

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
**DIRETORIA ACADÊMICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE**  
**CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL  
DA CIDADE DE CANOAS SOBRE INDICADORES SOCIAIS  
COM ÊNFASE NO SANEAMENTO BÁSICO

DIRLENE MELO SANTA MARIA



Canoas, 2021

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
**DIRETORIA ACADÊMICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE**  
**CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



**DIRLENE MELO SANTA MARIA**

**PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL DA CIDADE DE CANOAS**  
**SOBRE INDICADORES SOCIAIS COM ÊNFASE NO SANEAMENTO BÁSICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Rossano André Dal-Farra

Canoas, 2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

S231p Santa Maria, Dirlene Melo.

Percepção dos alunos de Ensino Fundamental da cidade de Canoas sobre indicadores sociais com ênfase no saneamento básico / Dirlene Melo Santa Maria – 2021.  
168 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Rossano André Dal-Farra.

1. Educação ambiental. 2. Ensino de estatística. 3. Ensino Fundamental. 4. Métodos mistos. 5. Saneamento básico. I. Dal-Farra, Rossano André. II. Título.

CDU 37.033

Bibliotecária responsável – Heloisa Helena Nagel – 10/981

DIRLENE MELO SANTA MARIA

PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL DA CIDADE DE CANOAS  
SOBRE INDICADORES SOCIAIS COM ÊNFASE NO SANEAMENTO BÁSICO

Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Data de Aprovação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Rossano André Dal-Farra (Orientador)

Universidade Luterana do Brasil

---

Prof. Dr. Jaime Federici Gomes

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Universidade Luterana do Brasil

---

Prof. Dr. Agostinho Serrano Andrade

Universidade Luterana do Brasil

*Esta dissertação é dedicada aos meus pais, pilares da minha formação como ser humano. Minha inspiração e porto.*

## **AGRADECIMENTOS À CAPES**

Esta pesquisa foi realizada como o total apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - 19778619.4.0000.5349.

Agradeço à instituição pela bolsa concedida e pelo apoio financeiro, que foi essencial para a realização desta pesquisa.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela dádiva da vida e por me permitir a realização de tantos sonhos. Obrigada por trilhar e guiar meus caminhos.

À minha mãe, Santa Teresinha, e ao meu pai, Osmar, eterna gratidão por todas as lições de amor, companheirismo, amizade, caridade e dedicação. Sinto-me orgulhosa e privilegiada por ter pais tão especiais.

Ao meu marido, Gabriel, companheiro e incentivador incondicional de todas as horas.

Aos meus filhos, João Gabriel e Juliana, por entenderem minhas ausências durante a realização deste sonho. Vocês são minha vida e é por vocês que continuo seguindo.

Ao meu irmão, Denilson, e cunhada, Dayse, pela torcida e disponibilidade de sempre. Vocês são meu porto seguro.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rossano André Dal-Farra, que dedicou inúmeras horas de seu tempo para sanar as minhas questões e me dar o rumo para direção certa. Alguns mestres marcam nossa vida, você é um deles. Serei eternamente grata por todos os ensinamentos e pela amizade.

Às escolas em que realizei esta pesquisa, em especial a todos os estudantes do nono ano do Ensino Fundamental, que aceitaram participar deste projeto, e à professora Fabiana Damasco, por ter apoiado a ideia e ajudado a fazer este projeto virar esta pesquisa.

Aos meus colegas do PPGEICIM, que dividiram inúmeros momentos de alegrias e de desafios, Em especial a Greiciane, Lucilene, Neida e Jonathan pelo apoio e pelas inúmeras trocas de conhecimento – levarei vocês para a vida.

Aos professores do PPGEICIM, que contribuíram durante toda minha formação, em especial à Prof<sup>a</sup>. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald, guerreira e modelo de profissional, sua alegria pela profissão contagia.

À irmã que escolhi, Evelyn Haddad, pela paciência, pelas inúmeras ligações, chamadas de vídeo e desabafos ao longo do processo. Sem você esta etapa não seria possível.

## RESUMO

Os indicadores sociais e ambientais representam uma perspectiva que auxilia na conscientização dos estudantes e podem ser trabalhados no ensino de estatística nos níveis Fundamental e Médio, contribuindo para a literacia nessa área e para inseri-los nas problemáticas que atingem a cidade, o estado e o país em que habitam. Este estudo teve por objetivo investigar a percepção dos estudantes de Ensino Fundamental sobre os indicadores socioambientais da cidade de Canoas. Esta pesquisa foi realizada no segundo semestre de 2019 com alunos do nono ano do Ensino Fundamental em quatro escolas municipais de Canoas e localizadas nos diferentes quadrantes da cidade. Para atingir os objetivos propostos, optou-se pela utilização da Pesquisa com Métodos Mistos, integrando componentes qualitativos e quantitativos, de modo a verificar as percepções socioambientais dos estudantes e as possíveis semelhanças com os indicadores reais nos bairros em que vivem. Foram elaboradas e aplicadas uma série de atividades envolvendo exposição dialogada, debates e preenchimento de questionários. Examinou-se os dados qualitativos por meio da Análise de Conteúdo e, para os quantitativos, utilizou-se Estatística Descritiva e Inferencial. Os resultados mostraram que, em geral, as percepções dos estudantes são semelhantes aos indicadores disponíveis de seus bairros relacionados ao saneamento básico e à arborização urbana, especialmente no que tange aos grandes problemas que assolam o espaço em que está a escola. As análises advertem que, embora os dados qualitativos demonstrem a primazia dos indicadores nas práticas educativas como tema mais relevante, as disciplinas consideradas quantitativamente mais importantes foram Ciências e Geografia. Nessa perspectiva, entende-se que os indicadores podem ser trabalhados de forma mais efetiva por meio da construção de articulações entre os diferentes componentes curriculares da educação básica.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental. Ensino de Estatística. Ensino Fundamental. Métodos Mistos. Saneamento Básico.

## ABSTRACT

The social and environmental indicators represent a perspective that helps students' awareness and can be studied on statistics during elementary and secondary levels, contributing to the literacy in that area and the inclusion of the pupils in the problems that affect the city, the state, and the state the country they live. This study aimed to investigate the perception of elementary school students regarding socio-environmental indicators in Canoas, RS, Brazil. This research was carried out in the second half of 2019, with pupils from the 9th year of elementary school, in four municipal schools from different parts of Canoas. To achieve the objectives proposed, we decided to use the Mixed Methods Research, incorporating qualitative and quantitative components, to verify students' socio-environmental perceptions and the possible similarities with the real indicators of the districts they live. A series of activities involving dialogical presentation, discussions, and the completion of questionnaires have been developed and implemented. Qualitative data was examined by means of Content Analysis and, for the quantitative figures, Descriptive and Inferential Statistics were used. The results showed that, in general, students' perceptions are compatible with the indicators available of their districts regarding basic sanitation and urban afforestation, especially concerning the major problems that devastate the area in which the school is located. The analyses warn that, although qualitative data shows the primacy of the indicators in educational practices as the most important theme, the school disciplines considered quantitatively more important were Natural Sciences and Geography. In this way, the indicators can be developed more effectively through the construction of an articulation between the basic education curriculum components.

**Keywords:** Environmental Education. Teaching of Statistics. Elementary School. Mixed Methods. Basic Sanitation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Classificação das Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano .....	30
<b>Figura 2</b> - Componentes do Índice de Desenvolvimento Humano.....	30
<b>Figura 3</b> - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Canoas por Regiões .....	31
<b>Figura 4</b> - Representação espacial do índice médio de atendimento urbano, por rede de água dos municípios, cujos prestadores de serviços são participantes do Sistema Nacional de informações sobre Saneamento, em 2017, distribuídos por faixas percentuais, segundo estado .....	38
<b>Figura 5</b> - Foto da Antiga Estação de Trem de Canoas.....	41
<b>Figura 6</b> - Alagamento na Villa Rio Branco.....	43
<b>Figura 7</b> - Representação da Falta de Saneamento Básico no Bairro Rio branco .....	44
<b>Figura 8</b> - Primeira Avenida do Bairro Mathias Velho .....	45
<b>Figura 9</b> - Residência de Vitor Barreto.....	46
<b>Figura 10</b> - Notícia do Jornal Local sobre a Briga das Famílias Fernandes e Barreto .....	47
<b>Figura 11</b> - Divisão Territorial por Quadrantes, Canoas 2014 .....	49
<b>Figura 12</b> - Organização, Quantificação, Qualificação e Manejo dos Resíduos Sólidos, no Município de Canoas .....	55
<b>Figura 13</b> - Divisão dos Quadrantes de Canoas e suas Cooperativas de Coleta Seletiva.....	56
<b>Figura 14</b> - Localização Geográfica do Município de Canoas .....	61
<b>Figura 15</b> - Metodologia e Análise dos Dados .....	67
<b>Figura 16</b> - Localização das Escolas dentro do Município.....	69
<b>Figura 17</b> - Localização das Escolas em Relação a Estações da Corsan.....	78
<b>Figura 18</b> - Área Verde por Habitante.....	83
<b>Figura 19</b> - Ocorrência de Resíduos Sólidos encontrado das Ruas do Bairro Rio Branco .....	84
<b>Figura 20</b> - Ocorrência de Resíduos Sólidos encontrados das Ruas do Bairro Mathias Velho .....	85
<b>Figura 21</b> - Mapa das Bacias Hidrográficas do Município de Canoas .....	86
<b>Figura 22</b> - Evidência de Alagamentos no Bairro Nossa Senhora das Graças, Noticiadas em Jornal Local do Município.....	87
<b>Figura 23</b> - Evidência de Alagamentos no Bairro Mathias Velho noticiados em Jornal .....	88
<b>Figura 24</b> - Comparativo da qualidade dos âmbitos do saneamento básico nas quatro escolas .....	89

<b>Figura 25</b> - Evidência da Qualidade de Vida e Lazer no Bairro Marechal Rondon noticiada em Jornal Local do Município.....	90
<b>Gráfico 1</b> - Crescimento da População de Canoas, entre 1939 e 2018.....	48
<b>Gráfico 2</b> - Evolução do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica da Educação Básica de Canoas, no período de 2005 a 2019 .....	50
<b>Gráfico 3</b> - Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Canoas, no ano de 2014.....	51
<b>Gráfico 4</b> - Comparação das respostas dos estudantes do nono ano relacionadas aos âmbitos do saneamento básico, na pré e na pós atividade, quando questionados sobre saneamento básico .....	74
<b>Gráfico 5</b> - Percentual de acertos das questões formuladas sobre os reais indicadores sociais e ambientais, nas quatro escolas avaliadas .....	96
<b>Quadro 1</b> - Operações dos Serviços de Saneamento Básico, segundo a Lei nº 1.445 - art. 3º35	

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Municípios com Maior Produto Interno Bruto no Rio Grande do Sul, em 2015 ...	29
<b>Tabela 2</b> - Níveis de atendimento com água e esgotos dos municípios com prestadores de serviços participantes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, em 2019, segundo macrorregião geográfica e Brasil .....	39
<b>Tabela 3</b> - Quantitativos Mensais por Cooperativa de Canoas, no ano de 2014 .....	56
<b>Tabela 4</b> - Compilado Mensal dos Volumes Coletados através da Coleta Seletiva, em Canoas, no ano de 2014.....	57
<b>Tabela 5</b> - Descrição dos Alunos da Pesquisa .....	70
<b>Tabela 6</b> - Percepções dos Estudantes do nono ano do Ensino Fundamental sobre a o que é o Saneamento Básico pré e após Atividades nas Quatro Escolas .....	71
<b>Tabela 7</b> - Percepções dos estudantes do nono ano do Ensino Fundamental sobre Tratamento de Água e Esgoto antes e após Atividades nas Quatro Escolas .....	75
<b>Tabela 8</b> - Percepção sobre Melhorias que podem ser realizadas em sua Localidade em relação ao Saneamento Básico nas Quatro Escolas.....	79
<b>Tabela 9</b> - Escore médio atribuído pelos estudantes de cada escola para na avaliação das condições do seu bairro .....	81
<b>Tabela 10</b> - Percepção dos Indicadores Sociais e Ambientais nas Quatro Escolas .....	90
<b>Tabela 11</b> - Percepção dos alunos do nono ano sobre o percentual de domicílios com abastecimento de água, em Canoas (0 a 100%), nas quatro escolas avaliadas.....	92
<b>Tabela 12</b> - Percepção dos alunos do nono ano sobre o Índice de Desenvolvimento Humano de Canoas (0 a 100%), nas quatro escolas avaliadas.....	93
<b>Tabela 13</b> - Percepção dos alunos do nono ano sobre o percentual de coleta de lixo, nas quatro escolas avaliadas.....	94
<b>Tabela 14</b> - Percepção dos alunos do nono ano sobre quanto uma pessoa produz de lixo ‘resíduos sólidos’, por dia, nas quatro escolas avaliadas.....	95
<b>Tabela 15</b> - Percepção dos alunos do nono ano sobre a percentual de esgoto tratado, em Canoas, nas quatro escolas avaliadas .....	95
<b>Tabela 16</b> - Grau de concordância dos alunos do nono ano, em relação aos âmbitos do saneamento básico, dentro do bairro, antes e pós atividades, nas quatro escolas avaliadas.....	98
<b>Tabela 17</b> - Percepção dos alunos do nono ano, em relação ao conceito de coleta seletiva, nas quatro escolas avaliadas.....	100

<b>Tabela 18</b> - Percepção dos alunos do nono ano, em relação aos hábitos da família, em relação à coleta de lixo por escola.....	102
<b>Tabela 19</b> - Percepção dos alunos do nono ano, em relação ao destino do lixo produzido...	103
<b>Tabela 20</b> - Percepção dos alunos do nono ano sobre o que a falta de saneamento pode causar .....	104
<b>Tabela 21</b> - Comparativo entre o grau de concordância das disciplinas em relação ao tema por escola .....	106
<b>Tabela 22</b> - Assuntos que mais chamaram a atenção durante as atividades por escola.....	108

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGERGS	Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do RS
BM	Banco Mundial
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
BNH	Banco Nacional da Habitação
CASA/SC	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento de Santa Catarina
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CFB	Constituição Federal Brasileira
CNE	Conselho Nacional de Educação
COOARLAS	Cooperativa Amigos e Amigas Solidárias
COOPCAMATE	Cooperativa de Catadores de Material Reciclável de Canoas
COOPERMAG	Cooperativa de Reciclagem - União Faz a Força
CORSAN	Companhia Riograndense de Saneamento
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DMAE	Departamento Municipal de Água e Esgoto
EA	Educação Ambiental
EF	Ensino Fundamental
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ETA	Estação de Tratamento de Água
EUA	Estados Unidos da América
FAES	fundos de água e esgoto estaduais
FEE	Fundação de Economia e Estatística
FHC	Fernando Henrique Cardoso
FJP	Fundação João Pinheiro
FMI	Fundo Monetário Internacional
FRIGOSUL	Frigoríficos Sul Riograndense
GATT	Acordo Geral de Tarifas e Comércio
IBGE	Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia
ICD	Instrumento de Coleta de Dados
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IFRS	Instituto Federal do Rio Grande do Sul
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INFURB	Núcleo de Pesquisas em Informações Urbanas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MCIDADES	Ministério das Cidades
m <sup>2</sup>	metros quadrados
MEC	Ministério da Educação
NIS	Número de Identificação Social
NU	Nações Unidas
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDUA	Plano Diretor Urbano Ambiental de Canoas
PEA-MSS	Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento
PESMS	Programa de Educação em Saúde e Mobilização Social
PETROBRAS	Companhia Brasileira de Petróleo
PEV	Postos de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis
PIB	Produto Interno Bruto
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PLC	Projeto de Lei da Câmara
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNS	Política Nacional de Saneamento
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
POA	Porto Alegre
PROUNI	Programa Universidade para Todos
RAV	Regimento de Aviação Militar
RDO	Resíduos Domiciliares
RPU	Resíduos Públicos da Limpeza urbana
RS	Rio Grande do Sul
RSS	Resíduos Procedentes de Serviços de Saúde

RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SAEP	Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Público de 1º Grau
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SMDS	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social
SMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
TEB	Técnica em Educação Básica
ton	toneladas
UFCMPA	Universidade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
UNICEF	Fundo de Emergência Internacional das Nações Unidas para a Infância
UNILASALLE	Universidade La Salle
UNIRITTER	Universidade Ritter dos Reis
UNISINOS	Universidade do Rio dos Sinos
UNOPAR	Universidade Norte do Paraná
UPA	Unidade de Pronto Atendimento
URSS	União Soviética

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	19
1.2 PROBLEMA DA PESQUISA .....	20
1.3 OBJETIVO GERAL.....	20
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	21
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	22
2.2 PERCEPÇÃO AMBIENTAL .....	25
2.3 INDICADORES AMBIENTAIS E SOCIAIS .....	27
2.4 INDICADORES EDUCACIONAIS .....	32
2.5 SANEAMENTO BÁSICO .....	35
2.6 A CIDADE DE CANOAS .....	40
2.7 CANOAS E O SANEAMENTO BÁSICO .....	51
2.8 ENSINO DE INDICADORES AMBIENTAIS POR MEIO DA ESTATÍSTICA .....	58
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>60</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	60
3.2 ÁREA DE ESTUDO .....	61
<b>3.2.1 O município.....</b>	<b>62</b>
<b>3.2.2 As escolas.....</b>	<b>63</b>
3.3 DELINEAMENTO DO ESTUDO .....	65
3.4 COLETA DE DADOS .....	65
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>69</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>111</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>113</b>
<b>APÊNDICE A - APRESENTAÇÕES EM POWER POINT QUE NORTEARAM AS AULAS EXPOSITIVAS DIALOGADAS - AULA 1.....</b>	<b>127</b>
<b>APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 1 - INFORMAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>136</b>
<b>APÊNDICE C - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 2 - APÓS breve EXPLANAÇÃO A RESPEITO DE SANEAMENTO E DE INDICADORES.....</b>	<b>137</b>
<b>APÊNDICE D - APRESENTAÇÕES EM POWER POINT QUE NORTEARAM AS AULAS EXPOSITIVAS DIALOGADAS - aula 3.....</b>	<b>138</b>
<b>APÊNDICE E - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 3 - PÓS-ATIVIDADES.....</b>	<b>156</b>
<b>APÊNDICE F - FOTOS TIRADAS DURANTE AS ATIVIDADES.....</b>	<b>157</b>
<b>APÊNDICE G – RESPOSTAS DE ALGUNS ALUNOS SOBRE A IMPORTANCIA DO SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>159</b>
<b>APÊNDICE H - PLANO DE AULA PARA REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES.....</b>	<b>160</b>

**ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE..163**

**ANEXO B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - (PARA MENORES DE 12 ANOS A 18 ANOS).....165**

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se verificado, no Brasil, um aumento populacional dos municípios e dos aglomerados urbanos, o que acarreta inúmeros agravos nas infraestruturas das grandes cidades, gerando danos ao meio ambiente e a escassez de recursos essenciais à população. Os censos de 1940 e 2000 demonstraram um aumento de quatro vezes da população brasileira. O país, antes rural, tornou-se progressivamente urbano e a taxa de urbanização evoluiu de 31,3% para 81,2% (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2007).

Os processos de urbanização vêm ocorrendo de maneira desordenada em muitas regiões do país, o que provoca profundos reflexos no saneamento básico. Problemas de moradia informal e a falta de infraestrutura de saneamento são decorrentes de uma grande expansão habitacional em áreas impróprias, gerando ambientes de maior insalubridade e vulnerabilidade (TEIXEIRA; OLIVEIRA; VIALI, 2014). Em função dessa crise ambiental e do crescente aumento populacional em determinadas áreas, tem-se discutido temas relacionados ao meio ambiente, principalmente nas últimas décadas do século XX, quando a questão ambiental se transformou em uma reação às respostas que concernem aos desequilíbrios e danos causados aos ecossistemas (LUCCHESI; ALVES, 2013).

As discussões sobre a educação ambiental (EA) fazem parte das preocupações dos mais variados setores da sociedade. E, embora possuam inúmeras abordagens e sejam tratadas de diferentes maneiras, todas apontam para a necessidade de políticas públicas de EA (TOZONI-REIS, 2002). A Constituição Federal Brasileira (CFB) de 1988, em seu art. 225, cap. VI - do Meio Ambiente, aborda esse tema, determinando que todos possuem direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. O poder público tem a obrigação e o dever de defendê-lo e preservá-lo para todas as gerações (BRASIL, 1988).

A temática ambiental é relevante na escola, permitindo que o professor abra espaço para a educação do aluno em relação ao seu papel no que tange ao entorno em que habita. O tema voltado ao saneamento básico gera, a partir daquele que ensina, sensibilização, conduzindo os alunos a pensarem ações imediatas e, em logo prazo, sobre a preservação ambiental (FONSECA; COSTA; COSTA, 2005).

Segundo Trindade e Leal (2017), a preocupação com a EA existe há muito tempo. Em 1972, a Declaração de Estocolmo determinou, em seu princípio 9º, a necessidade de um trabalho de EA, com grande relevância para as gerações mais jovens e para as futuras. Deve-

se levar em conta os menos favorecidos e o desenvolvimento de uma opinião pública esclarecida, além de uma conduta mais responsável por parte de todos, visando à proteção e à melhoria do ambiente. Na proposta da Conferência de Estocolmo, a EA passou a ter uma visão mais abrangente, deixando de ser uma educação ecológica, restrita aos professores de Ciências e Biologia, e passando a ser referenciada pelos aportes nas múltiplas áreas do conhecimento (DIAS, 2004).

Os temas mais importantes para serem trabalhados na EA são o saneamento básico e os indicadores ambientais que envolvem essa temática. Existem registros de uso de indicadores ambientais durante as décadas de 70 e 80, como resultado de esforços de governos e de organizações internacionais na elaboração e na divulgação dos primeiros relatórios sobre o estado do ambiente. Esses indicadores são balizadores das tomadas de decisões referentes à gestão das cidades e ao impacto dos processos sobre a vida da população e do ambiente natural (FRANCA, 2001, apud KEMERICH; RITTER; BORBA, 2014).

Diante da importância do conhecimento da população a respeito dos indicadores ambientais, o presente estudo tem como objetivo aplicar práticas educativas junto a estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, buscando compreender as suas percepções sobre as principais questões ligadas ao saneamento básico de suas comunidades, cotejadas com os indicadores disponíveis referentes à localidade em que habitam. Deste modo, torna-se possível instigar os estudantes a conhecerem melhor o seu entorno. Pretende-se com essa pesquisa, contribuir para que eles participem mais ativamente dos processos públicos vinculados ao saneamento básico e suas repercussões sobre a qualidade de vida da população.

