDI, J. M.; CEBERIO, M. *Propuesta de Enseñanza en cursos introductorios de física en la universidad, basada en la investigación didáctica: siete años de experiencia y resultados*. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 25, n. 1, p. 91-106, 2007.

GUISASOLA, J.; FURIÓ, C.; CEBERIO, M. Science Education Based on Developing Guided Research. In: THOMASE, M. V. (Ed.). *Science Education in Focus*. New York: Nova Science Publishers, Inc., p. 173-202. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Brasileiro de 2022*. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/duque-de-caxias.html>. Acesso em: Abr/2023.

JOSHI, A.; AMADI, C. *Impact of Water, Sanitation and Hygiene Interventions on Improving Health Outcomes among school children*. Hindawi Publishing Corporation. *Journal of Environmental and Public Health*. Volume 2013. Art ID 984626. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2013/984626>. Acesso em: Jun/2023

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A.; (2010). *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas. 7ª Ed.

LEWIN, K. *Action research and minority problems*. Journal of Social Issues, n. 2, p. Journal of Social Issues 34-36, 1946.

LIMA, G. P.. *Educação ambiental crítica: da concepção à prática*. REVISEA - Revista Sergipana de Educação Ambiental 34 São Cristóvão-SE | V. 1 | Nº 2 | 2015. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/c97b/6668d4b783f4e37fd9b518497304b50213cb.pdf>. Acesso em: Jun/2023.

LÜDKE, M. *O Professor, seu saber e sua pesquisa*. Educação & Sociedade, ano XXII, nº 74, Abril/2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302001000100006>. Acesso em: Mai/2023.

LUZ, R. S. *Contribuições da Educação Ambiental no processo de ensino e aprendizagem em ciências para a formação cidadã do estudante*. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Biologia) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas, Bahia, 2016.

LUZ, R. S.; SANTANA, U. S.; MONTEIRO, A. S. S.; SANTOS, S. F. C.; CIRQUEIRA, J. S.; ALMEIDA, R. *Concepções ambientais dos estudantes do curso de Licenciatura em Biologia da UFRB*. Educação Ambiental em Ação, v. 60, pp. 1-11, 2017.

LUZ, R.; PRUDÊNCIO, C. A. V.; CAIAFA, A. N. *Contribuições da Educação Ambiental Crítica para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências visando à formação cidadã*. Investigações em Ensino de Ciências, v. 23, n. 3, pp. 60-81, 2018.

MARQUES, L. G. A., P, C., & SANTOS, M. R. de M. C. (2014). *O valor econômico da biodiversidade e os países megadiversos*. In Silva, G. F. da., & Russo, S. L (org). Capacite: os caminhos para a inovação tecnológica. São Cristóvão, SE: editora UFS.

MARTINS, I.P. (2002) “*Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português*.” Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 1.

MORAES, I. O.; AIRES, R. M.; GÓES, A. C. S. *Science fiction and science education: 1984 in classroom*. *International Journal of Science Education*. [S.I.], v. 43, n. 13, p. 1-15, set. 2021. DOI: 10.1080/09500693.2021.1972488.

MUENCHEN, C.; GRIEBELER, A.; SANTINI, E. L.; FORGIARINI, M. S.; STRIEDER, R. B.; HUNSCH, S.; GEHLEN, S. T.; AULER, D. *Enfoque CTS: Configurações Curriculares Sensíveis a Temas Contemporâneos*. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Bauru, 2005.

NEPOMUCENO, A. L. O.; LIMA, G. P. *Educação Ambiental Crítica: da concepção à prática*. In: *Colóquio Internacional 'Educação e Contemporaneidade'*, 9., 2015, São Cristóvão. Anais eletrônicos... São Cristóvão, SE: Universidade Federal de Sergipe, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.47401/revisea.v2i1.4443>. Acesso em: Nov/2023.

ONU. *O direito à água e ao saneamento. Comunicado aos Média*. Disponível em: [http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human right to water and sanitation media brief_por.pdf](http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human%20right%20to%20water%20and%20sanitation%20media%20brief_por.pdf). Acesso em: Fev/2023.