Esta pesquisa está estruturada em cinco seções. A primeira conta com a justificativa e a importância de se trabalhar a temática nas escolas, além de apresentar o problema de pesquisa e os objetivos geral e específicos. A segunda expõe o referencial teórico, que aborda a parte histórica, legal e de melhorias tanto dos indicadores do município quanto no âmbito do saneamento básico. Na sequência, delinea-se a metodologia de pesquisa, descrevendo-se sua caracterização e área de estudo, com uma breve descrição do município, das escolas, do estudo e de como ocorreu a coleta e a análise de dados. A quarta seção exhibe os resultados e suas respectivas discussões, tendo como foco as diferenças entre as escolas e a correlação dos achados com as características dos bairros estudados e sua história. Encerra-se este estudo com as conclusões e considerações finais.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

No Brasil, tem-se verificado um aumento populacional dos municípios e dos aglomerados urbanos. Esses processos de urbanização ocorreram/ocorrem de maneira desordenada em muitas regiões do país, com profundos reflexos no saneamento básico, impactando na capacidade de ofertar serviços básicos de saneamento, saúde, moradia e transporte, não conseguindo acompanhar a demanda da população (TOZONI-REIS, 2002);

Práticas como descarte inapropriado de rejeitos, escassez de água e despejo de resíduos sólidos ou líquidos no ambiente são exemplos de atitudes que causam danos e influenciam o ambiente como um todo. Em função do impacto que podem causar, os serviços de saneamento básico afetam diretamente a qualidade de vida, gerando preocupação e exigindo atenção no seu planejamento, afetando a questão econômica, a saúde pública e o desenvolvimento sustentável (SANTOS; BERTICELLI; FRITSCH, 2018).

Diante do exposto, é necessário que se tenha um olhar mais acurado a respeito do efeito antrópico nesses locais, fundamentalmente no que tange aos serviços essenciais, como saneamento básico, já que a falta desses recursos e serviços pode promover inúmeras doenças na população.

A Constituição Federal de 1988 abrange a proteção ambiental como sendo fundamental para a dignidade humana, uma vez que implica diretamente na qualidade de vida do ser humano como cidadão. Seu art. 225 assinala que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, pois é um bem essencial à qualidade de vida e comum a todos (BRASIL, 1988). Fundamentado nisso, o poder público e a coletividade dispõem sobre a função de preservar o meio ambiente, não só para o hoje, mas também para as futuras gerações (BATTESTIN; NOGARO; CERUTTI, 2015).

A construção de práticas educativas voltadas ao Saneamento Básico é de extrema importância, uma vez que a escola possui um papel crucial no repensar das práticas sociais e contemporâneas. Além disso, a Educação Ambiental (EA) é uma prática que pode ser inserida na comunidade de forma que todas as pessoas se tornem responsáveis por suas ações cotidianas (VALDUGA; PROENÇA; DAL-FARRA, 2013).

De acordo com Castoldi, Bernardi e Polinarski (2009), é importante trabalhar com EA nas escolas, já que tais práticas educativas proporcionam a formação de estudantes mais críticos e geram mudanças de atitudes, além de exercerem um papel fundamental na

articulação de ações voltadas para o saneamento básico. A comunidade, sendo participativa, permite que sejam desenvolvidas práticas que sensibilizem a população sobre o saneamento básico. A escola possibilita que o aluno tenha autonomia para resolver questões referentes à problemática socioambiental.

O tema saneamento básico pode ser abordado por meio de múltiplas possibilidades dentro do ambiente escolar, promovendo temas atuais e de grande relevância como educação, meio ambiente, saúde e desenvolvimento urbano, por exemplo. Dessa maneira, procura-se, a partir deste estudo, investigar a percepção dos alunos sobre indicadores socioambientais, com ênfase no saneamento básico na cidade de Canoas, bem como avaliar os resultados apresentados.

De acordo com a metodologia proposta, busca-se preconizar ações que sejam significativas na construção de saberes associados ao saneamento básico em um contexto local, proporcionando atividades com o propósito de sensibilizar os alunos e a comunidade em relação ao tema. Diante da premissa de que quanto maior o conhecimento da população a respeito do seu entorno, maiores são as possibilidades de ação na comunidade, a divulgação dos indicadores locais contribui para que os moradores promovam e participem de ações locais visando à melhoria da qualidade de vida da população.

## 1.2 PROBLEMA DA PESQUISA

Considerando a relevância dos indicadores ambientais para a vida da comunidade, é importante conhecer se os estudantes possuem domínio da temática apresentada. Para tanto, apresenta-se a seguinte questão problema: *quais são as possíveis contribuições do estudo dos indicadores ambientais e de saneamento básico cotejados com as percepções de estudantes do Ensino Fundamental a respeito das condições de vida na cidade de Canoas?*

## 1.3 OBJETIVO GERAL

Investigar as percepções de alunos do nono ano do Ensino Fundamental de escolas dos quatro quadrantes de Canoas no estado do Rio Grande do Sul (RS) sobre indicadores

socioambientais, com ênfase no saneamento básico, cotejando-os com os indicadores atualizados e oficialmente divulgados.

#### 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Foram traçados os seguintes objetivos específicos, na intenção de alcançar o objetivo geral:

- a) caracterizar o perfil sociodemográfico dos alunos das escolas estudadas;
- b) identificar as percepções e o conhecimento dos estudantes em relação aos indicadores socioambientais;
- c) mapear os principais índices de saneamento básico do município de Canoas, considerando as particularidades de cada quadrante da cidade;
- d) cotejar os indicadores de saneamento básico com os resultados obtidos a partir das práticas educativas; e
- e) obter subsídios para a construção de práticas educativas contextualizadas referentes aos indicadores de saneamento básico e sua relevância para a vida da população.

Esta sessão formaliza os objetivos do trabalho, o cumprimento destes deve ser avaliado mediante os resultados apresentados na seção final desta pesquisa. Na próxima seção, presta-se a revisão da literatura, com o propósito de fundamentar todos os assuntos que são desenvolvidos ao longo deste estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico é composto por conceitos retirados da literatura acadêmica que, juntamente com suas definições e referências, servem de embasamento para um estudo em particular. Este deve atestar a compreensão das teorias e dos conceitos que são relevantes para o tema desta pesquisa (TASCA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2013).

### 2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Diante do mundo moderno, a EA procura desenvolver, em longo prazo, mudanças de hábitos, atitudes e valores, tendo em vista uma melhor interação entre os seres humanos e a natureza. Com uma proposta ética de longa abrangência, almeja posicionar as pessoas no mundo, intimando-as a reconhecerem a diversidade da natureza, bem como o direito à existência não utilitária do ambiente (CARVALHO, 2017).

Na Inglaterra, em 1965, a expressão Educação Ambiental (EA) (*Environmental Education*) foi evidenciada, pela primeira vez, nas escolas como integrante da educação geral e pertencente às disciplinas afins (DIAS, 2004). Ao se fazer uma busca sobre a expressão “Educação Ambiental”, depara-se com inúmeras definições, como a determinada pela Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999), que a define como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação do meio ambiente, um bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Essa Lei estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, tendo como princípios básicos:

- I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural (BRASIL, 1999, p.1).

A Lei nº 6.938/81 define, em seu art. 3º, que o meio ambiente é um conjunto de condições, leis, influências e relações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (BATTESTIN; NOGARO; CERUTTI, 2015).

A primeira Conferência Internacional do Meio Ambiente, promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU), realizada em 1972 em Estocolmo, na Suécia, foi considerada um modelo histórico decisivo para o nascimento de políticas de gerenciamento ambiental. Ela direcionou a atenção das nações para as demandas ambientais, e a EA passou a ser objeto de discussão de políticas públicas. Essa conferência buscou uma solução eficaz para as questões relacionadas ao meio ambiente e, com ela, gerando novos olhares sobre as dinâmicas de reconhecimento de problemas ambientais e a respeito das ações a serem realizadas diante da responsabilidade com o ambiente natural (DIAS, 2004).

Em 1975, foi realizada, na Geórgia, ex-União Soviética (URSS), a ‘Conferência de Tbilisi’, assim conhecida pela razão de ter ocorrido nesse local, quando aconteceu a implantação da primeira fase do Programa Internacional de Educação Ambiental. Reuniram-se especialistas do mundo todo para discutir propostas elaboradas em vários encontros sub-regionais, em todos os países, gerando as premissas fundamentais da EA. Foi realizado um chamamento aos estados membros para que incluíssem, em suas políticas de educação, medidas que levassem à incorporação dos conteúdos, das diretrizes e das atividades ambientais em seus sistemas (DIAS, 1991). No Brasil, a EA está na legislação brasileira desde 1973, com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), primeiro organismo brasileiro de ação nacional e orientado para a gestão integrada do ambiente (CARVALHO, 2017).

Na década de 80, a EA se tornou um tema crescente e conhecido devido ao avanço da consciência ambiental. Fundamentada na mobilização internacional, ela passou a integrar as ações governamentais em diversos países, além do Brasil. Diante dos problemas ambientais

gerados por um crescimento caracterizado pela falta de planejamento, torna-se necessário introduzir e ampliar a EA nas escolas públicas e privadas, não só em uma cidade específica, mas em todo o país e em todo o mundo. Uma vez que é importante incentivar e sensibilizar a população com atitudes em crianças e jovens, de forma que as ações sejam imediatas na busca da preservação ambiental para o futuro (VALDUGA; PROENÇA; DAL-FARRA, 2013).

Aconteceu, 20 anos depois da primeira conferência realizada em Estocolmo, a Rio-92, Eco-92 ou Cúpula da Terra, no Rio de Janeiro, com a presença de delegações de 178 países que reconheceram o conceito de desenvolvimento sustentável e começaram a moldar ações com o objetivo de proteger o meio ambiente. Durante a Rio-92, foi criada a Comissão para o Desenvolvimento Sustentável, subordinada ao Conselho Econômico e Social da ONU, cuja atribuição era a de submeter relatórios e recomendações à sua Assembleia Geral e acompanhar a implementação da Agenda 21. Durante a conferência, diversos países se comprometeram a diminuir os problemas socioambientais vigentes. A continuação da agenda consiste em um dos objetivos da Rio+20 (BAPTISTA; OLIVEIRA, 2002).

Conforme Teixeira (2009), a Agenda 21 tratava a noção de desenvolvimento sustentável e aspirava superar os desacordos do debate em torno da relação entre crescimento econômico e conservação dos recursos naturais. Compartilharam desse debate os governos e a sociedade civil, envolvendo organizações não-governamentais, intelectuais, cientistas, instituições religiosas e econômicas, como o Fundo Monetário Internacional (FMI), o Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT) e o Banco Mundial (BM), com todos se comprometendo a discutir o desenvolvimento econômico e social a partir do aspecto da sustentabilidade global.

A Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999, regulamentada pelo Decreto nº 4281, de 5 de junho de 2002, instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente em seu art. 6º, definindo como objetivos essenciais o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo seus aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos, bem como o incentivo à participação individual e coletiva (BRASIL, 1999). O enfoque interdisciplinar, presente na Lei nº 9.795/99, é reforçado nas Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental.

Art. 8º - A Educação Ambiental, respeitando a autonomia da dinâmica escolar e acadêmica, deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada e interdisciplinar, contínua e permanente em todas as fases, etapas, níveis e modalidades, não devendo, como regra, ser implantada como disciplina ou componente curricular específico (BRASIL, 2012, p. 70).

Pela EA, os indivíduos podem construir processos, valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, não somente aquilo que se refere ao uso individual, mas também ao coletivo (BRASIL, 1998a). Na escola o estudante pode desenvolver conhecimentos e valores que contribuam para práticas ambientais adequadas e esse processo pode iniciar desde o início da vida escolar por meio de exemplos fornecidos pelos professores.

A EA também se trata de uma educação política, que tem por finalidade uma modificação na sociedade, já que o assunto envolve tanto a deterioração do meio ambiente quanto o comprometimento da qualidade de vida. Em meio a várias formas possíveis de trabalhá-la, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirmam ser a interdisciplinaridade essencial ao desenvolvimento de temas ligados ao meio ambiente, sendo necessário desfragmentar os conteúdos e reunir as informações dentro de um mesmo contexto, nas várias disciplinas (BRASIL, 1998d).

Dal-Farra, Oliveira e Dal-Farra (2015) assinalam, no que tange ao saneamento básico, que, para controlar esses problemas ambientais, é inevitável utilizar ou desenvolver medidas não-estruturais voltadas às educações formal e não-formal. Essas possuem o papel de instrumentalizar e sensibilizar não só os professores e estudantes, mas a comunidade vizinha, colaborando para a construção de um ambiente melhor, mais saudável e adequado para a vida de todos os seres vivos. Implantar uma EA crítica e inovadora é um desafio tanto para as escolas quanto para os professores, que têm como alicerce a conscientização de seu caráter interdisciplinar e sua importância na busca efetiva de uma solução para os problemas socioambientais.

## 2.2 PERCEPÇÃO AMBIENTAL

O termo percepção tem origem etimológica no latim: *perceptio, ónis*, que significa compreensão, faculdade de perceber (HOUAISS, 2002).

Partindo da premissa de que a percepção ambiental representa uma tomada de consciência e sensibilização do ambiente, a abordagem dessa temática é de fundamental importância para compreender a relação e interação do ser humano com o meio em que vive (GOMES, 2007).

Consoante Pereira (2018), parece que só é possível se adaptar com aquilo que se consegue identificar, o que dá valor à identidade urbana, pois, por meio desta se criam peculiaridades que interferem na imagem do lugar, o que se evidencia em um bairro, cidade, estado ou país, segundo o autor as formas de geração de identidade surgem de maneiras distintas, nem sempre pelo mesmo processo. Em alguns casos, podem ser estabelecidas pelo tempo; em outros, pela gestão da cidade, por cunho histórico ou relacionado à paisagem natural ou às práticas sociais, é a identidade que possibilita a diferenciação entre cidades.

Na educação, considera-se que o estudante jamais olhará para um fenômeno da mesma forma após conhecê-lo profundamente, em um estudo detalhado (DAL-FARRA; VALDUGA, 2012). O processo de aprofundamento de um tema possibilita ao indivíduo/aluno ter atitudes voltadas à resolução de seus problemas, o que gera a necessidade da formação do docente. Este profissional deve instigar o aluno a ser crítico, precisa proporcionar mudanças significativas, não só no que se refere aos apontamentos das insuficiências da formação ambiental, mas levando-o a pensar em ações que sejam viáveis e aplicáveis no contexto local (CARVALHO, 2009).

Castoldi, Bernardi e Polinarski (2009) argumentam que, para desenvolver atitudes de EA nas escolas, é imprescindível analisar a percepção dos estudantes e suas relações com o meio ambiente. Sendo assim, os estudos de percepção ambiental são instrumentos de grande importância para a formação desses educadores, ressaltando novamente que a pessoa vê e percebe o mundo de forma diversa, o que determina suas relações com o meio em que vive.

As formas pelas quais o ser humano interage com o ambiente indicam os resultados ambientais de uma cidade e, para que haja uma vida harmônica com a natureza, são imprescindíveis as ações de educação ambiental nas educações formal e informal, que possibilitem uma percepção mais acurada a respeito das suas vidas e do seu entorno. Assim, ao abordar o tema EA no contexto escolar, abre-se um espaço para se falar da importância da educação como um todo e da formação do cidadão. Compreender os conceitos da percepção ambiental, a partir dos relatos dos alunos em relação aos indicadores de saneamento básico de Canoas, implica ajudá-los a compreender o ambiente em que vivem e os torna mais críticos, auxiliando, da mesma forma, a comunidade.

### 2.3 INDICADORES AMBIENTAIS E SOCIAIS

Há indícios do uso de indicadores desde os séculos XVI e XVII. Nesse mesmo período, na Alemanha, surgiu o interesse do uso de indicadores nas áreas militar, comercial, populacional e de finanças. A análise dos dados por meio da estatística era necessária no aprimoramento da cobrança de impostos e no acompanhamento da esperança de vida para as pessoas, mediante a criação das primeiras tabelas de vida (OTTONI, 2006).

Santagada (2014) reforça que o costume de utilizar indicadores para avaliar as condições de vida é muito antigo. Nos Estados Unidos da América (EUA), eles apareceram pela primeira vez, oficialmente, na década de 1960, quando ocorreram fatos históricos importantes, como o assassinato do Presidente Kennedy, a participação na Guerra do Vietnã e os movimentos de protesto protagonizados pelos negros, ‘chicanos’ e porto-riquenhos. Nessa época, os sociólogos norte-americanos foram conclamados a analisar as causas dos conflitos sociais a partir de números, já que só a análise econômica não explicava a correlação entre o crescimento econômico e as reivindicações sociais não atendidas.

O aparecimento e o desenvolvimento dos indicadores sociais estão profundamente ligados à solidificação das atividades de planejamento do setor público ao longo do século XX. Embora seja possível citar algumas contribuições importantes para a construção de um marco conceitual sobre os indicadores sociais nos anos 20 e 30, o desenvolvimento dessa área ainda é recente, principalmente no que se refere ao acompanhamento das transformações sociais e à aferição do impacto de políticas sociais na sociedade (JANNUZZI, 2005).

As transformações, ocorridas, fundamentalmente no pós-guerra, provocaram grandes mudanças sociais, sobretudo em países capitalistas avançados. Tamanhas transformações requerem uma análise funcionalista do sistema, que tem um método que valoriza os processos sociais recorrentes que contribuem para o equilíbrio e para a integração social por meio de funções, além de explicar à sociedade as ações coletivas e individuais, a partir de causalidades, ou seja, de números (SANTAGADA, 2014).

Os indicadores cumprem o objetivo social de melhorar a comunicação entre as decisões políticas e a sociedade na discussão de temas complexos, porém, há a necessidade de um consenso social acerca da estratégia de sua abordagem, como a política ambiental. Para tanto, um indicador deve tornar perceptível um fenômeno não detectável em termos imediatos, tendo um significado maior que o fornecido pela observação direta, expresso por

gráficos ou formas estatísticas. Ressalte-se que os indicadores são distintos das estatísticas e dos dados primários (CAMPOS; MELO, 2008).

De acordo com Borja e Moraes (2003), os indicadores representam medidas numéricas que têm a função de estruturar e dar informações sobre questões-chave e suas tendências consideradas relevantes para o desenvolvimento sustentável. Eles contêm ferramentas significativas para a comunicação de informações estatísticas, científicas e técnicas produzidas para a população por diferentes órgãos e instituições públicas e privadas. Eles devem ser utilizados para que se possa ter o correto conhecimento de uma situação existente e é por intermédio deles que as decisões devem ser tomadas.

Os indicadores sociais se tornam fundamentais para que sejam conhecidas possíveis desigualdades na população, assim como se constituem em subsídios para a construção e implementação de políticas públicas adequadas para a construção de uma sociedade melhor.

Por meio dos indicadores sociais, pode-se mensurar o crescimento de uma determinada localidade. Os indicadores socioeconômicos mais conhecidos são o Produto Interno Bruto (PIB), a renda per capita, o coeficiente de Gini e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). O coeficiente de Gini consiste em um instrumento estatístico, geralmente usado por economistas para quantificar a desigualdade de renda. Ele pode, igualmente, ser aplicado a qualquer tipo de dados com distribuição desigual, incluso a variabilidade de medidas na área e de dados da saúde (SÁNCHEZ-HECHAVARRÍA, 2019).

Pelo PIB, é possível avaliar a produção global a partir da soma de todos os produtos e serviços finais produzidos em um país. No Brasil, seu cálculo é realizado e informado pelo Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE). O indicador abrange os setores agropecuário, da agricultura, de extração vegetal e mineral, transformação, serviços industriais de utilidade pública, construção civil e serviços como comércio, transporte, comunicação, administração pública, entre outros. Com a adoção do plano Real, em 1994, o país conseguiu se restabelecer com a redução dos índices de inflação. A partir desse período, observa-se um considerável crescimento econômico por intermédio de seu PIB de 1%, de 1993 para 1994, o que revela saldos positivos para o país tanto na produção quanto no consumo (RIBEIRO *et al.*, 2010). A Tabela 1 apresenta a ordem dos municípios com maior PIB no RS, em 2015.

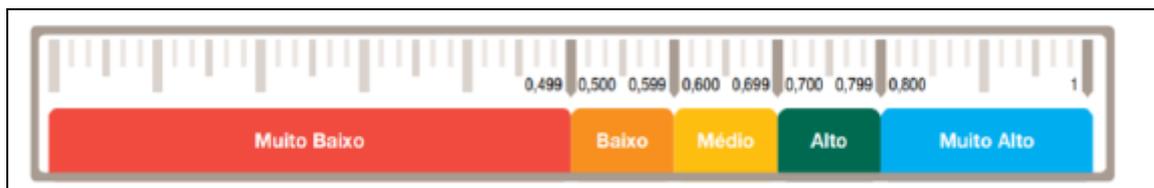
**Tabela 1 - Municípios com Maior Produto Interno Bruto no Rio Grande do Sul, em 2015**

<b>Posição no Município</b>	<b>PIB (R\$ 1000)</b>	<b>Participação % no RS</b>
1 Porto Alegre	68.117.224	17,8
2 Caxias do Sul	20.637.192	5,4
3 Canoas	16.244.021	4,3
4 Gravataí	9.730.604	2,5
5 Novo Hamburgo	8.122.336	2,1
6 Passo Fundo	7.817.962	2,0
7 Santa Cruz do Sul	7.764.848	2,0
8 Triunfo	7.478.984	2,0
9 Pelotas	7.389.940	1,9
10 Rio Grande	7.274.580	1,9

Fonte: adaptada de Fundação de Economia e Estatística (FEE, 2015).

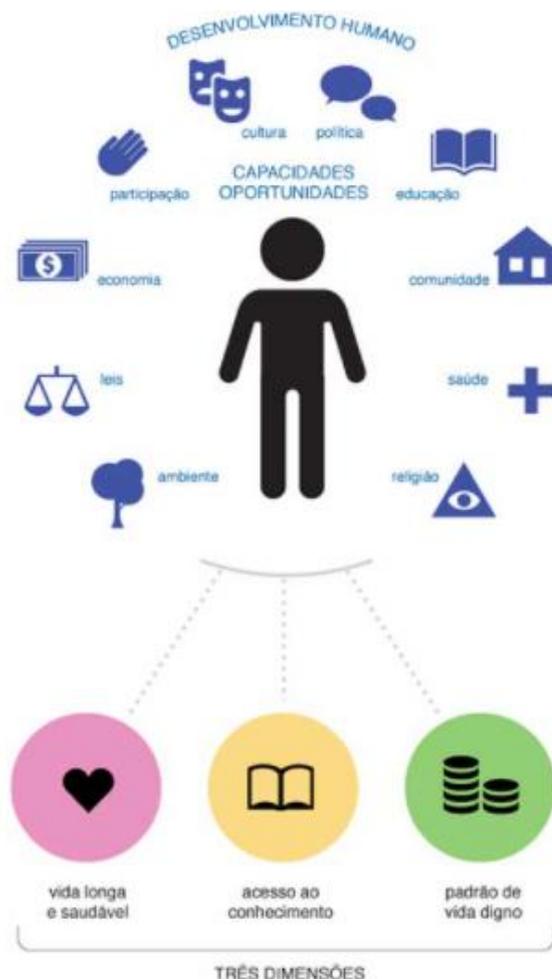
Em 2015, o PIB do Brasil era de 5,9 trilhões e Canoas era detentora do terceiro maior PIB do Rio Grande do Sul, com R\$ 16.244.021 e participação de 4,3% no estado, perdendo apenas para a capital Porto Alegre (POA) (R\$ 68.117.224) e Caxias do Sul (R\$ 20.637.192) (FEE, 2015). No ano de 2019, o PIB do país foi de R\$ 7.257 trilhões, valor acima do dobro apontado em 2009 (R\$ 3,333 trilhões) e com crescimento de 0,3% em relação ao ano anterior, chegando a R\$ 34.533 em valores correntes. A maior proporção no crescimento do PIB de 2019 foi em relação aos setores de serviços. Do total de 63,3% destes, 24,4% estavam representados por atividades de administração, defesa, saúde, educação pública e seguridade social, e 23,9% em atividades de informação. A comunicação foi a que menos representou percentualmente (4,6%) (SILVA, 2020).

Um indicador social importante é o IDH, apresentado pela primeira vez em 1990, no primeiro relatório de Desenvolvimento Humano do programa das Nações Unidas (NU), idealizado pelo economista paquistanês Mahbub ul Hag, com a colaboração do pensamento do também economista Amartya Sen. Os valores desse indicador variam entre de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano de uma unidade federativa, município ou região metropolitana. A Figura 1 descreve a classificação das faixas do IDH (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP, 2014).

**Figura 1** - Classificação das Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano

Fonte: Índice de Desenvolvimento ... (2013, p. 27).

Conforme se constata na Figura 1, os valores de IDH entre 0 e 0,449 indicam um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) muito baixo; valores entre 0,50 e 0,599, IDHM baixo; de 0,60 a 0,699, IDHM médio; de 0,70 a 0,799, IDHM alto; e acima de 0,80, IDHM muito alto. Esse índice é considerado o mais apropriado para avaliar as condições de pequenos grupos sociais e é composto de três componentes principais da população, descritos na Figura 2.

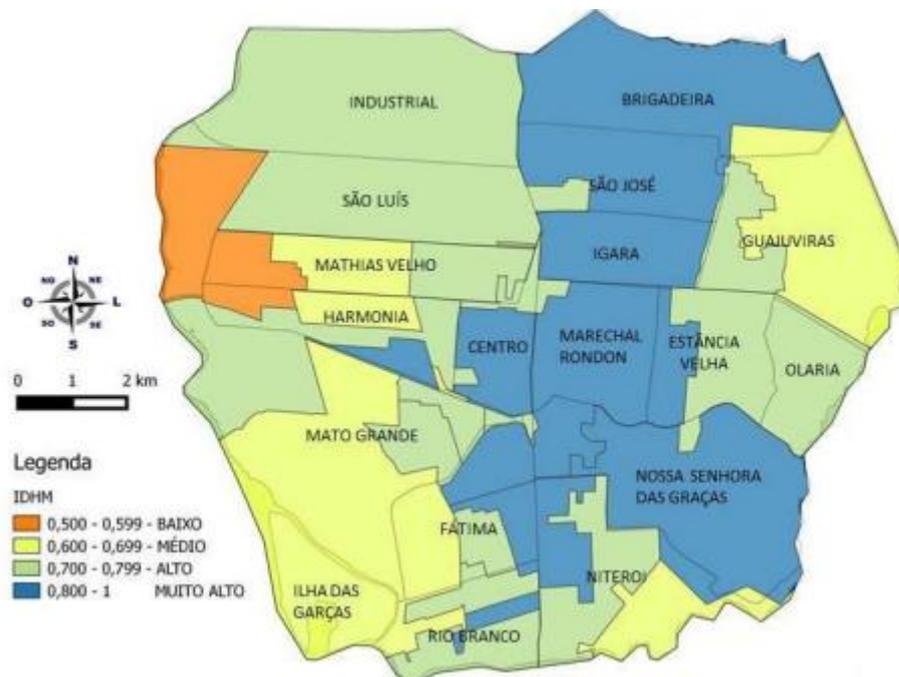
**Figura 2** - Componentes do Índice de Desenvolvimento Humano

Fonte: Índice de Desenvolvimento ... (2013, p. 25).

O IDH é composto por três componentes, como exposto na Figura 2: a renda, com a qual as pessoas têm a condição de levar uma vida mais digna; a saúde, que dá a oportunidade para uma vida longa e saudável; e a educação, pela qual o ser humano tem a oportunidade de acesso ao conhecimento. Em 1998, o Brasil foi um dos primeiros países a adaptar e calcular um IDH subnacional para todos os municípios brasileiros, chamado IDHM. Em 2003, uma nova edição trouxe a série histórica de 1991 e 2000 para todo o país (ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO..., 2013).

O IDHM-Canoas, atualmente, é de 0,75, o que coloca o município na faixa de desenvolvimento humano alto. A dimensão que mais contribui para o seu IDHM é a longevidade, com índice individual de 0,864 e expectativa de vida ao nascer de 76,83 anos. O IDHM Renda ficou perto do IDHM Geral, com 0,768, tendo como renda per capita R\$ 952,13. O IDHM Educação puxou a média do município para baixo, com valor de 0,636, classificado na faixa de desenvolvimento média (PNUD; IPEA; FJP, 2014). Tem-se, na Figura 3, o IDHM-Canoas por região.

**Figura 3 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Canoas por Regiões**



Fonte: Lima e Maia (2016, p. 45.).

Conforme mostra a Figura 3, os territórios com maior IDHM de Canoas estão nos bairros Nossa Senhora das Graças (quadrante Sudoeste), Centro e parte do Harmonia (quadrante Noroeste) e bairros Marechal Rondon, Igara, Brigadeira, São José, Estância Velha (quadrante Nordeste). Os menores IDHM estão nos bairros São Luiz, Mathias Velho e na

parte restante do Harmonia, que pertencem ao quadrante Noroeste. Os indicadores representam dados que podem indicar avanços ou decréscimos e, aspectos fundamentais da qualidade de vida da população proporcionando o conhecimento da situação de uma localidade específica em um determinado período.

## 2.4 INDICADORES EDUCACIONAIS

As estratégias utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem se constituem como fundamentais na educação quando se busca entender as constantes mudanças que ocorrem em nível local e global. No âmbito educacional, os indicadores possuem a função de auxiliar na identificação e no desenvolvimento de conhecimentos e habilidades que impulsionam melhores empregos e melhor qualidade de vida, além de contribuir para a construção de ações voltadas à promoção da inclusão social (CARNOY *et al.*, 2015.)

Utilizando-se os indicadores ambientais é que se pode refletir sobre o tema e iniciar discussões e ações concretas sobre as questões ambientais que devem ser desenvolvidas, principalmente no âmbito escolar, o que acarreta uma população mais preparada e consciente em relação aos problemas do meio ambiente.

O Brasil participou de todas as edições do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), aplicado a uma amostra de estudantes de 15 anos de idade, distribuídos em várias séries, em países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e em outras federações. No Brasil, o PISA é coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que tem por objetivo produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação ministrada nos países participantes. Por meio dele, são realizadas comparações internacionais dos países participantes e os resultados do estudo podem ser utilizados pelos governos para o aperfeiçoamento de políticas educacionais (INEP; MEC, 2016).

A educação é um investimento social e, por intermédio dela, pode-se propiciar, para uma população mais carente, o acesso a uma formação sólida e de qualidade, possibilitando acesso ao mercado de trabalho e gerando melhoria na qualidade de vida. Ela se torna um valor de grande importância a favor do desenvolvimento regional e bem-estar do cidadão (IPEA; NÚCLEO DE PESQUISAS EM INFORMAÇÕES URBANAS - INFURB, 2001).

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) surgiu no ano de 1990 e passou

por várias mudanças até chegar ao formato atual. Sua avaliação contempla a educação infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Essa é realizada a cada dois anos e oferece subsídios sobre o desempenho escolar e as condições socioeconômicas dos alunos que respondem um questionário específico. Há, igualmente, questionários privativos aplicados com diretores e professores. O SAEB realiza exames de Português e Matemática com os alunos das primeira, quarta e oitava séries, sendo apresentados por estado, região, dependência administrativa e por localização dentro do estado (INEP, 2010).

Segundo Bonamino e Franco (1999), a origem do SAEB está relacionada às demandas do Banco Mundial e à necessidade de um sistema e da avaliação que faltava no Projeto Nordeste. Havia um interesse na implantação de algo mais amplo sobre a avaliação da educação, demandada pelo MEC, o que induziu ao surgimento do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Público de 1º Grau (SAEP). Seu piloto foi aplicado em 1988, no Paraná e no Rio Grande do Norte, mas, devido a dificuldades financeiras, só foi implantado em 1990, quando a Secretaria Nacional de Educação Básica dedicou recursos necessários à viabilização do primeiro ciclo do SAEB.

É por meio do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), criado em 2007, pelo INEP, que se pode avaliar a qualidade da educação básica e estabelecer metas para a melhoria do ensino. O índice é calculado a partir de dados sobre os rendimentos dos estudantes apurados pelo SAEB, juntamente com as taxas de aprovação, reprovação e abandono verificadas no Censo Escolar realizado. O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi instituído em 1998, com o objetivo de avaliar o desempenho escolar dos estudantes ao término da educação básica e, atualmente, constitui-se em um dos exames mais conhecidos do país. Ele é realizado anualmente e já passou por diversas alterações. Em 2009, passou a ser critério de seleção para estudantes concorrendo a uma bolsa no Programa Universidade para Todos (ProUni) (INEP, 2020).

O IDEB não é o único indicador utilizado para monitoramento da educação Brasileira. O MEC disponibiliza, pelo INEP outras informações, como o Censo Escolar, que é um levantamento de estatísticas educacionais de abrangência nacional realizado anualmente, que abarca Educação Básica, Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Regular, Educação Especial e Educação de Jovens e Adultos, e o Censo do Ensino Superior. Com esses diagnósticos e análises sobre a realidade do sistema educacional do país, é possível definir a implementação de políticas orientadas para a promoção da igualdade, efetividade e qualidade do ensino (RIGOTTI; CERQUEIRA, 2015).

Em 1998, foi lançado o Decreto nº 438, de 28 de maio de 1998, com diretrizes para o

ENEM e sua aplicação segue da seguinte maneira:

Artigo 1 - Instituir o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, como procedimento de avaliação do desempenho do aluno, tendo por objetivos:

- I - Conferir ao cidadão parâmetro para autoavaliação, com vistas à continuidade de sua formação e à sua inserção no mercado de trabalho;
- II - Criar referência nacional para os egressos de qualquer das modalidades do ensino médio;
- III - Fornecer subsídios às diferentes modalidades de acesso à educação superior;
- IV - Constituir-se em modalidade de acesso a cursos profissionalizantes (BRASIL, 1998b, p. 1).

O ENEM abre as portas para a entrada de estudantes no Ensino Superior de instituições públicas e privadas. São 37 universidades que já aceitam os resultados do exame como forma de acesso aos cursos. Há muitos estudantes que realizam as prova e são chamados de “treineiros”, pois são os que ainda não terminaram o Ensino Médio no ano em que realizaram a prova (INEP; MEC, 2020, p.2). Em 2019, a quantidade deles foi de 616.673, ou seja, 12,1% dos inscritos; em 2018, esse percentual caiu para 10,6%. Em 2019, 2.980.502 estudantes (58,5%) não precisaram pagar a taxa de inscrição.

Destaca-se que a gratuidade é concedida aos candidatos que estão na última série do Ensino Médio, em escola da rede pública, declarada ao Censo Escolar; aos estudantes que cursaram todo o Ensino Médio na rede pública ou com bolsa integral na rede privada, com renda familiar igual ou menor a um salário-mínimo e meio por pessoa; e os considerados em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Esses são classificados assim por serem membros de família de baixa renda e por possuírem um Número de Identificação Social (NIS), único e válido, e renda familiar por pessoa de até meio salário-mínimo ou renda familiar mensal de até três salários-mínimos (INEP; MEC, 2019).

Soares e Xavier (2013) ressaltam a importância do uso de medidas para verificar o rendimento escolar, sendo possível avaliar o atendimento dos cidadãos à educação. Sem uso de um indicador, o direito público à educação se torna subjetivo, não podendo ser monitorado, muito menos exigido. Os problemas relacionados à educação precisam ser tratados com maior preocupação pelos gestores públicos, haja vista que a educação é o principal diferencial para a entrada no mercado de trabalho. Existem indícios que cidadãos com menos anos de estudo recebem cargos com menores salários, contribuindo de forma significativa para a desigualdade social.

## 2.5 SANEAMENTO BÁSICO

A qualidade de vida no ambiente urbano tem sido cada vez mais uma preocupação em muitas cidades do mundo. Nessa perspectiva, a disponibilização de infraestrutura adequada e a implantação de uma rede de serviços essenciais que contemple todas as faixas de renda contribui de forma significativa para o bem-estar dos habitantes de um município, especialmente a questão do saneamento básico e da arborização urbana (BAI et al., 2012; AGUIAR; DAL-FARRA, 2019).

De acordo com a Lei nº 11.445, promulgada em 5 de janeiro de 2007, o saneamento básico é formado pelo conjunto de serviços de infraestrutura e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem de águas pluviais urbanas, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes da cidade (BRASIL, 2007).

A Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007), que estabeleceu as diretrizes nacionais e definiu a regulamentação para o setor, também descreve as operações do serviço de saneamento básico, no quadro 1 temos as operações dos Serviços de Saneamento Básico, segundo a Lei nº 1.445 - art. 3º.

**Quadro 1** - Operações dos Serviços de Saneamento Básico, segundo a Lei nº 1.445 - art. 3º

<b>Âmbito</b>	<b>Operações</b>
1) abastecimento de água potável:	Constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
2) esgotamento sanitário:	Constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até seu lançamento final no meio ambiente;
3) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:	Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; e
4) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas:	Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção.

Fonte: adaptado de Pereira Junior (2008).

No Quadro 1, estão descritas as operações e atividades relacionadas aos quatro âmbitos do saneamento básico. A Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007) preenche uma lacuna fundamental na legislação brasileira por tratar de uma temática crucial para a qualidade de vida da população e para o ambiente natural. Essas ações buscam a melhoria da qualidade de vida, das condições ambientais e de saúde pública. O déficit de saneamento básico gera uma

forma importante de externalidade negativa ao sistema econômico, no que se refere aos danos causados à saúde humana (MENDONÇA; MOTTA, 2005).

Em meados do século passado, os jornais de todo o país noticiaram, com frequência, as deficiências quanto à quantidade e à qualidade no abastecimento de água, sendo que as carências principais eram a inexistência de qualquer tratamento químico na maioria dos serviços, operação defeituosa e falta de fiscalização adequada nas muitas cidades que possuíam instrumentos de purificação da água no estado de São Paulo. Contudo, havia uma situação melhor, o governo estadual, desde 1934, incentivava a construção de sistemas de água e de esgoto, o que possibilitou o atendimento de 57% dos 369 municípios. Foram observadas 40 cidades com tratamento químico em estações apropriadas, e 127 que já dispunham de redes de esgotos. Quem mais sentia com essas ineficiências era a população (TUROLLA, 2002).

O assunto vem apresentando destaque desde a década de 1950, mas o foco principal foi nos anos 1970 e 1980, quando ocorreram avanços na área de abastecimento de água e esgoto, com a consolidação do Plano Nacional de Saneamento, (PLANASA), este foi o primeiro plano voltado para eliminação do déficit de abastecimento de água e serviços de esgoto, criado em 1967 pelo governo federal. (SOARES; BERNARDES; CORDEIRO NETTO, 2002).

Com o PLANASA, o BNH foi designado para desempenhar o diagnóstico inicial da situação do setor, criando fundos de água e esgoto estaduais (FAEs) e programas estaduais trienais. O financiamento aos municípios passou a ser feito de forma conjunta com o BNH e os governos estaduais, porém, não em proporções iguais pelo BNH, pois foi tratado de forma diferenciada por alguns estados (SOARES; BERNARDES; CORDEIRO NETTO, 2002; TUROLLA, 2002; TEIXEIRA *et al.*, 2014). A criação do PLANASA foi um dos marcos mais importantes no Brasil, caracterizando a participação dos estados na provisão e operação da infraestrutura de saneamento no país. Com o plano, os municípios tinham a obrigatoriedade de organizar os serviços na forma de autarquia ou sociedade de economia mista (TEIXEIRA *et al.*, 2014).

Conforme Moisés *et al.* (2010), é imprescindível criar condições e materiais para a participação e controle social, o que vem sendo feito desde 1999, com a criação do Programa de Educação em Saúde e Mobilização Social (PESMS) e do Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento (PEA-MSS), coordenado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades (MCidades).

Nas palavras de Madeira (2010), houve uma tendência à redução da participação das

empresas de serviços no setor, na década de 90, na América Latina. Há, nos últimos anos, uma preocupação maior em relação ao Saneamento Básico, sendo que as principais normas que regulam o setor estão representadas pela Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e pela Lei nº 9.433/1997, que criou a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) (BRASIL, 1997).

Diante da complexidade da questão, a aplicação dos recursos existentes poderia ser realizada sem a adoção de uma visão mais global, contemplado de melhor forma as relações entre esses agentes, não prejudicando o planejamento e a efetividade dos recursos aplicados (LEONETI; PRADO; OLIVEIRA, 2011).

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), para o Ensino Médio e para a Educação Profissional Técnica de nível Médio, está disposto no Decreto nº 5.154/2004 que o saneamento básico é trabalhado em conjunto com o meio ambiente, como um tema transversal, já que existem diferentes realidades regionais. E os temas transversais têm como objetivo desenvolver uma educação para a cidadania, promovendo as questões sociais para a aprendizagem e para a reflexão dos alunos (BRASIL, 1998d).

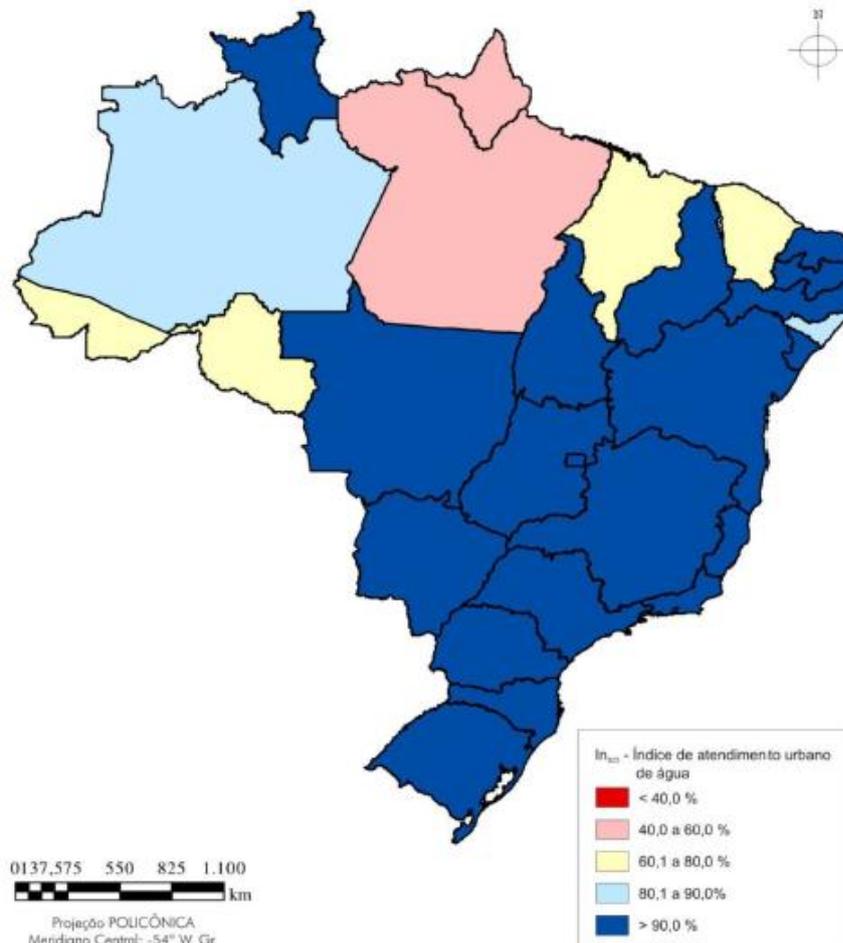
No ano de 2000, no Brasil, existia um sério déficit de acesso domiciliar aos serviços de saneamento básico. Nesse período, o país possuía, aproximadamente, 9,9 milhões de domicílios sem acesso ao abastecimento de água por rede geral e menos de 20 milhões de domicílios sem coleta por rede geral de esgoto. O número passa para 13 milhões se considerada a falta de acesso à fossa séptica. Acrescenta-se que existe uma correlação entre a deficiência no acesso aos serviços de saneamento básico com o perfil de renda de seus consumidores (SAIANI; TONETO JÚNIOR, 2010).

Em 2017, dados do diagnóstico de águas e esgoto do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) mostravam um índice médio de atendimento de esgotos de 60,2% nas áreas urbanas das cidades brasileiras, com ênfase na macrorregião Sudeste, com média de 83,2%. No que se refere ao tratamento dos esgotos, observou-se que o índice médio do país chegou a 46,0%, para a estimativa dos esgotos gerados; e 73,7%, para os esgotos que são coletados. Cabe ressaltar que o volume de esgotos tratados foi de 4,1 bilhões m<sup>3</sup> em 2016 e 4,2 bilhões m<sup>3</sup> em 2017, correspondendo a um incremento de 3% dentre os municípios brasileiros, uma vez que 5.172 (93,0%) possuíam acesso à água potável, com um consumo médio diário de 154,1 litros por habitante (BRASIL, 2017a).

Em 2017, o índice de atendimento total, na média do país, com rede de abastecimento de água, foi de 83,5%. A região Norte apresentou o menor índice de abastecimento com rede

(73,3%); e a região Sudeste, o maior índice (91,3%). Referentemente à coleta de esgoto, pode-se observar a região Norte com o menor índice (10,2%), seguida pelas regiões Nordeste (26,9%) e Sul (43,9%). (BRASIL, 2019a). A Figura 4 dispõe a representação espacial de atendimento urbano, por rede de água dos municípios, da qual os prestadores de serviços eram, em 2017, participantes do SNIS, distribuído por faixas percentuais, por estado.

**Figura 4** - Representação espacial do índice médio de atendimento urbano, por rede de água dos municípios, cujos prestadores de serviços são participantes do Sistema Nacional de informações sobre Saneamento, em 2017, distribuídos por faixas percentuais, segundo estado



Fonte: Brasil (2019a, p. 31).

Com relação aos estados, como mostra a Figura 4, o índice médio de atendimento urbano, por rede de água, indica valores acima de 90% no Distrito Federal, Paraná, Roraima, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Tocantins, Mato Grosso, Goiás, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Piauí, Bahia, Sergipe, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraíba, Rio Grande do Norte, Espírito Santo e Pernambuco. Na faixa de 80% a 90%, aparece Alagoas, que baixou de faixa quando comparado ao ano de 2016. Não foi observado nenhum estado com índice de

atendimento urbano de água inferior a 40%. Até os anos anteriores a 2016, o estado do Amapá era o único com índice inferior a 40%, no entanto, em 2017 o índice de atendimento urbano de água foi de 40,4%. Na Tabela 2, estão indicados os dados de 2019 dos níveis de atendimento com água e esgotos dos municípios com prestadores de serviços participantes do SNIS (BRASIL, 2020).