RIO DE JANEIRO (Estado). Decreto nº 41446 de 20 de agosto de 2008. *Dispõe sobre a Estrutura Organizacional da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão SEPLAG*. 20008. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/rj/decreto-n-41446-2008-rio-de-janeiro-dispoe-sobre-a-estrutura-organizacional-da-secretaria-de-estado-de-planejamento-e-gestao-seplag-2011-01-19-versao-compilada?origin=instituicao>. Acesso em: Mai/2024.

_____. Lei nº 1754, de 30 de agosto de 1991. *Dá nome de Senador Afonso Arinos De Melo Franco (1905-1990) a um logradouro Público do Município*. Disponível em <https://e.camara.rj.gov.br/legislacao/norma.aspx?id=1751>. Acesso em: Jun/2024.

_____. Lei Estadual nº 3239 de 02 de agosto de 1991. *Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro*, 04 ago. 1991. *Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos; cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta a Constituição Estadual em seu artigo 261, parágrafo 1º; e dá outras providências*. 199. Disponível em https://progestao.ana.gov.br/acoes-estados/rj/lei-no-3239-99_rj.pdf. Acesso em: Jun/2024.

_____. Resolução INEA nº 25, de 20 de dezembro de 2010. *Estabelece Procedimentos para Requerimento das Licenças Ambientais das Atividades Ligadas à Cadeia Produtiva de Reciclagem*. Disponível em <https://e.camara.rj.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/L17541991.html?identificado=31003700350031003A004C00>. Acesso em: Jun/ 2024.

RODRIGUES, V. A. B.; LINSINGEN, I.; CASSIANI, S. *Formação cidadã na educação científica e tecnológica: olhares críticos e de coloniais para as abordagens CTS* = Citizen training in scientific and technological education: critical and de colonial views for STS approaches. *Revista de Educação e Fronteiras On-line*. Dourados, v. 9, n. 25, p. 71-97, abril de 2023.

SANTOS, Diego Marlon. Ciência, tecnologia e sociedade: o movimento cts na educação científica. *Educere - Revista da Educação da UNIPAR*, [S. l.], v. 23, n. 3, p. 1259–1286, 2023. DOI: 10.25110/educere.v23i3.2023-015. Disponível em: <https://www.revistas.unipar.br/index.php/educere/article/view/10651>. Acesso em: Ago/2023.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. *Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem CT-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira*. In: *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, 2015.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVAHO, A. P. *Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin*. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A biologia e o ensino de ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. de. (Org.) In: *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. *Potencialidades do ensino de biologia por investigação*. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, dez. 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142018000300025&lng=en&nrm=iso. Acesso em: Fev/2023.

SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO – SES/SP. *Doenças relacionadas à água ou de transmissão hídrica*. Disponível em: https://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/2009/2009dta_pergunta_resposta.pdf. Acesso em: Out/2023.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo, SP: Cortez, 2017.

SIQUEIRA, R.S de. *Manual de Microbiologia de Alimentos/ Regina Silva de Siqueira*.

SILVA, M.. *Complexidade da formação de professores: Saberes Teóricos e Saberes Práticos*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

SILVA, R. L. F.; CAMPINA, N. N.. *Concepções de educação ambiental na mídia e em práticas escolares: contribuições de uma tipologia*. Pesquisa em Educação Ambiental, vol. 6, n. 1 – p. 29-46, 2011.

SOHLER, F. A. S.. *Metodologia de avaliação de riscos para reservatórios: aspectos de qualidades de água*. 2024. Disponível em: [file:///C:/Users/sandr/Downloads/ERIKA/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Flavio%20Augusto%20Settimi%20Sohler%20-%202024%20-%20Completa%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/sandr/Downloads/ERIKA/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Flavio%20Augusto%20Settimi%20Sohler%20-%202024%20-%20Completa%20(1).pdf). Acesso em: Abr/2024.

SOUZA, M. C. R.. *Educação Ambiental como transformação social para alunos do Ensino Fundamental*. 2021. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/17269/2/Maria_Carmo_Rezende_Souza.pdf. Acesso Jun/2023.

STRIEDER, R. B. *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SWYNGEDOUW, E. *Privatizando o H2O: transformando águas locais em dinheiro global*. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais. Rio de Janeiro, n. 1, vol. 6, 2004. ISSN eletrônico 2317-1529 e o ISSN impresso 1517-4115.

SWYNGEDOUW, E. *The Political Economy and Political Ecology of the Hydro-Social Cycle*, Journal of Contemporary Water Research & Education, 2009.

TANAJURA, L. L. C.; BEZERRA, A. A. C. *Pesquisa-ação sob a ótica de René Barbier e Michel Thiollent: aproximações e especificidades metodológicas*. Revista Eletrônica Pesquisa educa. Santos, SP, vol. 07, n. 13, p. 10-23, jan./jun., 2023.

THIOLLENT, M. *Metodologia da Pesquisa-ação*. São Paulo, SP: Cortez: Autores Associados, 1986.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. *Ensaio e Pesquisa de Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 97-114, nov. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172015000400097&lng=en&nrm=iso. Acesso em: Jan/2024.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

TRIPP, D. *Pesquisa-ação: uma introdução metodológica*. Revista: Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 123-130, p. 443-466, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000300009>. Acesso em: Jul/2024.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento para o Docente**TERMO DE CONSENTIMENTO PARA O DOCENTE**

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada: Água e qualidade de vida: ações de Educação Ambiental em escolas da Rede Municipal de Duque de Caxias-RJ, conduzida por Erika Pereira Domingues. Este estudo tem por objetivo, Investigar como é desenvolvida a educação ambiental em escolas do Município de Duque de Caxias e fomentar mudanças de postura em relação à água, com vistas à sua preservação e melhoria das condições ambientais, sanitárias e da qualidade de vida.

Você foi selecionado (a) por ser o professor de ciências da escola. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: aplicação de questionário com 4 itens, que abordam temas tais como: Meio ambiente, Educação ambiental e Água. A obtenção e análise desses dados subsidiarão ações futuras, trabalhos de conscientização dos adolescentes sobre a água e a qualidade de vida.

As atividades ocorrerão no espaço escolar, auditório e nas salas de aula da escola o que minimiza a possibilidade de riscos e desconfortos da participação dos alunos na pesquisa.

Sua participação na pesquisa não é remunerada nem implicará em gastos para os participantes.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder um questionário e acompanhar as turmas nas atividades desenvolvidas pela pesquisadora.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação.

O pesquisador responsável se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos, ou participantes.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Caso você se sinta prejudicado, o parágrafo IV.3, os itens (g) e (h) da Resolução 466/12 garante os direitos de ressarcimento e indenização (se necessário): "g) explicitação da garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes"; e "h) explicitação da garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa." Há também base na Resolução 510/16, no Artigo 9, nos itens VI e VII: "VI ser indenizado pelo dano decorrente da pesquisa, nos termos da Lei; e VII o ressarcimento das despesas diretamente decorrentes de sua participação na pesquisa será realizado pelo pesquisador".

Contatos do pesquisador responsável: Erika Pereira, professora de ciências, email: erikapds2000@gmail.com, telefone (21) 991583154

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, E-mail: coep@sr2.uerj.br — Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona às segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2024.

Nome do(a) participante: _____

Assinatura: _____

APÊNDICE B – Termo de Assentimento para o Menor

TERMO DE ASSENTIMENTO PARA MENOR

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada: Água e qualidade de vida: ações de Educação Ambiental em escolas da Rede Municipal de Duque de Caxias-RJ, conduzida por Erika Pereira Domingues. Este estudo tem por objetivo investigar como é desenvolvida a Educação Ambiental em escolas do Município de Duque de Caxias e fomentar mudanças de postura em relação à água, com vistas à sua preservação e melhoria das condições ambientais, sanitárias e da qualidade de vida.