**Tabela 2** - Níveis de atendimento com água e esgotos dos municípios com prestadores de serviços participantes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, em 2019, segundo macrorregião geográfica e Brasil

Macrorregião	Índice de atendimento com rede (%) Água		Índice de atendimento com rede (%) Coleta de esgotos		Índice de tratamento dos esgotos (%)	
	Total	Urbano	Total	Urbano	Esgotos Gerados - Total	Esgotos coletados Total
Norte	57,5	70,4	12,3	15,8	22	82,8
Nordeste	73,9	88,2	28,3	36,7	33,7	82,7
Sudeste	91,1	95,9	79,5	83,7	55,5	73,4
Sul	90,5	98,7	46,3	53,1	47	94,6
Centro-Oeste	89,7	97,6	57,7	63,6	56,8	93,2
Brasil	83,7	92,9	54,1	61,9	49,1	78,5

Fonte: adaptado de Brasil (2020, p. 58).

A Tabela 2 informa que, no ano de 2019, o índice de atendimento total com rede de abastecimento de água foi de 83,7% no Brasil apresentando um crescimento de 0,1 ponto percentual em relação ao índice calculado em 2018. O índice de atendimento urbano de água foi de 92,9%, 0,1 ponto percentual a mais em relação a 2018. O atendimento total com rede de esgotos foi de 54,1% e o índice de atendimento urbano com rede de esgotos foi de 61,9%, ou seja, houve um crescimento de 0,9 pontos percentuais no índice total e 1,0 ponto percentual no índice urbano, quando comparados ao ano de 2018 (BRASIL, 2019b).

No geral, em 2019, percebe-se que 49,1% dos esgotos gerados tiveram tratamento. Houve um incremento de 2,8 pontos percentuais ao observado em 2018, que foi de 46,3%, dando continuidade à curva de crescimento do índice médio de tratamento dos esgotos coletados, que representa a parcela do volume de esgotos tratado em relação ao volume de esgotos coletado, igual a 78,5%, em 2019. O índice aumentou 4,0 pontos percentuais em relação ao apurado em 2018. Na macrorregião Sul, nota-se, em 2019, um crescimento de 1,1 ponto percentual no índice de atendimento total de esgoto e 1,2 ponto percentual no índice de atendimento urbano, dentre os prestadores de serviços de esgotos (BRASIL, 2019b).

Na região Sul, destacam-se a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR/PR), o Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) de POA /RS, a Prefeitura Municipal de Estrela/RS e a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento de Santa Catarina

(CASAN/SC) e, para cada uma dessas prestadoras, houve um aumento superior a 2 milhões de m<sup>3</sup> de volume de esgoto tratado em 2019, quando comparado a 2018 (BRASIL, 2019b).

O Instituto Trata Brasil aponta a falta de saneamento como causador do atraso no desenvolvimento escolar. Estima-se, no Brasil, uma redução de escolaridade em 25,1%, principalmente de indivíduos que não habitavam em domicílios com acesso integral ao saneamento. Os estudos foram baseados em informações obtidas por meio do Ministério do Desenvolvimento Regional, SNIS, IBGE, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS), Fundo de Emergência Internacional das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e OMS (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018).

Em 15 de julho de 2020, foi estabelecida a Lei nº 14.026 (BRASIL, 2020), denominada de Novo Marco Legal do Saneamento Básico, que modificou sete legislações anteriores, as quais eram relacionadas ao assunto.

Art. 1º Esta Lei atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados (BRASIL, 2020, p. 1).

As ações de saneamento básico devem ser entendidas como uma medida de saúde pública, social e econômica. Abordar o tema dentro da sala de aula pode proporcionar condições de melhoria na saúde dos estudantes, dos professores e de outros elementos da comunidade. Vivendo em um ambiente saudável, pode-se ter melhores condições de desenvolvimento, aprendizagem e melhor qualidade de vida.

## 2.6 A CIDADE DE CANOAS

Canoas pertencia aos municípios de Gravataí e São Sebastião do Caí, e o início de seu povoamento ocorreu quando o proprietário da Fazenda Gravataí, Major Vicente Ferrer da

Silva Freire, aproveitou a Viação Férrea para transformar suas terras em uma estação de veraneio. Ponto de referência obrigatório para moradores de outras regiões, o local passou a ser apelidado de Capão das Canoas, e as grandes fazendas foram perdendo espaço para as pequenas propriedades, chácaras e granjas. Em 1908, Canoas foi elevada à Capela Curada, tendo por patrono São Luís Gonzaga. Em 1938, assume a condição de Vila e, no ano seguinte, torna-se cidade e sede de município (PREFEITURA DE CANOAS, 2019).

Em 27 de junho de 1939, a cidade de Canoas foi criada pelo Decreto Estadual nº 7.839 e, em 15 de janeiro de 1940, foi instalado o município de Canoas. Há registros do início de seu povoamento, em 1871, quando ocorreu a inauguração do primeiro trecho da estrada de ferro que ligaria São Leopoldo a Porto Alegre. Um marco decisivo foi a instalação do 3º Regimento de Aviação Militar (RAV), em 1937, antigo 5º comando aéreo regional, atualmente chamado de Ala 3, sendo decisivo para sua emancipação (VIEGAS, 2011). Em 1934, foi inaugurada a estação de Canoas, com a finalidade de dar conta do transporte. A Figura 5 mostra a foto da antiga estação de trem da cidade.

**Figura 5** - Foto da Antiga Estação de Trem de Canoas



Fonte: Pfeil (1934, [s. p.]).

No início de sua fundação, a cidade apresentava uma paisagem predominante formada por grandes chácaras particulares próximas à estação de trem, mas, com o decorrer do tempo, as grandes fazendas começaram a se tornar pequenas propriedades. No ano de 1929, começou a se formar o primeiro loteamento, que recebeu o nome de Vila Rio Branco. Com suas margens no Rio Gravataí, desenvolveu-se especialmente atrelado à instalação dos Frigoríficos

Nacionais Sul-Brasileiros na área. Emancipada em 1939, a cidade era conhecida como um ponto de veraneio, se tratava de um local de lazer e descanso e, naquele ano, possuía 17.640 habitantes, de acordo com censo do IBGE. Nas décadas seguintes, houve um crescimento acelerado da população, motivado pela industrialização e pelo êxodo rural, resultando na marcha urbana do município (ANGELI, 2015).

A urbanização de Canoas iniciou com um centro urbano, os dois primeiros bairros habitados basicamente por operários, nasceram próximos ao rio Gravataí: a Villa Niteroy e a Villa Rio Branco, que, mais tarde, foram consideradas as áreas mais densamente povoadas. A Villa Niteroy teve sua formação em 1931, a partir do loteamento empreendido pela empresa Territorial Niteroy e a Villa Rio Branco se formou em torno do Frigorífico Sul Riograndense (FRIGOSUL), em 1939. Mais tarde, outros bairros se formaram em decorrência da chegada de trabalhadores na Zona Oeste da cidade: o bairro Harmonia, em 1950; Mathias Velho, em 1960; e Guajuviras, em 1980 (PENNA, 2004b).

Em março de 1941, Eliseu Maciel foi nomeado para o cargo de Prefeito de Canoas pelo Interventor Estadual, Osvaldo Cordeiro de Farias (gestão 1937-1943), seu principal desafio foi a enchente que aconteceu entre os meses de abril e maio de 1941. Foram 791 milímetros de chuva registrados, que fizeram subir, de forma rápida, o nível das águas do Rio dos Sinos e do Rio Gravataí. Na época, dois bairros foram considerados insalubres pelo prefeito e pelo engenheiro Ruy de Viveiros Leirics, contratado para verificar a situação de Canoas: a Villa Niteroy e a Villa Rio Branco, em função da proximidade com os rios (VIEGAS, 2011).

Entre 1941 e 1955, cerca de 2.000 hectares haviam sido loteados no município, sem nenhuma intervenção do poder público ou quaisquer restrições legais. Nesse período, encerra o mandato do prefeito Sezefredo Azambuja Vieira, que se popularizou por seu trabalho junto à área urbanística e industrial da cidade. Os loteamentos implantados ocupavam, geralmente, áreas impróprias para moradia, especialmente em regiões de alagamento, devido à proximidade dos rios. As localidades eram desprovidas de infraestrutura urbana como iluminação ou sistemas de água e esgoto. A formação dos loteamentos que formavam a cidade, à época, é a mesma na atualidade (CARRION, 1989; VIEGAS, 2011).

A ocupação de Canoas se deu, unicamente, por loteamentos, muitas vezes impróprios para moradia, desprovidos de infraestrutura urbana como iluminação ou sistemas de água e esgoto. Segundo o Plano Diretor Municipal de 1972, entre 1941 e 1955, cerca de 2.000 hectares tinham sido loteados sem praticamente qualquer intervenção do poder público. Somente em 1954 é que as condições de moradia começaram a melhorar, com a Lei nº 286,

que regulamentou a implantação de loteamentos no município, trazendo exigências expressas quanto à instalação de infraestrutura de saneamento, iluminação, pavimentação e áreas de uso público (CARRION, 1989; HOFMANN; MIRANDA; HASENACK, 2017).

Nas décadas de 40, 50 e 60, Canoas tinha uma população formada por muitos operários, como indica os censos demográficos de 1940, 1950 e 1960. No censo de 1960, há três características de atividades básicas exercidas na cidade: atividades agropecuárias e extrativas, atividades industriais e outras atividades. O crescimento da fatia operária se dá devido à industrialização e à migração de trabalhadores para a capital e região metropolitana (ANGELI, [201-?]).

Alguns bairros possuíam características comuns, como áreas alagadiças, usualmente utilizadas para o cultivo de arroz. Os loteamentos Niterói, Rio Branco e Harmonia apresentavam, além dos problemas de enchente, falta de infraestrutura. Havia constante falta de água até o início dos anos 60, e as cheias e a falta de saneamento tornavam os poços contaminados. A busca por esses loteamentos ocorria devido ao baixo preço dos lotes, que podiam ser pagos de forma facilitada. No bairro Niterói, há registro de moradores que construíram suas casas em meio a granjas alagadiças. O bairro Rio Branco era menos estruturado, construído em área plana e alagadiça, considerado impróprio para moradia, até a construção dos diques de proteção em 1960 (PENNA, 2004a; 2004b). A Figura 6 ilustra a ocorrência de alagamentos na Villa Rio Branco (ENCHENTES FORAM..., 1993, p. 7).

Figura 6 - Alagamento na Villa Rio Branco



Fonte: Enchentes foram ... (1993, p. 7).

Na Figura 7, expõe-se a representação da falta de saneamento no bairro Rio Branco, por meio do ‘Valão’.

**Figura 7** - Representação da Falta de Saneamento Básico no Bairro Rio branco



Fonte: Todos apontam ... (1988, p. 6).

A Figura 7 também representa o problema da falta de infraestrutura de saneamento na cidade, mediante um ‘valão’ existente no bairro, principal queixa dos moradores na época. Esse fato foi noticiado no Caderno de bairro Rio Branco/Fátima, em 29 de outubro de 1988 (TODOS APONTAM..., 1988, p. 6).

Mathias Velho é um dos maiores Bairros de Canoas, com quase 50 mil moradores, que só se transformou em bairro em 5 de novembro de 1975, pela Lei Municipal nº 166. Pertencia ao senhor Saturnino Mathias Velho e possuía características comuns ao bairro Rio Branco, com igual planície úmida, que oferecia ótimas condições para desenvolver a cultura do arroz. A área foi explorada e ocupada com criação de gado e cultura de arroz, mas, a partir de 1950, passou de zona produtiva para zona residencial (PEREIRA, 2018). Não diferente dos outros loteamentos, sofreu com os constantes alagamentos na década de 60 (PENNA; GAYESKI; CORBELLINI, 2000). A Figura 8 exhibe a avenida Florianópolis, primeira do bairro.

Figura 8 - Primeira Avenida do Bairro Mathias Velho



Fonte: Florianópolis foi a ... (1997, [s. p.]).

A Figura 8 mostra a Avenida Florianópolis, que, em 1954, ainda não estava construída, conhecida hoje como rua Rio Grande, que era uma ruela que permitia apenas o tráfego de carretas puxadas por bois e carroças. Hoje, o bairro é um dos mais populosos de Canoas.

O bairro Nossa Senhora das Graças se formou, com o PL do Legislativo, em 24 de agosto de 1967, a partir da aquisição de grandes propriedades de terras provenientes de loteamentos das áreas de chácaras existentes: Chácara Barreto e Chácara Vila Fernandes, propriedades dos senhores Victor Barreto Filho e José Antônio Fernandes, respectivamente. Na época, as fazendas eram usadas para veraneio e lazer das famílias. Há registros de divergências entre as famílias Fernandes e Barreto, o que pode ter contribuído para a formação do bairro. Esta história sobre a divergência se percebe quando se observa as ruas geograficamente desencontradas e com ordenamento que não seguem critérios específicos das demais, o que causa incompreensão e perplexidade entre os moradores (PENNA, 2005). Na Figura 9, tem-se uma foto da residência de Vitor Barreto.

Figura 9 - Residência de Vitor Barreto



Fonte: Magalhães e Fontoura (1993, [s. p.]).

Na Folha de Cadernos de Bairros, de 28 de outubro de 1968 (Figura 9), está relatada uma parte da história do bairro, com a foto da residência de Vitor Barreto, que originou o bairro Nossa Senhora das Graças. Nessa fazenda, a maioria dos trabalhadores era de origem Alemã (MAGALHÃES; FONTOURA, 1993). A Figura 10 mostra uma reportagem sobre a briga entre as famílias Fernandes e Barreto.

**Figura 10** - Notícia do Jornal Local sobre a Briga das Famílias Fernandes e Barreto



**FERNANDES:** a família reunida

## Briga impede ligação entre as vilas Fernandes e Barreto

A área conhecida como Chácara Fernandes, era de propriedade do comerciante José Antonio Fernandes, que veio da cidade de Porto, em Portugal, no século passado, aos 13 anos de idade. Adquirido em 1910, o terreno tinha 360 hectares, dos quais 150 eram de mato. Em 1939, o proprietário junto com sua esposa Amabilia Rocha Fernandes e seu filho Luiz Rocha, fez o loteamento das terras.

O neto de José Antonio, Hugo Frões Fernandes, recorda que as condições de pagamento, eram facilitadas. Terrenos com 11x33 e 11x50 metros eram vendidos com prazos de 60 meses e sem juros e correção monetária. "Rapidamente os lotes foram vendidos e ocupados", conta Hugo. Ele lembra ainda que os loteamentos contavam com espaços destinados para a construção de praças: "Naquele tempo valia a confiança e até hoje pessoas que compraram, ainda não foram buscar seus títulos de propriedade".

Um dos fatos destacados por Hugo Frões, é de que seu avô não tinha relações com Victor Barreto "Ele construiu os lotes de maneira que eles não tivessem ligações com o terreno vizinho de propriedade do Barreto", recorda. A versão da briga é confirmada pelo ex-prefeito e atual secretário de Obras do município, Hugo Simões Lagranha. "Tive que desapropriar algumas casas para viabilizar a ligação de ruas entre a Chácara Barreto e a vila Fernandes", explica.

Outra peculiaridade de José Antonio, é que ele não mantinha amizade com os antigos moradores da cidade, exceto com o farmacêutico Vicente Porcello. "Meu avô viajava anualmente para a Europa, e acho que isso talvez explique seu distanciamento dos moradores", lembra Hugo Frões. Ao recordar da Chácara dos Fernandes ele diz o seguinte: "era o mato mais lindo do mundo".

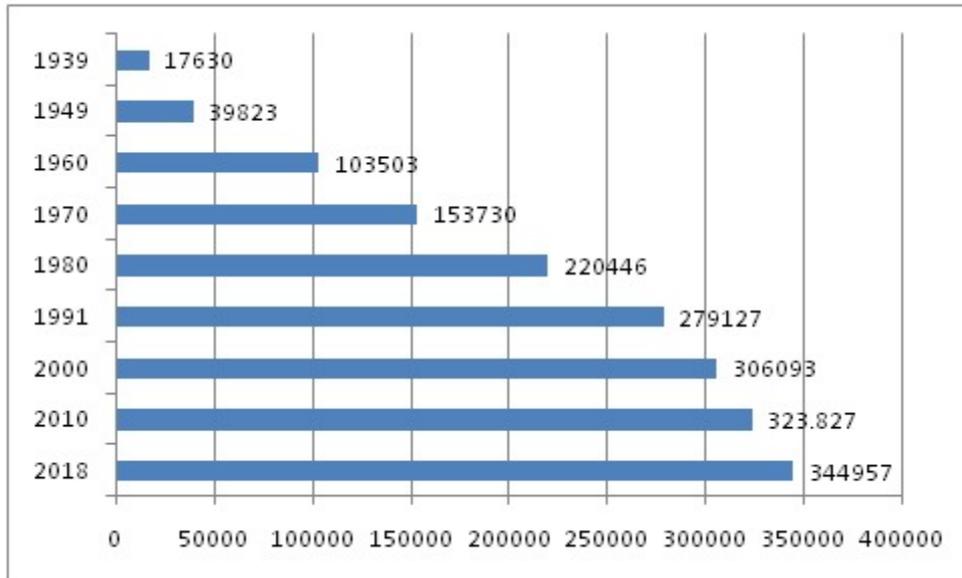
Fonte: Briga impede ... (1993, p.7).

Embora não haja muitos registros públicos, a briga que impede a ligação entre as vilas Fernandes e Barreto, que deu origem à concepção do bairro Nossa Senhora das Graças, já foi noticiada em jornais de circulação da cidade (Figura 10). Segundo o neto de Fernandes, seu avô não tinha relação com a família Barreto: *"Ele construiu o lote de maneira que eles não tivessem ligações com o terreno vizinho de propriedade dos Barreto"*. A versão foi confirmada pelo ex-prefeito Hugo Simões Lagranha: *"Tive que desapropriar algumas casas para viabilizar a ligação de ruas entre as chácaras Barreto e Fernandes"* (BRIGA IMPEDE..., 1993, p. 7).

A partir da década de 1970, iniciou o processo de intensificação da urbanização de Canoas, que ocorreu por intermédio da cidade de Porto Alegre, irradiando para as cidades de seu entorno. Como Canoas passa a abrigar uma densidade demográfica significativa, comprovando seu dinamismo nas atividades industriais de transformação, principalmente a química, metal mecânica e transporte, registra-se aumento no comércio atacadista e de

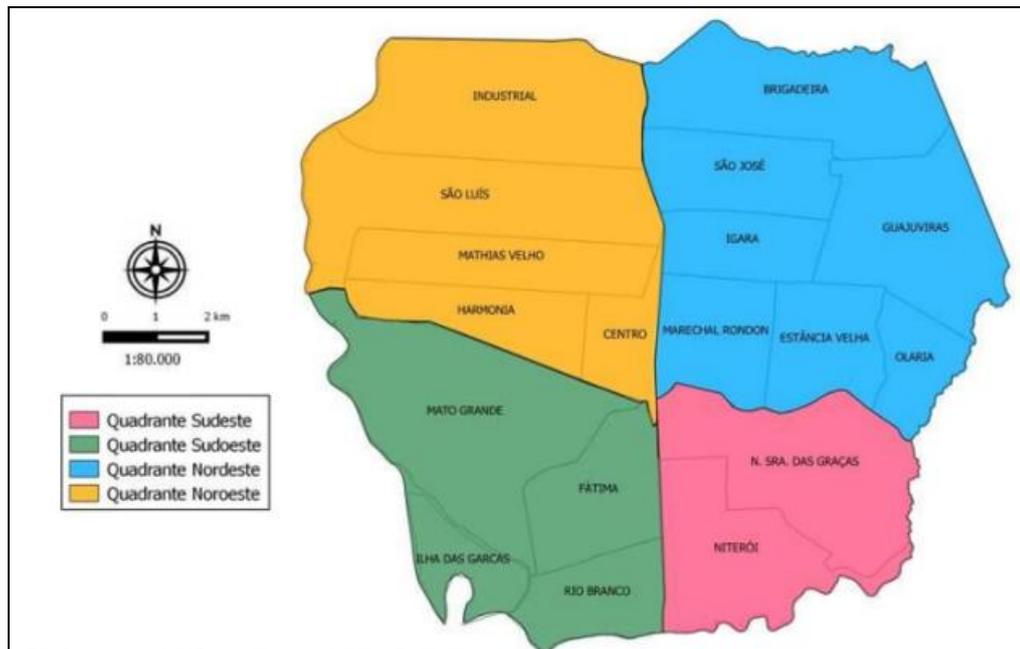
produtos provenientes do setor químico, como gasolina e derivados. Em contradição, começam a aparecer problemas ambientais na cidade, que tem, entre suas principais indústrias, a Refinaria Alberto Pasqualini (GANDOLFI; FONTOURA, 2019). Entre os anos de 1980 e 1990, foi observado um importante crescimento da população, como descrito no Gráfico 1.

**Gráfico 1 - Crescimento da População de Canoas, entre 1939 e 2018**



Fonte: elaborado a partir de Geo. Canoas (2018).

Percebe-se, no Gráfico 1, o crescimento da população, iniciada em 1939, que, com 17.630 habitantes passa para 323.827, no censo de 2010, sendo a densidade demográfica de 2.470,15 habitantes por quilômetro quadrado (hab/km<sup>2</sup>) e a projeção para 2018 sendo acima de 340.000 pessoas. Porém, a população estimada da cidade, no ano de 2017, já era de 343.853 pessoas, sendo a área da unidade territorial, em 2016, de 131,096 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). A Figura 11 mostra a divisão territorial de Canoas estratificada em quatro quadrantes.

**Figura 11** - Divisão Territorial por Quadrantes, Canoas 2014

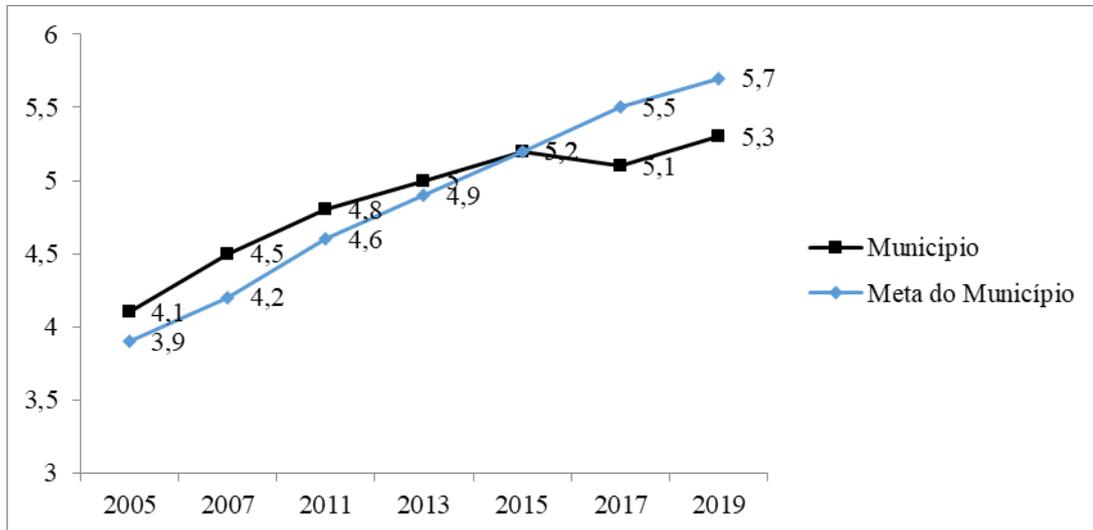
Fonte: Lima e Maia (2016, p. 28.).

Observa-se, na Figura 11, que Canoas é composta por 18 bairros, divididos nos quadrantes Noroeste, Nordeste, Sudoeste e Sudeste. Dados do Censo de 2010 apontam uma população de 323.827 habitantes, ocupando o quarto lugar em população no RS e 72º no Brasil. O bairro de Mathias Velho, localizado no quadrante Noroeste, possui a maior densidade demográfica, com 8.120,80 hab/km<sup>2</sup> (LIMA; MAIA, 2016).

Em uma pesquisa realizada pela prefeitura de Canoas, em 2019, constatou-se um alto investimento no setor de educação. A cidade designa 90% a mais em educação em relação ao governo do estado e 22% a mais que a média nacional. Ela tem uma das maiores redes de ensino do estado e se destaca por ser o segundo maior pólo universitário do RS. Conta com as seguintes instituições de Ensino Superior, incluindo a educação à distância: Universidade La Salle (UniLaSalle); Universidade Ritter dos Reis (UniRitter); Universidade Luterana do Brasil (ULBRA); Universidade do Rio dos Sinos (UNISINOS); Universidade Norte do Paraná (Unopar); Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) (PREFEITURA DE CANOAS, 2019).

Mesmo com muitos avanços, infelizmente, as estatísticas educacionais ainda apontam um expressivo número de alunos que ainda estão em situação de atraso ou abandono escolar. Em 2018, tem-se que 8,8% da população, com idade entre 15 e 17 anos, estava fora da escola (PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS, 2018). O Gráfico 2 delinea os resultados da Evolução do IDEB da educação básica de Canoas, no período de 2005 a 2019.

**Gráfico 2** - Evolução do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica da Educação Básica de Canoas, no período de 2005 a 2019



Fonte: adaptado de INEP (2019).

Percebe-se, no Gráfico 2, que o resultado do IDEB merece atenção especial, pois, nos dois últimos anos, pelos pareceres do MEC, as escolas de educação básica tiveram índices abaixo da meta do município. O informativo da Prefeitura de Canoas (CANOAS PREPARADA..., 2020) mostra algumas ações importantes desenvolvidas pelo setor de educação, por meio de um projeto em parceria com a *Google*, nas escolas municipais, tais como a implantação do sistema *Google for Education*. Este beneficia todas as escolas, apoiando a construção de sete instituições para o Ensino Fundamental, com espaços mais modernos e climatização; e auxiliando na implantação de novas tecnologias, buscando propiciar melhores condições de aprendizagem aos alunos e melhorar o trabalho dos professores.

Passarão por reconstrução as escolas municipais de Ensino Fundamental (EMEF): Walter Peracchi de Barcellos, no bairro Olaria; Rui Cirne Lima, no Harmonia; Ministro Rubem Carlos Ludwig, no Mathias Velho; General Neto, Sete de Setembro e Ildo Meneghetti, ambas no bairro Estância Velha; e Assis Brasil, no bairro Mato Grande (CANOAS PREPARADA..., 2020). Os índices indicam a necessidade de um olhar mais crítico dos governantes, mas, o fato de uma educação de qualidade ser de responsabilidade de todos exige um esforço solidário, envolvendo participação ativa da comunidade.

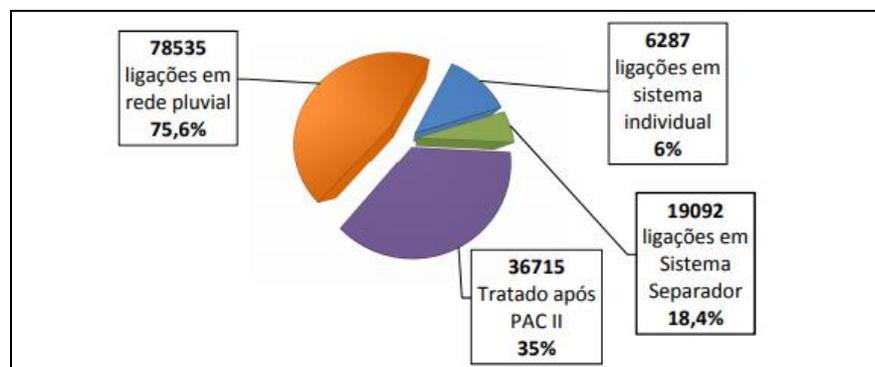
## 2.7 CANOAS E O SANEAMENTO BÁSICO

Tem-se observado, nos últimos anos, vários investimentos relacionados ao tratamento de esgoto e estações de tratamento. Contudo, o volume efetivamente tratado ainda é muito pequeno, o que se pode justificar em decorrência de esgoto projetadas sem as adequadas saídas de suas ligações às redes. Em muitos casos, o esgoto escoava para o rios pelo sistema pluvial, fazendo com que o impacto ambiental seja alto, mas os serviços são cobrados pelas empresas de saneamento mesmo sem total realização do tratamento (TUCCI; SILVEIRA, 2001).

Em Canoas, os serviços de água e esgoto são concedidos à Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), desde 1951. Foi em 20 de agosto desse mesmo ano que o governo municipal assinou o convênio com a secretaria de obras públicas do estado do RS, para a execução, manutenção e exploração dos serviços de água e esgoto sanitário. Alguns problemas são observados em relação ao descumprimento das legislações ambientais, em nível municipal, estadual e federal, como a falta de proteção à população exposta aos impactos da coleta precária e destinação inadequada das águas cloacais (MIOLA *et al.*, 2005).

O Sistema de Abastecimento de Água de Canoas é constituído pelo conjunto de estruturas, equipamentos e instrumentos destinados a captar, tratar, reservar e distribuir água com qualidade à população, dentro dos parâmetros previstos pela Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. (CANOAS, 2014a). O Gráfico 3 expõe os indicadores de abastecimento de água e esgotamento sanitário da cidade.

**Gráfico 3** - Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Canoas, no ano de 2014



Fonte: Prefeitura Municipal de Canoas (2014a, p. 125).

De acordo com dados da CORSAN, apresentados no Gráfico 3, divulgados no plano

municipal de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Canoas em 2014, o índice de atendimento urbano de abastecimento de água da cidade foi de 99,2%, com um percentual de perda de água em torno de 50%. Em um total de 103.914 domicílios, 6% adotaram o Sistema Individual de Tratamento de Esgoto, que corresponde a 6.287 ligações; os 18,4% restantes utilizam o Sistema Separador, ou seja, 19.092 ligações. Observa-se que uma grande maioria (75,6%) está ligada à Rede Pluvial, ou seja, 78.535 ligações. Havia, na época, uma estimativa de que após o término das obras de esgotamento sanitário do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC II), Canoas contaria com 35,3% dos domicílios contribuindo para o esgoto coletado e tratado (PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS; SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - SMMA, 2014a). O número de poços ou nascentes nas propriedades é um indicador que merece atenção. No Brasil e no Estado do RS, esse número fica próximo de 10%, sendo o segundo maior índice de abastecimento de água, porém, em Canoas, fica em torno de 2,05%, devido à sua elevada urbanização (PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS; SMMA, 2014b).

O destino dos esgotos pluviais (mistos) do município é o Rio Gravataí, passando pelas casas de bombeamento CB-1 e CB-2, no bairro Niterói e CB-3, no bairro Rio Branco; e a Oeste, é o Arroio das Garças, por meio do Arroio Araçá. Existem comportas automáticas nos diques do bairro Rio Branco e valas de despejo no bairro Mato Grande; a Noroeste é o Rio dos Sinos, pela vala de macrodrenagem paralela ao dique Norte do bairro Mathias Velho, que deságuam as casas de bombeamento CB-6 e CB-7 e a vala de macrodrenagem paralela à Rua Berto Círio, no Bairro São Luis. Ao Norte, é o Arroio Sapucaia que recebe as águas do Arroio Guajuviras e efluentes da Companhia Brasileira de Petróleo (PETROBRAS); e a Leste, o Arroio Brigadeira, que é afluente do Rio Gravataí (PREFEITURA DE CANOAS, 2011).

Em 19 de dezembro de 2016, o Diário de Canoas (COLETA SELETIVA..., 2019) noticiava a intenção de conscientizar a população em relação aos problemas gerados pelo Saneamento Básico. Em 2016, a Corsan passou a cobrar uma tarifa pela disponibilidade de serviços de tratamento do esgoto sanitário, mesmo para usuários que não possuíam ligação com a rede instalada. Essa foi uma decisão da Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do RS (AGERGS) (SOUZA, 2016)

Nos últimos três anos, ainda se percebe alguns números baixos em relação ao saneamento básico no município. Em 2016, a população total, que era atendida em Canoas com abastecimento de água, passou de 342.634 habitantes para 343.853, em 2017, e o índice de atendimento urbano de esgoto aos municípios atendidos com água passou de 30,3% (2016) para 33,6% (2017). Em 2018, o índice de esgoto tratado referido à água consumida no

município foi de 42,26%, sendo que, em 2017, foi de 36,56%; e, em 2016, de 36,24%. Desde 2001, o índice de atendimento total de água é de 100%, o mesmo acontece com a taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta). A taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total ainda é pequena: no ano de 2018, o percentual ficou em 2,53; em 2017, era de 2,16%; e, em 2016, de 2,71% (BRASIL, 2019a).

Outros institutos monitoram índices de saneamento básico, como o Trata Brasil, que classifica os 20 melhores e piores municípios em relação ao saneamento básico, com a finalidade de avaliar a qualidade do saneamento em determinado município. Para essa análise, são utilizados os indicadores de atendimento de água, coleta e tratamento de esgotos, e os índices de perdas e investimentos.

Em 2018, Canoas ocupava o 82º lugar no Quadro do Ranking do Saneamento Básico do Instituto Trata Brasil. Em 2017, sua posição era a 84. Dados desse instituto mostram que, em 2017, o município possuía uma população estimada de 342.634 habitantes, com 100% de atendimento total e urbano de água, sendo que sua nota nesse quesito foi a máxima: 0,5. O indicador de atendimento total de esgotos foi de 30,25%, o indicador de esgoto tratado por água consumida de 36,24%, sendo observada uma nota de atendimento total de esgoto de 0,39, sendo a máxima de 1,25, a nota do esgoto tratado por água consumida foi de 0,77 sendo, sendo a nota máxima 2,5 para esse item. . (OLIVEIRA; SCAZUFCA; PIRES, 2018).

Um problema visível, emergente e com grande impacto dentro do conjunto de âmbitos do saneamento básico é o tratamento de resíduos sólidos. Sua excessiva geração decorrente do crescimento da urbanização, bem como seu rumo impróprio, contribui para os problemas ambientais sérios como poluição do solo e do ar, que afetam a habilidade de prestação dos serviços ecossistêmicos, fundamentais à vida no planeta. O descarte inadequado dos resíduos sólidos acarreta consequências desastrosas como doenças, desconforto pelos odores resultantes da decomposição dos resíduos orgânicos e, muitas vezes, trazem desvalorização dos imóveis próximos à localidade de descarte. Todos esses problemas são consequências graves de um tratamento inadequado (NAIME; CHAVES, 2012)

Estima-se uma produção de 7,2 mil toneladas de rejeitos na cidade, produzidos por mais de 350 mil habitantes. Por trás de tudo isso, existe uma complexa operação para transformá-la em uma cidade limpa, porém, há um custo elevado para a logística de levar os resíduos para Minas do Leão, que fica a mais de 130 km de distância. Em entrevista ao Diário de Canoas, o engenheiro ambiental e mestre em avaliação de serviços urbanos e meio ambiente, Saulo Chiele, coloca as dificuldades do processo e a falta de conhecimento do povo

em relação ao descarte, muitos materiais, que podiam ser reciclados, por exemplo, são misturados no aterro (COLETA SELETIVA ..., 2019).

A Secretaria Municipal de Serviços Urbanos de Canoas é responsável pelo serviço de limpeza urbana do município, utilizando também serviços terceirizados para coleta, varrição e capina, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Essa empresa terceirizada é fiscalizada pela própria secretaria. A parte de varrição e poda é realizada diariamente e constatada de forma prévia; a capina é feita todos os dias; e a limpeza de sarjetas é efetuada manual e mecanicamente nos bairros e na sede do município (MÜLLER, 2014).

Os resíduos procedentes de serviços de saúde (RSS) se tornam parte significativa dentro do total dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), não pelo número gerado, mas, pelos possíveis danos ambientais e pelo risco coletivo que causam (RAMOS *et al.*, 2011). O manejo desses resíduos dentro do Município de Canoas é encargo da Secretaria Municipal de Serviços, sendo que sua geração deve estar cadastrada respeitando o art. 22 da Lei nº 4.980 de maio de 2005 (PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS; SMMA, 2014b).

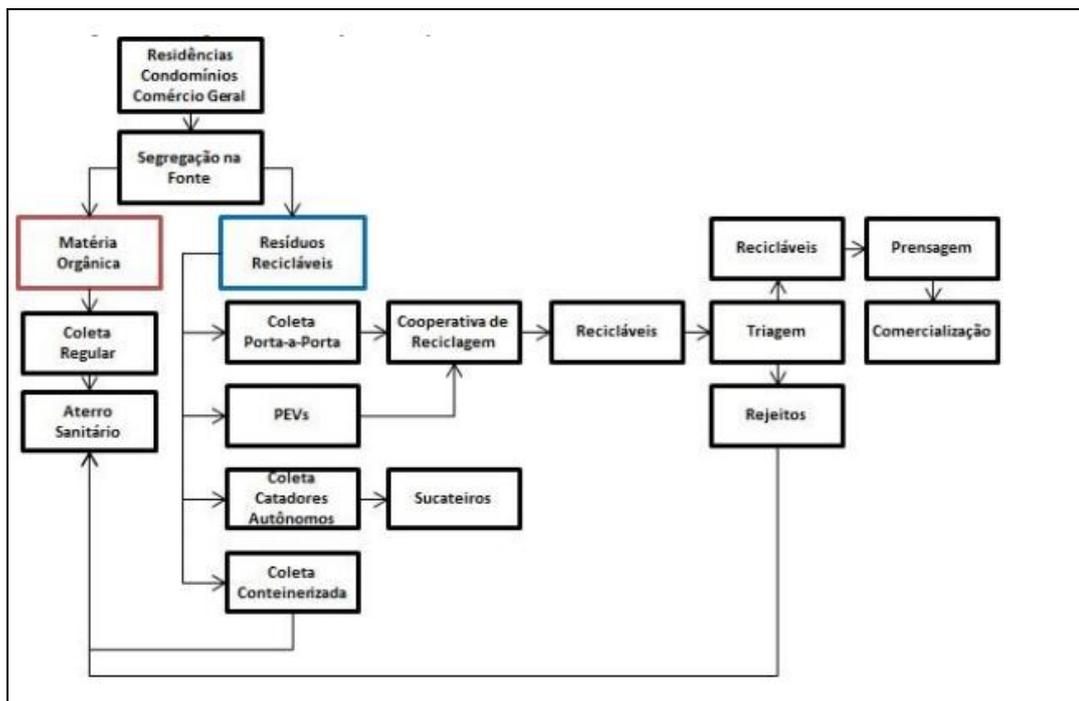
No ano de 2010, o então Presidente da República do Brasil sancionou, no dia 2 de agosto, a Lei nº 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010), originária do Projeto de nº Lei 354/1989. O Decreto nº 7.404, que regulamenta a PNRS, tem por objetivo incentivar a reciclagem do lixo, estabelecer o correto manejo dos produtos utilizados com potencial de contaminação no meio ambiente, criar uma logística reversa que obriga fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores a recolherem as embalagens usadas, ou seus resíduos sólidos, e dar destinação correta do produto pós-consumo (BRASIL, 2010)

Com a formalização da PNRS, procura-se mudar o cenário da problemática dos resíduos sólidos, com o intuito de reduzir, reutilizar, não gerar, reciclar, tratar e destiná-los, estimulando padrões sustentáveis. A PNRS unificada com as demais políticas nacionais, como: Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981); Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999); e Política Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), apontam o início de uma forte conexão entre federados do poder público e a União, os Estados e Municípios, que, ao lado do setor produtivo e da sociedade civil, procuram soluções para os graves problemas causados pelos resíduos (LAVNITCKI; BAUM; BECEGATO, 2018).

A operação da Coleta Seletiva do município de Canoas está integrada à SMMA, que engloba desde a coleta, o transporte e a triagem dos rejeitos até o aterro sanitário. O serviço é desempenhado por cooperativas de reciclagem, conforme dispõe a Lei Municipal nº 5.485, de

janeiro de 2010, que institui o serviço público de coleta seletiva de resíduos recicláveis tornando-os agentes ambientais da limpeza urbana (MÜLLER, 2014). A coleta residencial é realizada pela modalidade intitulada ‘porta a porta’, em roteiros pré-definidos para cada cooperativa, e os resíduos recicláveis das empresas são recolhidos nos Postos de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis (PEV) (MÜLLER, 2015). A Figura 12 revela o fluxograma do serviço Municipal de coleta de resíduos sólidos domiciliares de Canoas.

**Figura 12** - Organização, Quantificação, Qualificação e Manejo dos Resíduos Sólidos, no Município de Canoas

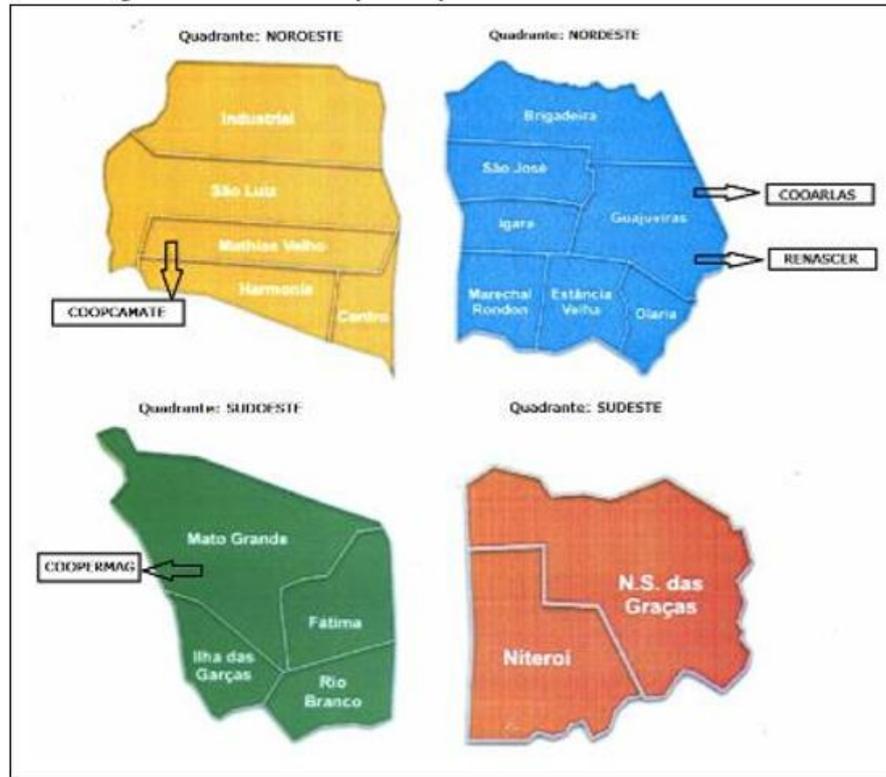


Fonte: Müller (2015, p. 65).

Na Figura 12, percebe-se que, em residências e condomínios, o processo de manejo é mais simples e passa por menos etapas do que o de resíduos recicláveis. O destino da segregação nas residências e condomínios que não passam pela coleta seletiva é o aterro sanitário. A cidade possui quatro cooperativas que prestam serviço de coleta: Cooperativa Amigos e Amigas Solidárias (COOARLAS), localizada no bairro Guajuviras; Cooperativa de Catadores de Material Reciclável de Canoas (COOPCAMATE), no bairro Mathias Velho; Cooperativa de Reciclagem - União Faz a Força (COOPERMAG), no Mato Grande; e Cooperativa Renascer, no aterro da Fazenda Guajuviras; além de uma cooperativa que participa da triagem dos resíduos que recebe: Cooperativa Mãos Dadas, que foi criada no assentamento das obras da rodovia 448 e está localizada no Loteamento Prata., em 2014, foram comercializadas 176,36 toneladas de resíduos nessas cooperativas, totalizando um lucro

de R\$ 57.876,12 (MÜLLER, 2014). A Figura 13 indica a divisão dos quadrantes de Canoas e suas cooperativas de coleta seletiva.

**Figura 13** - Divisão dos Quadrantes de Canoas e suas Cooperativas de Coleta Seletiva



Fonte: Müller (2014, p. 19).

A Figura 13 indica a localização das cooperativas dentro dos quadrantes de Canoas, a Coopcamate está localizada no bairro Mathias Velho, quadrante Noroeste; a Cooarlas e a Renascer estão no quadrante Sudeste; a Coopermag, no Quadrante Sudoeste; e, no quadrante Sudeste, não há nenhuma cooperativa. A Tabela 3 expõe os quantitativos mensais por cooperativa no ano de 2014.

**Tabela 3** - Quantitativos Mensais por Cooperativa de Canoas, no ano de 2014

<b>Resumo 2014</b>	<b>Renascer</b>	<b>Cooarlas</b>	<b>Coopcamate</b>	<b>Coopermag</b>	<b>Mãos Dadas</b>	<b>Média 2014</b>
Cargas Recebidas	588	254	540	727	NI	527,25
Dias trabalhados	309	309	304	252	NI	293,5
Total Coletado (ton.)	566,89	376,6	622,93	666,39	373,72	521,306
Total Rejeito (ton.)	80,68	116,78	143,03	60,8	45,35	89,328
Renda (R\$)	10.440	12.859	12.331,64	13.715,40	9.057,44	11.680

Fonte: Müller (2014).

Adaptação do Produto 2A: Panorama Geral dos Resíduos Sólidos no Município de Canoas

NI = Não informado

A Tabela 3 informa que, em 2014, as cooperativas obtiveram uma renda média de R\$11.680, com um total coletado de 521,306 ton, sendo o total de rejeito de 89,328 ton (17,1%). Na Tabela 4, apresenta-se o compilado mensal dos volumes coletados por meio da coleta seletiva em Canoas, no ano de 2014. Percebe-se uma média de 2.606,53 ton. coletadas e uma média de 1.940 ton. comercializadas (74,43%), com rejeito de 446,63 ton.