Você foi selecionado (a) por estar cursando o nono ano do ensino fundamental, público alvo de nossa pesquisa. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

As atividades ocorrerão no auditório e nas salas de aula da escola o que minimiza a possibilidade de riscos e desconfortos da participação na pesquisa.

Sua participação na pesquisa não é remunerada nem implicará em gastos para os participantes.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: aplicação de questionário com 15 itens, que abordam temas tais como: Meio ambiente, Educação ambiental, Água e Doenças relacionadas a água contaminada. A obtenção e análise desses dados subsidiarão ações futuras, trabalhos de conscientização dos adolescentes sobre a água e a qualidade de vida.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação. Na divulgação dos resultados será necessário utilizar sua imagem em foto e/ou vídeo e/ou a gravação feita em áudio. Você precisa concordar com esse procedimento. O pesquisador responsável se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Caso você se sinta prejudicado, o parágrafo IV.3, os itens (g) e (h) da Resolução 466/12 garante os direitos de ressarcimento e indenização (se necessário): "g) explicitação da garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes"; e "h) explicitação da garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa. " Há também base na Resolução 510/16, no Artigo 9, nos itens VI e VII: "VI ser indenizado pelo dano decorrente da pesquisa, nos termos da Lei; eVII o ressarcimento das despesas diretamente decorrentes de sua participação na pesquisa será realizado pelo pesquisador".

Contatos do pesquisador responsável: Erika Pereira, professora de Ciências, email: erikapds2000@gmail.com, telefone (21) 991583154

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, E-mail: coep@sr2.uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona às segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2024.

Nome do(a) participante menor: _____

Assinatura: _____

APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O menor sob sua responsabilidade está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada: Água e qualidade de vida: ações de Educação Ambiental em escolas da Rede Municipal de Duque de Caxias-RJ, conduzida por Erika Pereira Domingues. Este estudo tem por objetivo investigar como é desenvolvida a Educação Ambiental em escolas do Município de Duque de Caxias e fomentar mudanças de postura em relação à água, com vistas à sua preservação e melhoria das condições ambientais, sanitárias e da qualidade de vida.

Ele/Ela foi selecionado (a) por estar cursando o nono ano do ensino fundamental, público alvo da pesquisa. A participação não é obrigatória. A qualquer momento, ele/ela poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. A recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: aplicação de questionário com 15 ítems, que abordam temas tais como: Meio ambiente, Educação ambiental, Água e Doenças relacionadas a água contaminada. A obtenção e análise desses dados subsidiarão ações futuras, trabalhos de conscientização dos adolescentes sobre a água e a qualidade de vida.

As atividades ocorrerão no espaço escolar, auditório e nas salas de aula da escola o que minimiza a possibilidade de riscos e desconfortos da participação dos alunos na pesquisa.

A participação na pesquisa não é remunerada nem implicará em gastos para os participantes e nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A participação é voluntária.

A sua identidade tem padrões profissionais de sigilo. Em nenhum momento o menor sob sua responsabilidade será identificado ou exposto. Todas as informações serão sigilosas e serão guardadas em local seguro. Os resultados da pesquisa poderão ser publicados em periódicos e em anais de eventos acadêmicos e, ainda assim, a sua identidade será preservada. Você precisa concordar com esse procedimento.

O pesquisador responsável se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes.

Caso você autorize o menor sob sua responsabilidade a participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável/coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto, agora ou a qualquer momento.

Caso você se sinta prejudicado, o parágrafo IV.3, os itens (g) e (h) da Resolução 466/12 garante os direitos de ressarcimento e indenização (se necessário): "g) explicitação da garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes"; e "h) explicitação da garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa." Há também base na Resolução 510/16, no Artigo 9, nos itens VI e VII: "VI ser indenizado pelo dano decorrente da pesquisa, nos termos da Lei; e VII o ressarcimento das despesas diretamente decorrentes de sua participação na pesquisa será realizado pelo pesquisador".

Contatos do pesquisador responsável: Erika Pereira, professora de ciências, email: erikapds2000@gmail.com, telefone (21) 991583154

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, E-mail: coep@sr2.uerj.br — Telefone: (021) 2334-2180. O CEP

APÊNDICE D - 1ª Intervenção – Escolas A, B, C e D

Escola A



Escola B



Escola C



Escola D



APÊNDICE E - Questionário dos Docentes

Questionário dos Professores
Escola: _____
1) A temática ÁGUA é abordada nas turmas em que trabalha? a) Sim b) Não
2) Se sim, você fala sobre as questões relacionadas a água no Município de Duque de Caxias? a) Sim b) Não
3) Você trabalha Educação Ambiental em suas turmas? Se sim, para a abordagem de quais temas? a) Sim _____ _____ _____ _____
b) Não
4) Tem o hábito de trabalhar questões sociocientíficas nas aulas de Ciências? Se sim, poderia nos descrever como realiza a abordagem? a) Sim _____ _____ _____ _____
b) Não

APÊNDICE F - Questionário dos Discentes

PERGUNTAS DE INFRAESTRUTURA E SOCIOCULTURAIS
ESCOLA: _____
TURMA: _____
IDADE: _____
1) Ocorre falta de água em sua casa?
a) Sim
b) Não
1) Se sim, com que frequência?
a) Sempre (toda semana)
b) Às vezes (todo mês)
2) Ocorre falta de água em sua escola?
a) Sim
b) Não
3) Se sim, com que frequência?
a) Sempre (toda semana)
b) Às vezes (todo mês)
4) Já foi liberado (a) mais cedo da escola por falta de água?
a) Sim
b) Não
5) Há poço em sua casa?
a) Sim
b) Não
6) Há poço em sua escola?
a) Sim
b) Não
7) Há cisternas em sua casa?
a) Sim
b) Não
8) Há cisternas em sua escola?
a) Sim
b) Não
9) Qual é a principal fonte de abastecimento de água em sua casa?

- a) Rede Pública de abastecimento (CEDAE)
 - b) Poço
 - c) Caminhões Pipa
 - d) Não sei
- 10) Qual é a principal fonte de abastecimento de água em sua escola?
- a) Rede Pública de abastecimento (CEDAE)
 - b) Poço
 - c) Caminhões Pipa
 - d) Não sei
- 11) Ocorre limpeza da caixa d'água da sua casa regularmente?
- a) Sim
 - b) Não
 - c) Não sei
- 12) Ocorre limpeza da caixa d'água da escola regularmente?
- a) Sim
 - b) Não
 - c) Não sei
- 13) Você sabe o que é água potável?
- a) Sim
 - b) Não
- 14) Os bebedouros da sua escola são limpos/higienizados?
- a) Sim
 - b) Não
- 15) Você sabe quais são as doenças de veiculação hídrica (causadas por microrganismos patogênicos na água)?
- a) Sim
 - b) Não

APÊNDICE G - 2ª Intervenção – Escolas A, B, C e D

Escola A



Escola B



Escola C



Escola D



APÊNDICE H - 3ª Intervenção – Escolas A, B, C e D

Escola A



Escola B



Escola C



Escola D



APÊNDICE I - 4ª Intervenção – Escolas A, B, C e D

Escola A



Escola A



Escola B**Escola B**

Escola C



Escola C



Escola D



Escola D



APÊNDICE K – Laudo de Potabilidade da Escola A

ÁGUAS DO RIO 1ª Via Concessionária 2ª Via Cliente Laudo nº 1228/2023

Controle de Qualidade da Água
Em cumprimento ao Decreto Federal 5440, de 04/05/05

Ponto de Coleta: Abastecimento de caminhão - pipa
Endereço: _____
Data de coleta: 31/10/2023 Validade: 08/11/2023 a 14/11/2023

Tratamento convencional completo, com utilização de floculante e desinfecção com cloro.