**Tabela 4** - Compilado Mensal dos Volumes Coletados através da Coleta Seletiva, em Canoas, no ano de 2014

<b>Mês</b>	<b>Total Coletado (ton.):</b>	<b>Total Comercializado (ton.):</b>	<b>Total Rejeito (ton.):</b>
jan/14	226,23	173,6	56,91
fev/14	209,65	158,0	26,91
mar/14	213,42	177,7	32,94
abr/14	239,39	170,8	38,74
maio/14	205,88	148,5	39,96
jun/14	206,56	198,7	36,41
jul/14	206,56	198,7	36,41
ago/14	212,33	191,8	37,14
set/14	237,41	176,6	34,3
out/14	241,32	189,4	40,67
nov/14	202,82	173,8	32,75
dez/14	217,97	NI	34,48
<b>Total</b>	2606,53	1940	446,63
<b>Média</b>	217,21	176,36	37,22

Fonte: Müller (2014).

Adaptado do Produto 2A: Panorama Geral dos Resíduos Sólidos no Município de Canoas

NI = Não informado

A distribuição de todas as variáveis foi considerada bem uniforme, quando avaliados os meses de coleta. Todos estes desafios estabelecidos em lei, não são fáceis e só são possíveis se todos os instrumentos e princípios forem seguidos, tais como: cumprimento das proibições e metas; coleta seletiva; e reciclagem e reutilização de materiais. Esses são recursos empregados para diminuir a produção de lixo e, quando conduzidos de forma adequada, os resíduos sólidos podem servir como base econômica para o sustento de famílias, por meio da segregação de materiais recicláveis, os quais, posteriormente, são comercializados. A triagem e a recuperação desses resíduos constituem um bem econômico de valor social (SOUZA; MELLO; 2015).

Entende-se que as questões ambientais como alagamentos, tratamento de esgoto e destinação adequada dos resíduos sólidos são de grande importância e ganham mais espaço dentro da comunidade. Elas devem ter atenção das autoridades e de todos os envolvidos, inclusive da comunidade, uma vez que os indicadores ambientais fazem parte de discussões sobre o planejamento do território. Com esse assunto sendo discutido em escolas e na sociedade, pode-se ter um maior entendimento, o que ajudará a todos da comunidade.

## 2.8 ENSINO DE INDICADORES AMBIENTAIS POR MEIO DA ESTATÍSTICA

Atualmente, a estatística está presente no dia a dia, desempenhando um papel fundamental para a sociedade, sendo encontrada em relatórios, jornais, revistas, mapas, programas de rádio e televisão. Desde a antiguidade, os governos têm tido interesse por métodos de contagem, principalmente por informações relacionadas à riqueza e aos fins militares e tributários. Há registros dessa utilização na China, há mais de 2000 anos, no antigo Egito dos faraós, no império Romano e nos inventários e posses de Carlos Magno. Guilherme, o Conquistador, ordenou que fossem levantadas as propriedades rurais dos conquistadores Anglo Saxões, de modo que ele se inteirasse de suas riquezas. A prática de contagem se estendeu aos tempos modernos por meio dos censos realizados pelo IBGE, órgão responsável por levantamentos de dados oficiais (MEMÓRIA, 2004).

A Educação Estatística tem como objetivo auxiliar os alunos no desenvolvimento do pensamento estatístico, como uma forma eficaz de trabalhar estatística, no contexto escolar. Ela pode ser por meio de projetos, propostas pedagógicas e interdisciplinares compostas de atividades, que serão executadas pelos alunos sob a orientação do professor, com o objetivo de criar situações de aprendizagem dinâmicas e efetivas, com questionamentos e reflexões. Tem-se que o pensamento estatístico se faz tão necessário ao exercício pleno da cidadania quanto a capacidade de ler, escrever e pensar estatisticamente (MELO; GROENWALD, 2018).

De acordo com Silva, Lima e de Sá (2019), a Educação Estatística deve proporcionar aos alunos ambientes de aprendizagem que lhes possibilite construir competências para lidar com os conceitos estatísticos do cotidiano. Diante da importância do conhecimento da população a respeito dos indicadores ambientais, este estudo tem como proposta aplicar práticas educativas junto a estudantes do Ensino Fundamental, buscando compreender as suas percepções sobre as principais questões ligadas ao saneamento básico de suas comunidades, cotejadas com os indicadores disponíveis referentes à localidade em que habitam. Deste modo, torna-se possível instigar os estudantes a conhecerem melhor o seu entorno.

O ensino de probabilidade e da estatística na proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais está inserido nos blocos de conteúdos chamado de “tratamento de informações”, que têm por objetivo desenvolver a criticidade dos alunos a respeito das informações e lhes proporcionar subsídios para a tomada de decisões. A estatística, no Ensino Fundamental I e II,

está dividida em quatro blocos, compreendidos entre os anos iniciais e finais, do primeiro ao nono ano, respectivamente. O documento mostra que o estudo da estatística, além de realizar o tratamento da informação, proporciona aos alunos nesse nível de escolarização compreender a realidade em seu meio, estabelecendo ligações e aperfeiçoando o pensamento investigativo (BRASIL, 1998c).

Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no Ensino Fundamental, a estatística tem o objetivo de oferecer subsídios para o desenvolvimento de estudos, por exemplo, de conjuntos finitos de dados, que podem ser numéricos, ou seja, com aspectos quantitativos ou qualitativos, dependendo das informações que foram coletadas (BRASIL, 2017b).

Diante dessa revisão bibliográfica, verifica-se a importância de se tratar dos indicadores sociais, desde o Ensino Fundamental, que podem ser abordados nas práticas educativas de Matemática, Estatística e Ciências da Natureza, sendo possível a integração com outras disciplinas. Nesse caso, a inserção do estudo de indicadores sociais e ambientais no currículo de ciências, aplicando a estatística, contribui para a formação dos alunos, proporcionando sua participação mais ativa nos processos públicos vinculados ao saneamento básico e nas repercussões sobre a qualidade de vida da população.

O ensino de estatística serve como subsídio para responder perguntas fundamentais, tais como: "quantos?", "quando?", "como?", "em que medida?" e "onde?". O ensino da estatística ajuda a escola a preparar seus alunos a ampliarem e elaborarem questionamentos. A formulação de hipóteses e a resolução de problemas dentro da investigação são medidas fundamentais no processo investigativo (LOPES, 1998).

Diante de suas implicações e complexidades, essa temática pode ser trabalhada mediante a articulação entre as disciplinas, contextualizando os números e suas implicações. A interação entre duas ou mais disciplinas resulta em intercomunicação e enriquecimento recíproco, em conversão de metodologias de pesquisa e da modificação de conceitos. Por meio da interdisciplinaridade, é possível que ocorram intercâmbios mútuos e recíprocas integrações entre diferentes disciplinas, buscando uma melhor compreensão das temáticas abordadas na escola (KLEIN, 1998).

### 3 METODOLOGIA

Esta seção apresenta a metodologia utilizada nesta pesquisa e está dividida em quatro subseções. Primeiramente, expõe-se a caracterização da pesquisa e das escolhas metodológicas; na sequência, explana-se sobre a área de estudo, ressaltando aspectos relacionados ao município em questão, bem como as escolas onde este estudo foi desenvolvido. Na terceira subseção, está delineado o estudo, com a abordagem da metodologia que utilizou uma exposição dialogada e atividades lúdicas. A última subseção, menciona os instrumentos de coleta de dados e como eles foram analisados, além do plano de aula (Apêndice G).

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Ao longo do processo, foram feitas observações, as quais foram registradas em diário de bordo, e fez-se a avaliação do processo investigativo e de aprendizagem, ocorrido durante todo o período de contato da pesquisadora com os estudantes. Por se tratar de uma abordagem com a integração entre os componentes qualitativos e quantitativos, o presente estudo consiste em uma Pesquisa com Métodos Mistos em um *design* convergente com a junção (“*merge*”) dos dados obtidos com os dois componentes (DAL-FARRA; FETTERS, 2017). No método em questão, os dados são unidos para comparação, os pesquisadores desenvolvem um planejamento de coleta de ambas as formas de dados, de modo a possibilitar a junção dos componentes quantitativos e qualitativos para análise e comparação.

A utilização de métodos mistos em pesquisa tem crescido em variados campos do conhecimento, mesmo sendo já utilizada há mais tempo fora do Brasil. A conjugação de elementos qualitativos e quantitativos possibilita ampliar a obtenção de resultados em abordagens investigativas, proporcionando ganhos relevantes para as pesquisas realizadas no campo da educação.

A análise das diferentes abordagens teóricas permite afirmar que qualquer método, seja quantitativo, seja qualitativo, representa um meio para atingir o objetivo, pelo fato de um instrumento não representar um fim em si mesmo, e sim um modo de construir um processo investigativo que proporcione uma adequada compreensão do fenômeno estudado. Deste

modo, a pesquisa com métodos mistos permite a compreensão de todo o processo de investigação, com a integração dos dados. (DAL-FARRA; LOPES, 2013; DAL-FARRA; FETTERS, 2017).

### 3.2 ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida no município de Canoas, RS, onde se teve como público-alvo estudantes do nono ano do Ensino Fundamental de quatro escolas Municipais. Participaram, na investigação, 31 alunos da escola Edgar Fontoura, 37 estudantes da escola General Osório, 41 da escola Jacob Longoni e 38 da escola Ministro Ludwig, cada uma delas situada em um quadrante distinto do município. Para a análise do tema proposto, foram utilizadas duas turmas de cada escola, totalizando 138 alunos. A Figura 14 descreve a localização geográfica do município de Canoas.

**Figura 14** - Localização Geográfica do Município de Canoas



Fonte: Canoas com modificações ([2020], p. 2).

Canoas engloba 34 municípios, tem uma área territorial de 130.789 km<sup>2</sup> e está localizada na Região Metropolitana a uma distância de 13,5 quilômetros da capital dos Gaúchos, POA (Figura 14), conforme Censo do IBGE de 2010 (CANOAS 2014). O município possui o segundo maior PIB do RS, atrás apenas de POA, e está em 25º lugar, quando comparado a todas as cidades brasileiras. Sua economia está baseada em serviços, comércio, indústria da transformação e logística, e tem uma expansão imobiliária em crescimento (PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS, 2018).

### 3.2.1 O município

O município está em uma localização privilegiada e estratégica no RS, fica a 13,5 km da capital, tem acesso fácil às principais rodovias do estado como: BR-116; BR-386, que liga a cidade a Santa Catarina; BR-448a, conhecida Rodovia do parque; BR-290, com acesso a *Free Way*, que liga Osório (no litoral) a Guaíba; e ERS-118, que liga Sapucaia do Sul a Viamão (GANDOLFI; FONTOURA, 2019; CANOAS 2014).

Em 2019, o índice de coleta de esgoto no município foi de 29,57%; em 2018, esse percentual era de 20,74%; e, em 2016, de 21,43%. O índice de atendimento urbano de esgoto atendido com água foi de 43% em 2019, 37,34% em 2018 e 33,06 em 2017; e o índice de esgoto tratado referido à água consumida foi de 42,26% em 2018, 36,56% em 2017 e 36,24% em 2016. Desde 2001, o índice de atendimento total de água é de 100%, o que também acontece com a taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município (BRASIL, 2019c).

Na cidade, 80% da população tem seus resíduos domiciliares coletados duas ou três vezes por semana, e 20% dos moradores têm seus resíduos coletados diariamente, os quais são enviados para o município de Minas do Leão, que é o destino para os resíduos domiciliares (RDO) e resíduos públicos da limpeza urbana (RPU) da cidade (BRASIL, 2019b). A taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos), em relação à quantidade total, ainda é pequena. No ano de 2018, o percentual ficou em 2,53%, sendo que em 2017 era de 2,16% e, em 2016, de 2,71%.

Quanto às cheias, existem duas importantes áreas propensas a alagamentos no município: Várzea do Rio dos Sinos e Banhado Grande, que abrangem cerca de 40% da superfície municipal (PLAMSAB CANOAS, 2012). O IDEB dos anos iniciais da educação fundamental de 2019 apresentou um acréscimo em 2019 quando comparado a 2018, pois passou de 5,1 para 5,3. Nos dois últimos anos, manteve-se em 4. O indicador de fluxo foi de 0,89, que significa que a cada 100 alunos, 11 não haviam sido aprovados (INEP, 2019).

Com vistas às questões voltadas à saúde, Canoas apresenta três hospitais e cinco Unidades de Pronto Atendimento (UPA), possui uma taxa de mortalidade infantil média de 8,62 para 1.000 nascidos vivos, além de internações devido a diarreias, as quais são de 0,5 para cada 1.000 habitantes. Quando comparado com todos os municípios do estado, ele fica nas posições 206 de 497 e 273 de 497, respectivamente. Quando pareado a cidades do Brasil,

essas posições são de 3.422 e 3.330 de 5.570, respectivamente (IBGE, 2017).

Em relação ao ambiente e ao território, os dados do IBGE de 2018 mostram que, em Canoas, 81,9% estão em vias públicas com arborização e 59,6% estão em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 273 e 23 de 497, respectivamente. Mas, em relação a outras cidades do Brasil, sua posição é 2.256 e 218 de 5.570, respectivamente (IBGE, 2021).

### **3.2.2 As escolas**

A EMEF Prefeito Edgar Fontoura está localizada na rua São Pedro, 555, no bairro Marechal Rondon. Ela oferece Ensino Fundamental completo e regular, proporciona a formação continuada dos profissionais da educação por meio de reuniões pedagógicas, intervenções pontuais - feitas pela equipe diretiva -, liberação deles para formações organizadas pela secretaria de educação e incentivo à formação específica, por meio de cursos, congressos, encontros, oficinas. Entre os recursos e espaços pedagógicos, a escola conta com o projeto livro e leitura, que é um projeto pedagógico alternativo para as crianças dos anos iniciais, que desenvolve atividades complementares, visando ao letramento e ao desenvolvimento do raciocínio lógico da matemática; sala de recursos multifuncionais; um assessor pedagógico; e projetos e programas didático-pedagógicos (EMEF EDGAR FONTOURA, 2019).

A EMEF General Osório (2019), localizada na Rua Nelson Paim Terra, 925, no bairro Rio Branco, no quadrante sudoeste da cidade de Canoas, mudou três vezes de endereço e de nome. Primeiro foi chamada de Grupo Escolar General Osório, quando o prefeito era Edgar Braga da Fontoura. No mandato de Hugo Simões Lagranha, a escola foi renovada, dispondo atualmente de dois pavimentos e nove salas de aulas. Em 2019, possuía 30 professores (incluindo a equipe diretiva), 22 com jornada de trabalho de 40 horas semanais, e oito com 20 horas; 20 possuem especialização em áreas da educação, cinco têm mestrado concluído, um tem doutorado e um está com o doutorado em andamento. A escola também conta com uma Técnica em Educação Básica (TEB), uma estagiária de inclusão e duas assistentes de alfabetização do Programa Mais Alfabetização.

A EMEF Jacob Longoni (2019) está localizada na rua Jacob Porto Seguro, 197, no

bairro Nossa Senhora das Graças. Ela foi fundada em 17 de abril de 1982 e tem hoje um prédio de alvenaria, que foi entregue à comunidade em 27 de junho de 2016. Em 2003, foi beneficiada com a construção da quadra poliesportiva e com a implantação do laboratório de informática; em 2015 foi entregue a primeira etapa da construção do prédio novo com quatro salas de aula no andar superior e a parte administrativa no térreo; em junho de 2016 realizou-se a cerimônia de inauguração, quando foi entregue o restante da obra - com mais quatro salas de aula no andar superior e quatro salas para setores: biblioteca, informática, sala de recursos e sala do “Programa Mais-Educação”. A escola tem vários programas: estudos compensatórios de infrequência, estudos domiciliares para alunos incapacitados de assistir as aulas, programa de inclusão e um órgão de representação dos pais e profissionais. (EMEF JACOB LONGONI, 2019)

A escola Ministro Rubem Carlos Ludwig, localizada na Rua Sarandi, 160, no bairro Mathias Velho, foi inaugurada em 19 de março de 1991 e foi construída para atender alunos excedentes nas escolas do entorno. Foi fundada com algumas turmas de primeira à quarta séries, na Igreja São José Operário; em 2000, foram acrescentadas as quinta e sexta séries; e, em 2010, foi acrescida a sétima série. Atualmente, conta com todos os anos do Ensino Fundamental Regular (do primeiro ao nono ano) no período diurno (das 8h às 12h); tarde (das 13h às 17h); e a modalidade EJA do Ensino Fundamental, no período noturno (das 17h30min às 21h30min). Similarmente, propõe estudos compensatórios de infrequência, para compensar estudos, exercícios ou outras atividades escolares, atendendo aqueles impossibilitados de frequentar as aulas, em razão de patologias ou gravidez, mediante apresentação de laudo médico, permitindo-os realizar os estudos em domicílio. A infraestrutura da escola ainda é precária, mas já está na lista das que serão reformadas pela prefeitura nos próximos anos (EMEF MINISTRO RUBEM CARLOS LUDWIG, 2019).

### 3.3 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Para o desenvolvimento da presente pesquisa, as coletas de dados foram realizadas ao longo do segundo semestre de 2019, nos meses de novembro e dezembro. O projeto de pesquisa foi protocolado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em Seres Humanos da Universidade Luterana do Brasil, sob o número 19778619.4.0000.5349.

Nas subseções seguintes serão descritas como foi aplicada a pesquisa, instrumentos de coleta de dados utilizados, bem como as formas pelas quais eles foram analisados.

### 3.4 COLETA DE DADOS

A coleta dos dados foi realizada no segundo semestre de 2019, em quatro escolas, uma em cada quadrante de Canoas. A primeira aula, chamada de pré-atividade, foi iniciada com uma exposição dialogada sobre saneamento básico, tendo como título: “O que sei, o que vejo e não vejo a respeito do saneamento Básico” (Apêndice A), tencionando verificar as percepções e concepções prévias sobre o Saneamento Básico e mostrar aos alunos sobre a relevância de se compreender essas questões e seus impactos para a população. Após a exposição dialogada, foi aplicado o instrumento de coleta 1 (Apêndice B).

A segunda aula foi iniciada com a aplicação de um instrumento (Apêndice C), para analisar o conhecimento dos estudantes referente aos indicadores de saneamento básico da cidade e do bairro em que habitam. Nesse instrumento, foram trabalhados: PIB, IDH, percentual de domicílios com abastecimento de água, percentual de esgoto tratado, produção de resíduos sólidos e arborização urbana. Todos analisados com especial interesse na questão do saneamento básico, e as questões abordadas foram avaliadas pelos alunos por meio de uma atividade lúdica. Para correção das atividades, os estudantes formaram grupos, nos quais deveriam entrar em concordância sobre os indicadores apresentados. Um líder foi eleito para responder as questões, e o grupo que chegasse mais próximo do valor real do indicador ganhava um ponto, e vencida aquela que tivesse maior pontuação.

Como fechamento deste estudo, na terceira aula, chamada de pós atividade, fez-se uma exposição dialogada, como mostra o Apêndice D, a fim de verificar a percepção dos alunos no

que tange aos principais problemas de saneamento básico do bairro e da cidade, retomando os dados de indicadores e a importância da temática dentro da comunidade. Durante a atividade, mostrou-se onde os alunos poderiam buscar informações confiáveis sobre indicadores de saneamento básico e se apresentou o *site* da prefeitura, que mostra onde fazer reclamações sobre colocação de lixo em local indevido, multas, datas de coleta seletiva, entre outros aspectos.

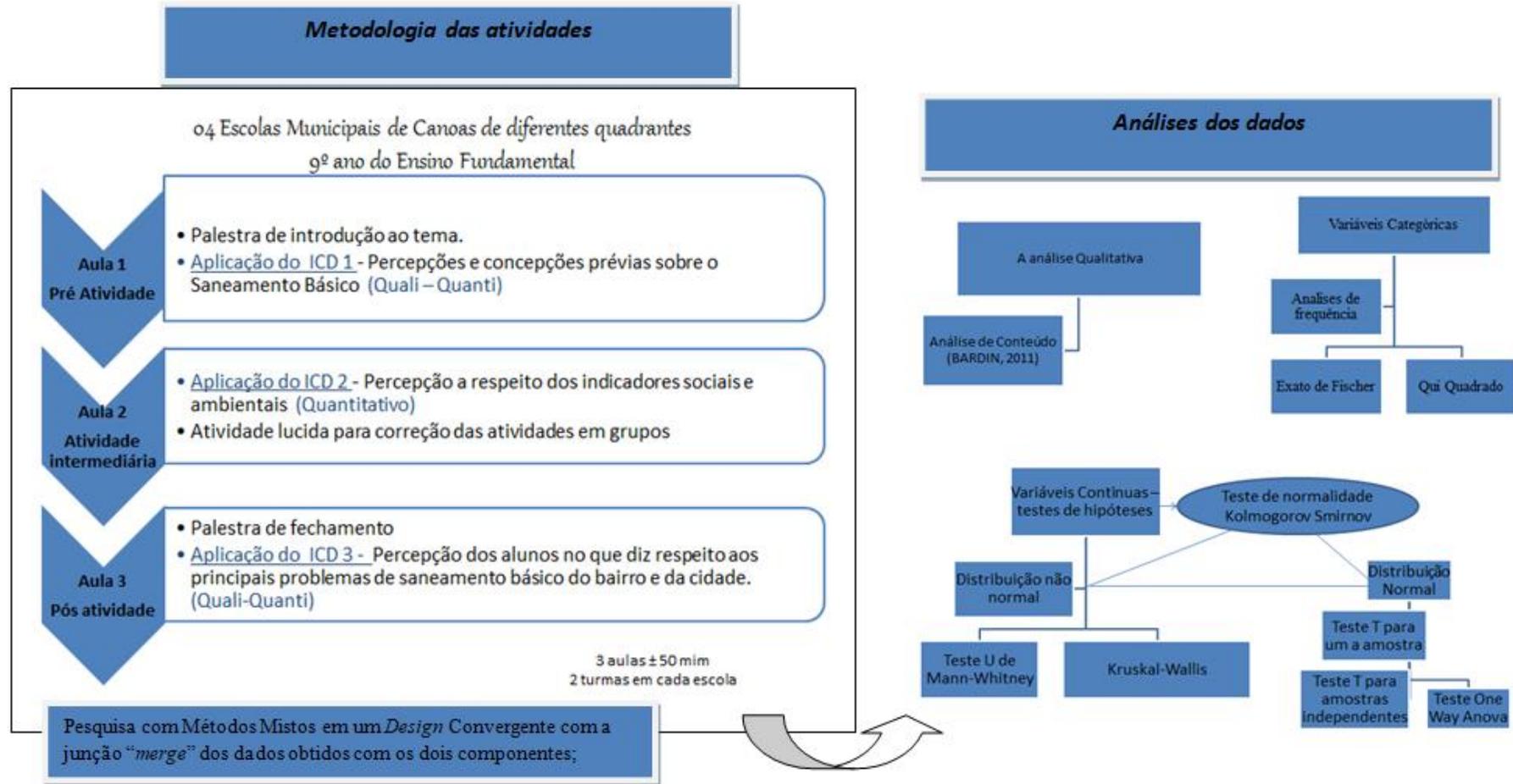
Na sequência, foi aplicado um terceiro instrumento (Apêndice E), com questões abertas e fechadas, das quais, algumas já haviam sido apresentadas no início das atividades, outras eram novas, possibilitando, posteriormente, uma comparação entre a percepção dos estudantes na pré e na pós atividade. Permitindo, igualmente, verificar a percepção deles no que diz respeito aos principais problemas de saneamento básico do bairro e da cidade. A atividade foi encerrada com um debate com o grupo.