PARÂMETRO	RESULTADO	VMP*
Coliformes Totais (Ausência/100mL)	Ausência	Ausência
Escherichia coli (Ausência/100mL)	Ausência	Ausência
Cor Aparente (uH)	5	15
Turbidez (NTU)	0,87	5
pH (Sorensen)	6,46	6,0 a 9,5
Cloro Livre (mg/L)	1	0,5 a 5,0

*VMP = Valor Máximo Permitido, pela PORTARIA GM/MS Nº 88, DE 4 DE MAIO DE 2021

Números dos Lacs

Nº Ordem de Serviço: 650.22.48 Volume Fornecido: _____
Placa do Transportador: GAH.4656

Assinatura do Laboratório: Marcelo Talyuli da Silva
Coordenador de Laboratório
CRQ 031056291 / CFQ 210.284

Assinatura do Cliente/Solicitante: _____
Data e hora do Abastecimento: 08/11/23 09:00

SAC Águas do Rio
0800 195 0 195

Caso note alguma anormalidade, informe, imediatamente, ao Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC)

Digitalizado com CamScanner

APÊNDICE L - Laudo de Potabilidade da Escola C

ÁGUAS DO RIO 1ª Via Concessionária 2ª Via Cliente **Laudo nº 0787/2023**

Controle de Qualidade da Água
Em cumprimento ao Decreto Federal 5440, de 04/05/05

Ponto de Coleta:	Abastecimento de caminhão - pipa		
Endereço:			
Data de coleta:	17/07/2023	Validade:	25/07/2023 a 01/08/2023

Tratamento convencional completo, com utilização de floculante e desinfecção com cloro.

PARÂMETRO	RESULTADO	VMP*
Coliformes Totais (Ausência/100mL)	Ausência	Ausência
Escherichia coli (Ausência/100mL)	Ausência	Ausência
Cor Aparente (u/t)	5	15
Turbidez (NTU)	0,6	5
pH (Sorensen)	7,22	6,0 a 9,5
Cloro Livre (mg/L)	4,94	0,5 a 5,0

(*VMP = Valor Máximo Permitido, pelo PORTARIA GM/RJS Nº 883, DE 4 DE MAIO DE 2021)

Números dos Lacs					

Nº Ordem de Serviço: Volume Fornecido: 15.000

Placa do Transportador: 1183F75


 Marcelo Talyuli da Silva
 Coordenador de Laboratório
 CRQ 091056291 / CFQ 210.284


 Assinatura
 Data e hora da Abastecimento: 05/08/23


 Assinatura do
 Cliente/ Solicitante
 José Donato da Nobrega
 Vício Diretor
 Mat: 198421
 SAC Águas do Rio
 0800 195 0 195

Caso nota alguma anomalia, informe, imediatamente, ao Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC).

APÊNDICE M - Laudo de Potabilidade da Escola D

Qualy Lab
Análises Ambientais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 32999/21-A
ORDEN DE SERVIÇO Nº 8963/21

1. DADOS REFERENTES AO CLIENTE
Empresa Solicitante: GALACTICO INSTALAÇÃO, CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO EM GERAL LTDA - EPP
Contratante: E.M. BRASILIA
Endereço: [REDACTED] CNPJ: 00.000.000/0000-00

2. DADOS REFERENTES À AMOSTRA
Matriz: Água para Consumo Humano
Ponto de Coleta: Torreão da Cozinha
Data de Amostragem: 21/12/21 08:10
Data/hora de Início das Análises: 22/12/21 07:01
Coletor: O Cliente
Data de Recebimento: 21/12/21 13:28

3. RESULTADOS ANALÍTICOS
RESULTADOS DA AMOSTRA - ENSAIO(S) REALIZADO(S) NAS INSTALAÇÕES DA QUALY LAB

Parâmetro	Unidade	LQ	Resultado	VMP	U	Módulo
Coliformes Totais	un. 100ml		Apresenta	Apresenta		1000000 UF 01 - 0021-01
E. coli	un. 100ml		Apresenta	Apresenta		1000000 UF 01 - 0021-01