A análise qualitativa foi realizada por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011) e de diário de bordo, e os dados quantitativos foram averiguados com a aplicação das ferramentas da estatística descritiva e da estatística inferencial. Os resultados das variáveis contínuas foram expressos em medidas de posição (média e mediana) e de dispersão (desvio padrão, mínimo, máximo e quartis), e os resultados das variáveis categóricas foram expressos por meio de análises de frequência.

A análise global dos dados foi realizada por meio da integração entre os dados quantitativos e qualitativos, caracterizando o processo investigativo como Pesquisa com Métodos Mistos e foi realizado por meio de um Design Convergente com a junção (“merge”) dos dados obtidos com a análise de conteúdo e com os dados oriundos das variáveis contínuas e nominais (DAL-FARRA; FETTERS, 2017; GUETTERMAN *et al.*, 2019).

Para comparação dos resultados entre as escolas, empregou-se os testes Qui Quadrado e exato de Fischer para analisar os dados das variáveis categóricas. Quando comparados os resultados de variáveis contínuas, foram utilizados, nos casos de distribuição não paramétrica, os testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis; e, nos de distribuição paramétrica, os testes t, para amostras independentes, e o teste One Way Anova, de acordo com as suposições. A normalidade das variáveis quantitativas foi verificada pelo teste estatístico de Kolmogorov Smirnov. Para verificar se o valor percebido pelos alunos em relação aos indicadores estava próximo da realidade, foi utilizado o teste t para uma amostra. Em todos os testes, foi considerado como significativo um  $p < 0,05$ . A Figura 15 representa a metodologia e análise dos dados.

**Figura 15 - Metodologia e Análise dos Dados**



Fonte: elaborada pela autora a partir dos dados da pesquisa (2020).

Para melhor visualização, a Figura 15 apresenta os instrumentos de coleta de dados, ilustrando os múltiplos estágios de identificações quanto à natureza dos dados, ou seja, qualitativo ou quantitativo, e como cada um foi analisado. Na próxima seção, são apresentados e discutidos os resultados, tendo como base a fundamentação teórica.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conjunto de atividades foi realizado com a participação efetiva de estudantes de quatro escolas, interessados e comprometidos, o que supriu o inicial desconhecimento dos indicadores e suas aplicações em relação aos grandes temas da contemporaneidade. Na Figura 16, exibe-se a localização das escolas dentro do município.

**Figura 16 - Localização das Escolas dentro do Município**



Fonte: Google Earth (2019)<sup>1</sup>.

Cientes de que a cidade de Canoas é dividida em quadrantes, por critérios geográficos (Figura 16), o delineamento desta pesquisa foi realizado com escolas que representassem cada uma das subdivisões. A Escola 1 está localizada no bairro Marechal Rondon, equivalente ao quadrante Nordeste; a Escola 2, no bairro Rio Branco, que está no quadrante Sudoeste; a Escola 3, no bairro Nossa Senhora das Graças, que se encontra no quadrante Sudeste; e a Escola 4, no bairro Mathias Velho, que ocupa um espaço no quadrante Noroeste.

No que tange aos aspectos socioeconômicos, os bairros das escolas são caracterizados por habitações de média renda. A Escola 1 é frequentada, de forma geral, por estudantes com maior renda familiar quando comparada com as demais. A Tabela 5 descreve as características dos alunos participantes desta pesquisa, indicando quantidade, sexo, idade,

<sup>1</sup> Disponível em: Google Earth. Acesso em: 30 dez. 2020.

tempo de moradia no bairro e número de moradores na casa.

Tabela 5 - Descrição dos Alunos da Pesquisa

Variáveis	Escola 1 n = 31	Escola 2 n = 36	Escola 3 n= 33	Escola 4 n = 38	Total n= 138	Valor de p
<b>Sexo</b>						0,53 (c)
Masculino	11 (35,5%)	17 (47,2%)	18 (54,5%)	19 (50%)	65 (47,4%)	
Feminino	20 (64,5%)	19 (52,8%)	15 (45,5%)	19 (50%)	72 (52,6%)	
<b>Idade (a)</b>	14,94 ± 2,17	15,03 ± 1,03	14,94 ± 0,86	14,61 ± 2,42	14,87 ± 1,75	0,76 (b)
<b>Tempo que mora no bairro em anos (a)</b>	10,54 ± 5,98	12,86 ± 3,69	11,15 ± 4,96	14,05 ± 2,79	12,26 ± 4,59	0,05**(b)
<b>Número de moradores na casa</b>						0,18 (c)
Uma	1 (3,2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	
Duas	8 (25,8%)	4 (11%)	2 (6,1%)	6 (15,8%)	20 (14,5%)	
Três	10 (32,3%)	11 (30,6%)	6 (18,2%)	10 (26,3%)	37 (26,8%)	
Quatro	8 (25,8%)	11 (30,6%)	14 (42,4%)	16 (42,1%)	49 (35,5%)	
Mais que quatro	4 (12,9%)	9 (25%)	11 (33,3%)	5 (13,2%)	29 (21%)	
Não informado	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1,4%)	

Fonte: elaborado a partir dos dados da pesquisa (2019).

(a) Resultados expressos através de média± desvio padrão

Demais resultados expressos através de análises de frequência

\*\*Significativo ao nível de 0,05

(b) teste One Way Anova (c) teste Qui Quadrado

Verifica-se, na Tabela 5, que a Escola 4 tem o maior número de alunos participantes (27,5%), seguida pelas Escolas 2 (26,1%), 3 (23,9%) e 1 (22,5%), embora os valores sejam semelhantes. Foi observada uma predominância de estudantes do sexo feminino (52,6%), com exceção da Escola 3, apesar de a associação entre sexo e escola não ter sido estatisticamente significativa ( $p = 0,53$ ). A idade dos alunos variou de 14 a 17 anos, com média de 14,87 anos (desvio padrão = 1,75).

O tempo médio de moradia no bairro variou de dois meses a 17 anos, com média de aproximadamente 12,26 anos, o que representa a maior parte da vida dos estudantes, e demonstra que eles possuem muita familiaridade com o bairro. Não obstante, na Escola 1, o tempo médio foi menor, se comparado às outras instituições ( $p=0,05$ ).

No processo avaliativo, os alunos escreveram sobre “o que é Saneamento Básico”, e o processo investigativo ocorreu antes e após as práticas educativas, durante as quais lhes foram apresentados os indicadores corretos do município e os conceitos foram verificados de forma mais detalhada. A Tabela 6 exibe a percepção dos estudantes do nono ano do Ensino Fundamental (EF) sobre o que é o saneamento básico antes e após as práticas educativas.

**Tabela 6 -** Percepções dos Estudantes do nono ano do Ensino Fundamental sobre a o que é o Saneamento Básico pré e após Atividades nas Quatro Escolas

Categoria	Subcategoria	Pré-atividade					Pós Atividade					Total n= 143
		Escola 1 n = 31	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 33	Escola 4 n = 38	Total n= 138	Escola 1 n=37	Escola 2 = 36	Escola 3 n = 41	Escola 4 n = 29		
Tratamento de água Pré = 44 (31,9%) Pós = 59 (41,3%)	Tratamento de água/água limpa/água boa	9 (29%)	12 (33,3%)	5 (15,2%)	18 (47,4%)	44 (31,9%)	5 (13,5%)	25 (69,4%)	13 (31,7%)	16 (55,2%)	59 (41,3%)	
Tratamento de esgoto Pré = 36 (26,1%) Pós = 59 (41,3%)	Tratamento de esgoto/limpeza de esgoto	15 (48,4%)	9 (25%)	5 (15,2%)	7 (18,4%)	36 (26,1%)	2 (5,4%)	19 (52,8%)	24 (58,5%)	14 (48,3%)	59 (41,3%)	
Limpeza urbana/resíduos sólidos Pré = 17 (12,3%) Pós = 58 (40,6%)	Tratamento de lixo/coleta de lixo	3 (9,7%)	2 (5,6%)	4 (12,1%)	0 (0%)	9 (6,5%)	6 (16,2%)	19 (52,8%)	20 (48,8%)	10 (34,5%)	55 (38,5%)	
	Limpeza urbana/limpeza das ruas	4 (12,9%)	1 (2,8%)	2 (6,1%)	0 (0%)	7 (5,1%)	2 (5,4%)	0 (0%)	1 (2,4%)	0 (0%)	3 (2,1%)	
	Capricho das pessoas (lixo)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Drenagem Pré = 1 (0,7%) Pós = 25 (17,5%)	Drenagem/alagamento das ruas/chuvas	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	1 (2,7%)	10 (27,8%)	9 (22%)	5 (17,2%)	25 (17,5%)	
Meio Ambiente Pré = 1 (0,7%) Pós = 37 (25,9%)	Tratamento do meio ambiente	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (13,5%)	4 (11,1%)	3 (7,3%)	7 (24,1%)	19 (13,3%)	
	Cuidados com o meio ambiente	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	9 (24,3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	9 (6,3%)	
	Prevenção do meio ambiente	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (10,8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (2,8%)	
	Modificação do ambiente	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (8,1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (2,1%)	
	Qualidade do ambiente	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,6%)	1 (0,7%)	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	
	Sustentabilidade	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	

Categoria	Subcategoria	Escola 1 n = 31	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 33	Escola 4 n = 38	Total n= 138	Escola 1 n=37	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 41	Escola 4 n = 29	Total	n= 143
Pós = 30 (21%)	Necessidades básica da saúde Cuidados para saúde/saúde higiene	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (8,1%)	4 (11,1%)	0 (0%)	3 (10,3%)	10 (7%)	
		0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (8,1%)	0 (0%)	2 (4,9%)	2 (6,9%)	7 (4,9%)	
		0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	2 (5,3%)	3 (2,2%)	1 (2,7%)	2 (5,6%)	2 (4,9%)	1 (3,4%)	6 (4,2%)	
		0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	1 (0,7%)	3 (8,1%)	0 (0%)	1 (2,4%)	1 (3,4%)	5 (3,5%)	
		0 (0%)	2 (5,6%)	0 (0%)	3 (7,9%)	5 (3,6%)	0 (0%)	2 (5,6%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1,4%)	
Ações do Governo/população	Tratamento para melhorar a cidade	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (5,4%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (2,1%)	
Pré = 5 (3,6%)	Alerta para a população	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Pós = 11 (7,7%)	Conjunto de serviços e tratamentos	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,7%)	0 (0%)	1 (2,4%)	0 (0%)	2 (1,4%)	
	Cuidado do bairro melhora do desenvolvimento/ melhoria para sociedade	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	
	Infraestrutura e instalações operacionais/gover no	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,6%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,4%)	0 (0%)	1 (0,7%)	
	Organização	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (4,9%)	1 (3,4%)	3 (2,1%)	
Outros	Energia elétrica só sei alguma coisa por causa de um jogo nada	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Pré = 3 (2,2%)		0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Pós = 0 (0%)		0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Não sabe/não respondeu Pré = 50 (36,2%) Pós = 6 (4,2%)	Não respondeu	0 (0%)	7 (19,4%)	3 (9,1%)	11 (28,9%)	21 (15,2%)	2 (5,4%)	0 (0%)	2 (4,9%)	1 (3,4%)	5 (3,5%)	
	Não sei	6 (19,4%)	4 (11,1%)	15 (45,5%)	4 (10,5%)	29 (21%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,4%)	0 (0%)	1 (0,7%)	

Fonte: elaborada a partir de dados da pesquisa (2019).  
Resultados expressos através de análise de frequência

Os resultados exibidos na Tabela 6, mostram um aumento de menções em itens do saneamento básico em todos os âmbitos, com especial crescimento em relação aos resíduos sólidos (pré-atividades =12,3%, pós atividades = 40,6%) e drenagem (pré-atividades =0,7%, pós atividades = 17,5%), o que faz parecer que o que é visto em forma física é mais lembrado. A pesquisa de Santos e Santos (2020), sobre resíduos sólidos, reforça que a percepção do ambiente está ligada à educação. Se o indivíduo consegue compreender, por meio da educação o meio em que vive, ele também é capaz de demonstrar os problemas gerados na localidade, no caso, a percepção do acúmulo de resíduos em locais indevidos e suas consequências para a comunidade.

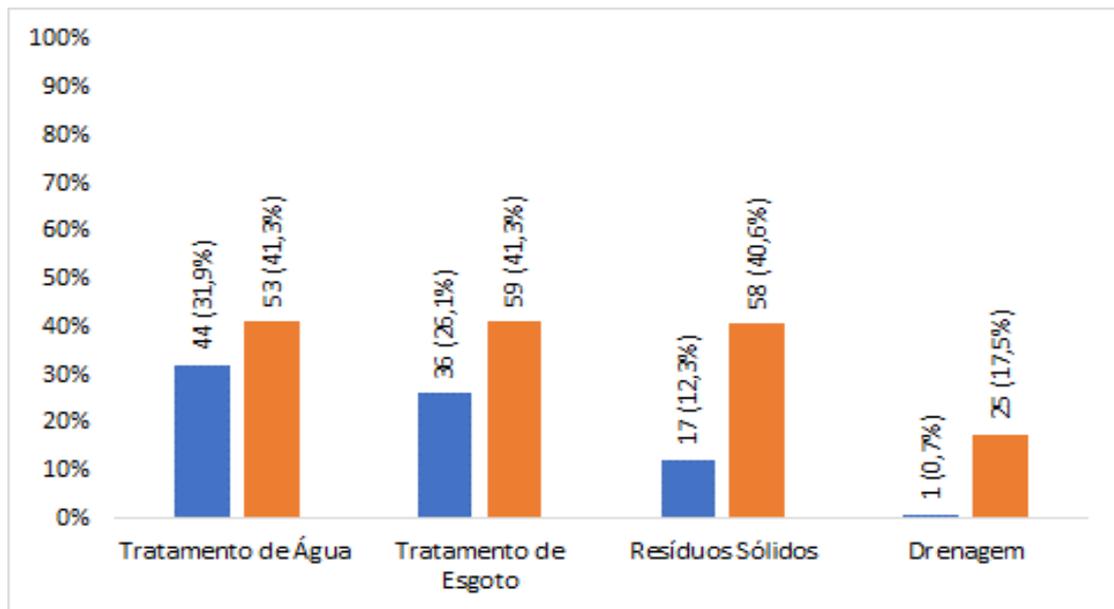
As Escolas 2 e 3 apresentaram percentuais acima de 48% (Escola 2 = 52,8%, Escola 3 = 48,8%), nas menções referentes aos resíduos sólidos (tratamento e coleta de lixo), na pós atividade, diferente da Escola 1, localizada em uma região cujos moradores possuem maior renda e próxima do maior shopping da cidade (pré-atividade = 9,7%, pós atividade =16,2%). A Escola 2 mostrou ter maiores percentuais em relação à drenagem na pós atividade (Escola 2 = 27,8%, Escola 3 =22%). Penna (2004b), evidencia as precariedades do bairro Rio branco, fundamentalmente relacionadas às cheias. Atualmente, existem projetos da Prefeitura Municipal, descritos no plano diretor da Cidade (Plano Diretor Urbano Ambiental), que tencionam melhorias em relação aos alagamentos e à infraestrutura no geral. Desde 2017, tem sido realizado pelas subprefeituras o serviço de hidrojateamento, que consiste em uma limpeza nas tubulações, essenciais para o escoamento das águas das chuvas (PREFEITURA DE CANOAS, 2017).

O crescimento de menções sobre meio ambiente e saúde foi bastante significativo. Na Escola 3, os alunos explanaram sobre um projeto anterior, que abarcava a questão do banho demorado e tinha como meta diminuir os gastos com água nas residências, explorando a falta de água e a questão da higiene. Na subcategoria meio ambiente, foram colocados os cuidados do meio ambiente, o tratamento da qualidade e suas modificações. Um aluno da Escola 1 colocou como importante a questão da sustentabilidade: “*Acho que o saneamento tem a ver com o consumo de água, sustentabilidade e meio ambiente*”, quando questionado o que era sustentabilidade, ele respondeu “*tem a ver com a natureza, a reciclagem*”.

Um estudante da Escola 3 referiu o saneamento como “*um conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais*”, e alguns deixaram subentendida a relação do saneamento com os quatro âmbitos: “*Saneamento básico é o tratamento de esgoto, água, água da chuva e coleta seletiva*”, uma vez que a água da chuva pode ser relacionada com a drenagem; a água ao seu tratamento; e a coleta seletiva aos resíduos sólidos.

Chama a atenção o número de não respondentes dessa pergunta na pré e na pós atividade. No primeiro instrumento, foram 51 alunos que não responderam ou não souberam responder (37%) e, na pós atividade, o número passou para seis alunos (4,2%), demonstrando maior interesse sobre o tema e com relação às atividades apresentadas. Em muitos alunos foi despertada a curiosidade sobre o tema; e, em outros, a relação dos indicadores gerou espanto: “*Nossa quanto problema temos em nosso bairro*”. Um aluno da Escola 2 declarou: “*Não sabia que era tão baixo o tratamento do esgoto*”. Outro, da Escola 3, apontou: “*Isto é real mesmo, aqui no bairro tem cheiro de esgoto e muito lixo nas ruas*”. O Gráfico 4 descreve a comparação das respostas dos estudantes do nono ano, relacionadas aos âmbitos do saneamento básico na pré e na pós atividade, quando questionados o que é saneamento básico.

**Gráfico 4** - Comparação das respostas dos estudantes do nono ano relacionadas aos âmbitos do saneamento básico, na pré e na pós atividade, quando questionados sobre saneamento básico



Fonte: elaborado a partir dos dados da pesquisa (2019).

O Gráfico 4 evidencia uma maior associação por parte dos estudantes entre o saneamento básico e seus âmbitos na pós atividade, o que indica que as respostas “não sei” e “não respondeu” migraram para os demais âmbitos do saneamento. Destaca-se a alusão às subcategorias “água” e “esgoto”, com igual importância na percepção dos alunos, embora os resíduos sólidos e a drenagem apareçam nas próximas posições. Constata-se um aumento na percepção dessas categorias na pós atividade, quando comparada à pré-atividade, sem intervenção da pesquisadora. A Tabela 7 descreve as percepções dos estudantes do nono ano do EF sobre tratamento de água e esgoto, antes e após as práticas educativas.

**Tabela 7** - Percepções dos estudantes do nono ano do Ensino Fundamental sobre Tratamento de Água e Esgoto antes e após Atividades nas Quatro Escolas

Variáveis	Pré-atividade					Valor de p	Pós atividade					valor de p
	Escola 1 n = 31	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 33	Escola 4 n = 38	Total n= 138		Escola 1 n =37	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 41	Escola 4 n = 29	Total n= 143	
<b>De onde vem a água que se consome para se beber, cozinhar e higiene da sua casa:</b>						0,56						0,19
Estação de tratamento de água	24 (77,4%)	31 (86,1%)	27 (81,8%)	33 (86,8%)	115 (83,3%)		29 (78,4%)	31 (86,1%)	31 (75,6%)	27 (93,1%)	118 (82,5%)	
Água do rio ou arroio	1 (3,2%)	1 (2,8%)	3 (9,1%)	0 (0%)	5 (3,6%)		5 (13,5%)	5 (13,9%)	8 (19,5%)	1 (3,4%)	19 (13,3%)	
Poço	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)		0 (0%)	0 (0%)	2 (4,9%)	1 (3,4%)	3 (2,1%)	
Não sei	5 (16,1%)	3 (8,3%)	3 (9,1%)	5 (13,2%)	16 (11,6%)		1 (2,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	
Não respondeu	1 (3,2%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1,4%)		2 (5,4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1,4%)	
<b>Onde é realizada a captação da água de Canoas:</b>						0,01**						0,01**
Arroio das garças	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)		26 (70,3%)	33 (91,7%)	30 (73,2%)	11 (37,9%)	100 (69,9%)	
Arroio	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)		2 (5,4%)	2 (5,6%)	1 (2,4%)	12 (41,4%)	17 (11,9%)	
Corsan	11 (35,5%)	14 (38,9%)	4 (12,1%)	14 (36,8%)	43 (32,1%)		3 (8,1%)	0 (0%)	2 (4,9%)	2 (6,9%)	7 (4,9%)	
Estação de tratamento e arroio das Garças	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)		0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,4%)	1 (0,7%)	
Para o rio ou arroio	0 (0%)	3 (8,3%)	5 (15,2%)	4 (10,5%)	12 (8,7%)		0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,4%)	1 (0,7%)	
Estação de tratamento	1 (3,2%)	1 (2,8%)	2 (6,1%)	0 (0%)	4 (2,9%)		0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Mar	1 (3,2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)		0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Não respondeu	2 (6,5%)	4 (11,1%)	2 (6,1%)	8 (21,1%)	16 (11,6%)		3 (8,1%)	1 (2,8%)	3 (7,33%)	2 (6,9%)	9 (6,3%)	
Não sei	16 (51,6%)	17 (38,9%)	20 (60,6%)	12 (31,6%)	62 (44,9%)		3 (8,1%)	0 (0%)	5 (12,2%)	0 (0%)	8 (5,6%)	

Variáveis	Pré-atividade					Valor de p	Pós atividade					valor de p
	Escola 1 n = 31	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 33	Escola 4 n = 38	Total n= 138		Escola 1 n =37	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 41	Escola 4 n = 29	Total n= 143	
<b>Para onde vai o esgoto da sua casa:</b>						0,08						0,01**
Estação de tratamento de esgoto	11 (35,5%)	16 (44,4%)	13 (39,4%)	19 (50%)	59 (42,8%)		29 (78,4%)	19 (52,8%)	15 (36,6%)	4 (13,8%)	67 (46,9%)	
Para o rio ou arroio	4 (12,9%)	6 (16,7%)	3 (9,1%)	2 (5,3%)	15 (10,9%)		7 (18,9%)	6 (16,7%)	9 (22%)	13 (44,8%)	35 (24,5%)	
Fossa rudimentar (buraco escavado diretamente no terreno)	5 (16,1%)	2 (5,6%)	2 (6,1%)	3 (7,9%)	12 (8,7%)		1 (2,7%)	5 (13,9%)	8 (19,5%)	5 (17,2%)	19 (13,3%)	
Dique	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (7%)	3 (2,2%)		0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Não sei	11 (35,5%)	12 (33,3%)	11 (33,3%)	11 (28,9%)	45 (32,6%)		0 (0%)	6 (16,7%)	9 (22%)	7 (24,1%)	22 (15,4%)	
Não respondeu	0 (0%)	0 (0%)	4 (12,1%)	0 (0%)	4 (%)		0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	

Fonte: elaborada a partir de dados da pesquisa (2019).