Legenda
 • L.Q. = Limite de Quantificação
 • UFC = Unidade Formadora de Colônias
 • SNEENV = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
 • U = Unidade Espalhada
 • VMP = Valor Máximo Permitido
 • UDFM = Unidade Espalhada por Unidade Formadora de Colônias

4. LEGISLAÇÕES E NORMAS
Portaria 518/MS de 4 de Maio de 2021

De acordo com o(s) resultado(s) analítico(s) e reportado(s), a amostra está PROIBIDA para Consumo, sob o aspecto do Valor Máximo Permitido (VMP) para o(s) Parâmetro(s) Microbiológico(s) existentes no Anexo I da Portaria GM/MS Nº 518.

5. OBSERVAÇÕES GERAIS
 Os resultados possuem significância estatística referente ao método de análise utilizado.
 O teste de Análise é referente ao método de análise por placa de contagem, utilizando-se placa de Petri e meio de cultura.
 Os resultados são válidos e representam a qualidade da amostra analisada.
 As análises foram realizadas dentro do prazo de validade da amostra no DC 018. Plano de Amostragem referente à 01.8963/21.
 Quando a amostra é de responsabilidade de terceiros, os dados não são de responsabilidade da Qualy Lab, sendo assim, o cliente deve ser informado.
 O prazo de validade das amostras é de 7 dias após a liberação do relatório.
 PORTARIA DE CONDIÇÃO Nº 1, DE 28 DE SETEMBRO DE 2021, DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, DO BRASIL.
 Qualquer das informações contidas neste relatório é referente apenas ao Anexo I - Padrão Microbiológico da Portaria 518/MS de 4 de Maio de 2021.
 As análises e interpretações realizadas acima não fazem parte do escopo de atuação deste Laboratório.
 A garantia expandida é fornecida como resultado padrão, considerando, multiplicada por um fator de abrangência 8, que fornece uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
 As informações do item 2 fornecem no relatório o de responsabilidade da Qualy Lab, exceto quando a coleta é de responsabilidade do cliente.
 Rio de Janeiro, 27 de dezembro de 2021

6. ASSINATURAS
 Celso de Regenerio (0268600713472190346028999)
 Fernando César Cardoso Barreto - Gerente Técnico
 CRQ - 0219090
 Mariana Pereira dos Santos
 Signatária Responsável
 CRQ - 0219090

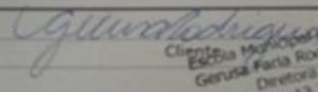
7. CERTIFICADO DE CREDENCIAMENTO DO LABORATÓRIO
 Nº 405 - São Paulo - RJ - CEP 21001-790 - Reg. CRQ 1º - 4.400
 Rua André Pires, 17 - 2009-0109 / contato@qualylab.com.br

Página 01 de 01

APÊNDICE N - Laudo de Potabilidade da Escola D

Insetbom
Bom até no nome!
CNPJ: 10.564.473/0001-75 - CRO F1 06800 - 4ª Região

GALÁCTICO INSTALAÇÃO, CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO EM GERAL
LTDA.
CTA Nº IN 003963 DC 160
Rua Pastor Belarmino Pedro Ramos, 300 - CEP: 25020-150.
Centro - Duque de Caxias / RJ Tel.: 3842-4242
E-mail: contato@insetbom@gmail.com

Cliente: E. M. BRASÍLIA	Data: / / 2022
Ordem de Serviço Nº: 0160/2022	
Cidade: Duque de Caxias	Bairro: Vila Bonança Tel.:
CNPJ/CPF:	I.E./I.M.:
Coleta de água para análise bacteriológica	
Jorge dos Santos CRO - 2013/2014	
 Cliente: Escola Municipal Brasília Gerusa Maria Rodrigues Diretora Matrícula 13.231-0	Aplicador Jorge dos Santos Responsável Técnico

APÊNDICE O - 5ª Intervenção – Escolas A, B, C e D

Escola A



Escola B



Escola C**Escola D**