Resultados expressos através de análise de frequência

\*\* Significativo ao nível de 0,05 - Teste Qui Quadrado

No questionamento sobre a origem da água consumida (Tabela 7), não se percebe grandes modificações, antes e depois das atividades, na resposta “estação de tratamento”, considerada correta. Chama a atenção que, durante a pré-atividade, a palavra poço não apareceu, mas, ela passou a ser mencionada três vezes na pós atividade, talvez por influência da fala de outros alunos. Na Escola 3, um dos estudantes mencionou o uso de poço em casa para a captação de água: *“Em casa eu tenho um poço de onde meus pais pegam água”*. Na Escola 4 houve a citação de um poço no sítio dos avós de um estudante que os visitava com frequência *“Meus avos têm um poço no sítio aonde vou todos os fins de semana, a água é bem limpa e não tem cheiro”*.

Quando questionados sobre a captação da água de Canoas, não houve citação do Arroio das Garças na pré-atividade; mas, na pós atividade, ao contrário, o Arroio das Garças foi citado em 100 respostas (69,9%) e foi mencionado ‘arroio’ em 17 (11,9%). Na pré-atividade, a Corsan foi a mais citada (32,1%) nesse questionamento, contudo, nota-se um percentual inferior desse tipo de menção na Escola 3 (12,1%), que obteve um índice maior de respostas “não sei” ou “não respondeu” quando comparada às demais ( $p = 0,01$ ).

Quando questionados a respeito do destino à água do esgoto a Escola 4 foi a única com decréscimo no percentual de citações sobre a estação de tratamento (pré-atividade = 50%, pós atividade = 13,8%), com um aumento das respostas “rio ou arroio” (pré-atividade = 5,3%, pós atividade = 44,8%); nas demais, a maioria das respostas foi “estação de tratamento de esgoto”. O fato pode ter ocorrido em função de a escola estar no único quadrante sem nenhuma estação de tratamento ou abastecimento de água e esgoto da Corsan, o que pode ser verificado na Figura 17.

Na Escola 1, há uma estação de abastecimento de água distante 12,2 km da escola e 7,2 km da estação de tratamento de água (ETA). Próximo à Escola 2, encontra-se a ETA Rio Branco, com 5,6 km; a 11,6 km da Escola 3 e a 5 km da ETA da Corsan. Na Figura 17, verifica-se a localização das escolas em relação às estações da Corsan da cidade.

**Figura 17** - Localização das Escolas em Relação a Estações da Corsan



Fonte: Google Earth (2019)<sup>2</sup>.

O processo investigativo buscou aprofundar a análise da percepção dos estudantes a respeito dos problemas de cada bairro, perguntando: o que pode ser melhorado no bairro? Os percentuais das respostas estão descritos na Tabela 8.

---

<sup>2</sup> Disponível em: Google Earth Acesso em: 30 Dez. 2020.

**Tabela 8 - Percepção sobre Melhorias que podem ser realizadas em sua Localidade em relação ao Saneamento Básico nas Quatro Escolas**

Categoria	Subcategoria	Pré-atividade					Pós Atividade				
		Escola 1 n= 31	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 33	Escola 4 n = 38	Total n= 138	Escola 1 n =37	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 41	Escola 4 n = 29	Total n= 143
Saneamento básico Pré = 45 (32,6%) Pós =114 (79,7%)	Tratamento do lixo/lixo/Resíduos sólidos	8 (25,8%)	10 (27,8%)	4 (12,1%)	9 (23,7%)	31 (22,5%)	16 (43,2%)	23 (63,9%)	13 (31,7%)	14 (48,3%)	66 (46,2%)
	Tratamento do esgoto/esgoto	2 (6,5%)	0 (0%)	1 (3%)	3 (7,9%)	6 (4,3%)	5 (13,5%)	5 (13,9%)	5 (12,2%)	2 (6,9%)	17 (11,9%)
	Tratamento de água	1 (3,2%)	0 (0%)	1 (3%)	1 (2,6%)	3 (2,2%)	0 (0%)	2 (5,6%)	3 (7,3%)	0 (0%)	5 (3,5%)
	Drenagem/chuvas/alagamentos	3 (9,7%)	2 (5,6%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (3,6%)	3 (8,1%)	13 (36,1%)	7 (17,1%)	3 (10,3%)	26 (18,2%)
Meio ambiente Pré = 1 (0,7%) Pós = 2 (1,4%)	Meio ambiente/natureza	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	2 (5,4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1,4%)
Nada Pré =17 (12,3%) Pós = 21 (14,7%)	Não precisa de mudança	8 (25,8%)	2 (5,6%)	0 (0%)	7 (18,4%)	17 (12,3%)	7 (18,9%)	0 (0%)	12 (29,3%)	2 (6,9%)	21 (14,7%)
Tudo Pré =1 (0,7%) Pós = 7 (4,9%)	Melhorias em geral/Tudo	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (12,2%)	2 (6,9%)	7 (4,9%)
Pessoas Pré = 4 (2,9%) Pós = 3 (2,1%)	Conscientização/consciência das pessoas	0 (0%)	1 (2,8%)	1 (3%)	2 (5,3%)	4 (2,9%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (10,3%)	3 (2,1%)
Saúde Pré =0 (0%) Pós = 2 (1,4%)	Saúde	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (6,9%)	2 (1,4%)
Ações do Governo Pré =3 (2,2%) Pós = 0 (0%)	Obra do dique	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	Quando dá temporal acaba a água e a luz	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	Muitas coisas boas para a melhoria da cidade	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Não sei/ sem resposta Pré = 67 (48,6%) Pós = 12 (8,4%)	Nunca parei para analisar	1 (3,2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	Não sei	9 (29%)	12 (33,3%)	22 (66,7%)	12 (31,6%)	54 (39,1%)	0 (0%)	2 (5,6%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1,4%)
	Não respondeu	0 (0%)	6 (16,7%)	3 (9,1%)	3 (7,9%)	12 (8,7%)	6 (16,2%)	0 (0%)	2 (4,9%)	2 (6,9%)	10 (7%)

Fonte: elaborada a partir de dados da pesquisa (2019).

Resultados expressos através de análise de frequência

\*\* Respostas com mais de uma alternativa

Na Tabela 8, é possível verificar que a questão dos resíduos sólidos se constitui no maior problema dos bairros na percepção dos estudantes de todas as escolas. Consta-se uma variação das respostas de 12,1% (Escola 3) a 27,8% (Escola 2) na pré-atividade, sendo que na pós atividade a variação foi de 31,7% (Escola 3) a 63,9% (Escola 2). O âmbito de drenagem foi o segundo mais citado, com especial relevância dentro da Escola 2, o que corrobora informações históricas obtidas a respeito do Bairro Rio Branco, onde ela está situada.

Quando levantada a questão das cheias no bairro, muitos alunos lembraram alagamentos nas ruas e obras realizadas nos últimos anos para resolução dos problemas: *“Aqui no bairro, quando chovia muito, era difícil de chegar na escola, as ruas ficavam alagadas”*. *“Lembro de brincar nas canoas das obras que estavam fazendo para resolver os problemas das chuvas. “Há pouco tempo qualquer chuva alagava o bairro, acho que era por causa do lixo”*. As cheias de 1963 e 1965 foram lembradas: *“Meus avós falaram que andavam de barco quando teve a enchente”*. Um aluno mencionou o dique como melhoria na Escola 2, localizado no mesmo bairro.

Acredita-se que as menções ‘nada’ e ‘tudo’ foram relacionadas ao saneamento básico no geral, já que a pergunta foi direcionada para esta temática. A maior frequência de menções ‘nada’, na pré-atividade, ocorreu na escola onde o bairro tem melhor infraestrutura (25,8%). Na pós atividade, o percentual passa para 18,9%. Nesse bairro, percebe-se um menor índice de esgoto a céu aberto e menor quantidade de lixo exposto nas ruas. Ao contrário da Escola 1, as menções ‘nada’ aparecem na Escola 3, onde há uma maior exposição de lixo nas ruas e maior quantidade de esgoto a céu aberto.

Na Escola 2 foi apresentado um número mais elevado de sugestões de melhorias, como mostra a fala de alguns alunos: *“tem que ter terminais de coletas de lixo e limpeza no esgoto”*. *“A prefeitura tem que colocar mais tonéis de lixo nas ruas [...] tem que melhorar a coleta de lixo, muito lixo nas ruas, esgoto e drenagem e mais bueiros”*.

Um dos instrumentos de coleta de dados solicitava aos estudantes que classificassem as condições do bairro a respeito do saneamento básico e da arborização urbana com os seguintes scores: 1 = péssimo; 2 = ruim; 3 = nem bom, nem ruim; 4 = bom; e 5 = ótimo. Os resultados dessas percepções estão descritos na Tabela 9, além de alguns indicadores reais do bairro que foram obtidos durante a revisão bibliográfica.

**Tabela 9** - Escore médio atribuído pelos estudantes de cada escola para na avaliação das condições do seu bairro

Indicadores Gerais	Escola 1	Escola 2	Escola 3	Escola 4	Média
IDH do bairro <sup>1</sup>	0,8	0,6 a 0,8*	0,8	0,6 a 0,8	-
Ideb da escola <sup>2</sup>	6,3	5,8	6,3	5,3	4,7
Esgoto à céu aberto <sup>3</sup>	0,00 a 0,82	2,94 a 8,03	0,00 a 0,82	0,83 a 2,03	-
Distância do parque mais próximo	0,5 km	3,0 km	3,0 km	7,1 km	-
Vegetação por habitante no bairro (m <sup>2</sup> ) <sup>3</sup>	Mais de 5 m <sup>2</sup> /hab.	Entre 0,5 e 1,5 m <sup>2</sup> /hab.	Entre 1,5 e 3,0 m <sup>2</sup> /hab.	Menos de 0,5 m <sup>2</sup> /hab.	16,3m <sup>2</sup> /hab.
Percepção dos alunos	Escola 1	Escola 2	Escola 3	Escola 4	Média
Arborização /urbana	3,40	3,70	3,46	2,88	3,16
Abastecimento de água	4,30	3,49	4,08	3,64	3,88
Esgoto sanitário	3,76	2,93	3,42	3,28	3,35
Resíduos sólidos	3,43	2,88	3,24	3,00	3,14
Drenagem urbana	3,51	2,88	2,65	3,08	3,03
Média dos quatro âmbitos	3,75	3,05	3,35	3,25	3,35

Fonte: <sup>1</sup>Lima e Maia (2016); <sup>2</sup>INEP (2019); <sup>3</sup>Instituto Canoas XXII (2016).

\* O bairro possui regiões com IDH distintos, variando entre 0,6 e valores acima de 0,8

Ao analisar os indicadores educacionais (Tabela 9), as Escolas 1 e 3 apresentaram os maiores valores de IDEB, acompanhando o IDH mais elevado dos bairros, demonstrando uma provável associação entre uma condição de vida mais favorável no âmbito socioeconômico e índices educacionais mais elevados. Inclusive, há dados que apontam uma associação entre a falta de saneamento e menores índices educacionais (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018).

Foi possível perceber que os escores médios para os quatro âmbitos foram de moderada magnitude, apresentando uma variação de 3,03 a 3,88 e média de 3,35, a exceção se deu pelo abastecimento de água (3,88), refletindo a percepção dos estudantes a respeito desse essencial componente da vida urbana que, de fato, está presente na cidade com índices próximos a 100% de água potável, embora haja raras ocorrências de falta de água em alguns dias do ano.

Quando os resultados foram separados por escola, para o abastecimento de água, apontou-se os melhores indicadores na Escola 1 e na Escola 3. Contudo, os resultados não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si ( $p = 0,24$ ). Diferentemente, nas Escolas 2 e 4, foram indicados escores menores, sem haver diferença estatisticamente significativa entre as duas médias ( $p = 0,41$ ). É importante ressaltar que as Escolas 1 e 3, ainda que em quadrantes diferentes, são as mais próximas entre si (2,5 km). As Escolas 2 e 4 distam mais de 8,5 km, indicando que a proximidade geográfica possa ter uma associação com a percepção de ambiente, ou seja, estudantes que moram próximos têm olhares similares em relação ao ambiente, o que não ocorre com aqueles que residem mais distantes.

Canoas possui uma situação privilegiada no que tange aos recursos hídricos, comparado a outros municípios do RS. Atualmente, a Corsan é responsável pela captação, pelo abastecimento

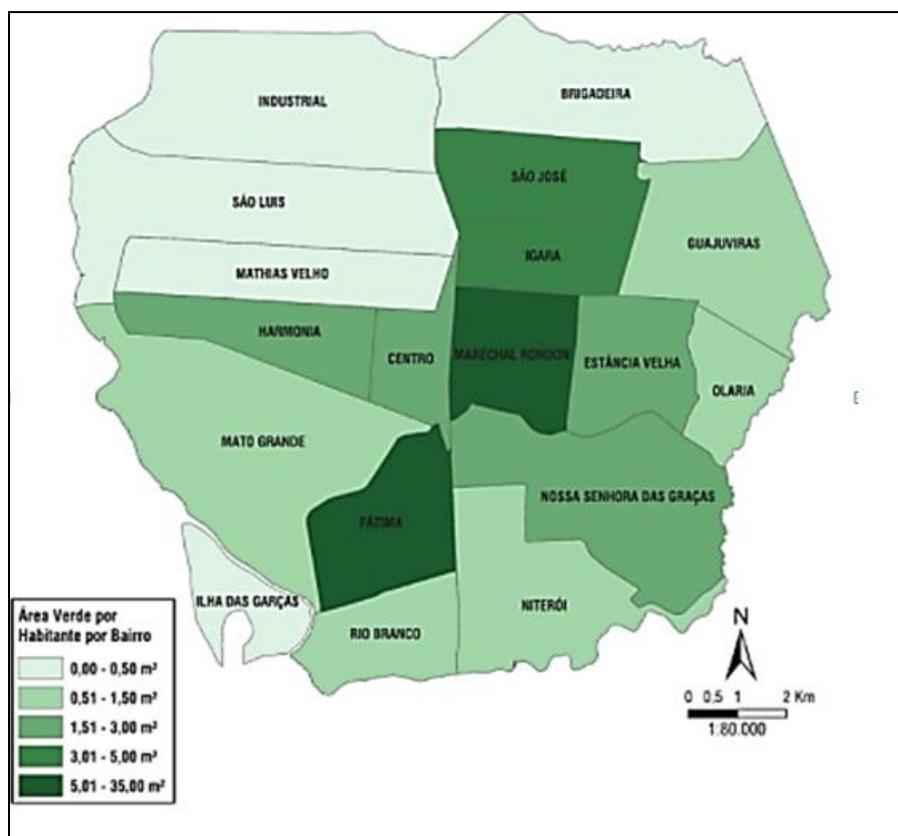
e pelo tratamento de água. A cidade recebe suprimento de três estações de tratamento, duas localizadas no bairro Niterói e uma localizada na cidade vizinha. Em termos médios, os bairros das Escolas 1 e 3 apresentam índices mais baixos de esgoto a céu aberto do que o bairro da Escola 2, evidenciando que a percepção dos estudantes consegue espelhar a situação encontrada no entorno em que vivem.

O esgotamento sanitário foi o segundo item melhor avaliado dentro dos bairros, para este item tivemos três grupos similares entre si: Escola 2 e Escola 4 ( $p = 0,07$ ); Escola 4 e Escola 3 ( $p = 0,45$ ); e o que teve as medias mais elevadas: Escolas 3 e 1 ( $p = 0,08$ ). De acordo com o plano municipal de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Canoas, de 2014, a cidade possuía, nesse ano, 78.535 ligações de esgoto em rede pluvial (75,6%), 19.092 ligações em sistema separador e 6.278 ligações em sistema individual (6%) (CANOAS, 2014).

O problema de esgoto, o principal, conforme a percepção dos alunos, é um item que merece maior atenção. A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece a universalização de acesso e sua ampliação progressiva para todos os domicílios ocupados. No entanto, mesmo com iniciativas em andamento, o esgotamento sanitário de Canoas atende um número reduzido de residências (NAIME; CHAVES, 2012). Conforme Miola *et al.* (2005), atualmente, o sistema de coleta de esgoto em Canoas é bastante precário, já que há lançamento de esgoto sem tratamento, em arroios que afluem diretamente para os rios Jacuí e Gravataí e para o Arroio das Garças, em um ponto que fica 650 metros distante do local onde a água de Canoas é captada.

No que tange à arborização urbana, foi observada uma moderada associação entre as pontuações atribuídas às escolas e à maior proximidade com os principais parques da cidade, evidenciando que a percepção dos estudantes foi acurada, ao observarem a vegetação próxima à sua escola e à sua residência. A Escola 1 (3,40) dista menos de um quilômetro do Parque Getúlio Vargas, um local fartamente arborizado, assim como a área de vegetação por habitante é acima dos demais bairros. As Escolas 2 (3,70) e 3 (3,46) estão distantes desse parque aproximadamente 3,0 quilômetros. A Escola 4 (2,88) está a mais de 7,0 quilômetros de qualquer um dos parques da cidade (Tabela 9). Os resultados concordam com o mapa da área verde por habitante da cidade de Canoas (Figura 18), no qual as maiores pontuações foram percebidas por alunos de bairros onde a arborização é predominante.

Figura 18 - Área Verde por Habitante



Fonte: Instituto Canoas XXII (2016).

Em relação à vegetação, há muitas discussões relacionadas aos indicadores urbanos, já que a OMS recomenda um mínimo de 12 m<sup>2</sup> de área verde por habitante. Esse índice é colocado como ideal, por isso é que em muitas localidades se procura plantar árvores em espaços vazios, para aumentar seus índices (CAVALHEIRO; NUCCI, 1998). Dados da SMMA (2014b) de Canoas mostravam uma metragem de 16,13 m<sup>2</sup> de área verde por habitante na cidade, em 2015. Como observado na Tabela 9, a distribuição desses índices é desigual, uma vez que há bairros com elevada presença de vegetação, enquanto há outros com reduzida quantidade de espécies arbóreas.

Os resíduos sólidos foram o segundo item mais problemático na avaliação geral dos bairros (3,14). As escolas que apresentaram os menores escores médios foram a 2 (2,88) e a 4 (3,0). De fato, ao longo do processo investigativo, foi possível verificar que o assunto foi abordado de forma muito enfática pelos estudantes, tal como pode ser observado no diário de bordo desta pesquisa. “Existe *muito lixo em onde moro, é muito feio*”, “Antigamente *tinha mais lixo no meu bairro, eu não gostava*”, “A *prefeitura deveria limpar os terrenos baldios, tem até*

*sofá sujo*”. “*Muito lixo traz muitos bichos*”. A Figura 19 registra lixos no bairro Rio Branco, a céu aberto.

**Figura 19** - Ocorrência de Resíduos Sólidos encontrado das Ruas do Bairro Rio Branco



Fonte: arquivo pessoal (2019).

Também foram obtidas evidências de acúmulo de resíduos sólidos no entorno dos dois bairros no período em que as atividades foram realizadas (Figura 20).

**Figura 20** - Ocorrência de Resíduos Sólidos encontrados das Ruas do Bairro Mathias Velho



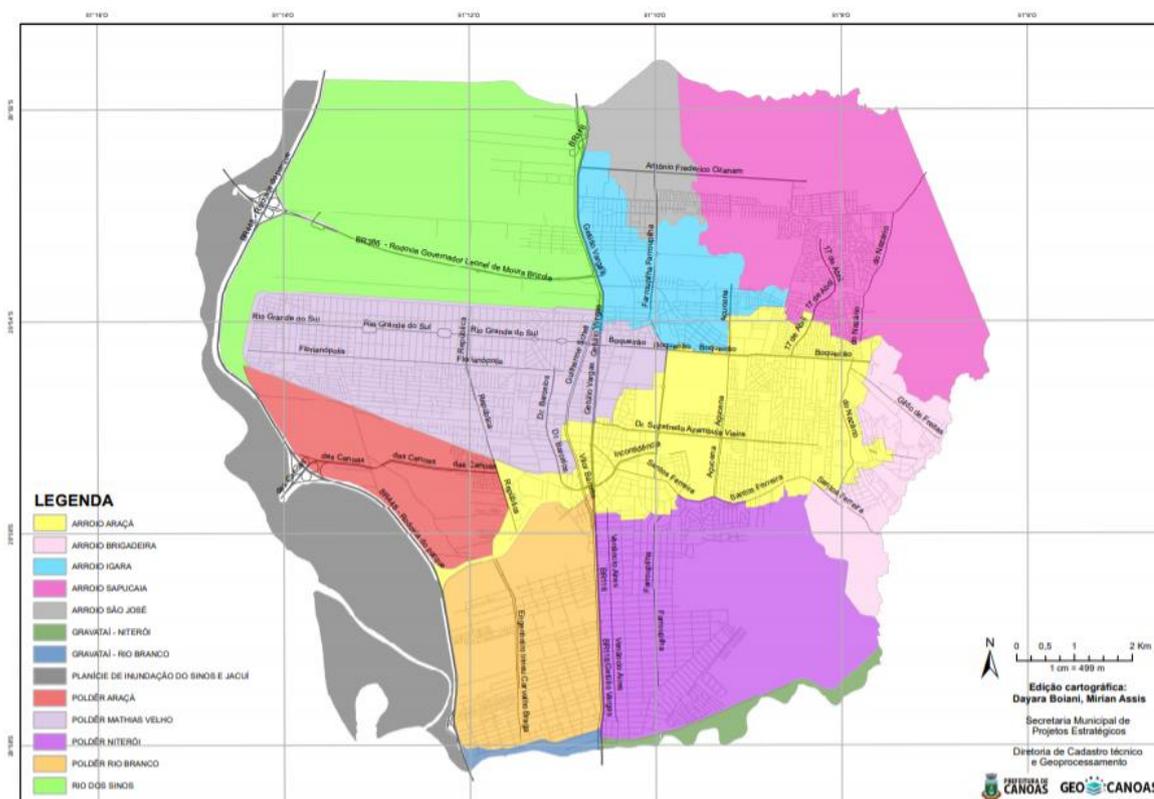
Fonte: arquivo pessoal (2019).

De fato, a questão dos resíduos sólidos representa um ponto crucial no saneamento básico da cidade, sendo um aspecto que a população pode contribuir diretamente, com ações como a separação adequada, mesmo que seja necessário que a política pública esteja em consonância com o processo, tendo em vista que a destinação final do que for produzido será determinada pelo manejo das prefeituras. Esse manejo abrange diferentes fases: produção, separação, coleta, transporte, tratamento, disposição final, planejamento e fiscalização. Por isso, é importante que os moradores do local estejam dispostos a participar de todas essas fases, pois, só assim ele se fortalecerá e permitirá atingir o bem-estar socioambiental (BARROS, 2014). O processo RSU se trata de uma alternativa para minimizar os problemas ambientais gerados pela produção e descarte inadequados de resíduos (FARIAS, 2014).

Quanto à drenagem, Pena (2004) assinala que muitos bairros de Canoas passaram por diversas dificuldades, no início de sua formação, incluindo a falta de infraestrutura. Em alguns bairros, como o Rio Branco, as primeiras casas foram construídas próximas a granjas alagadiças. A Escola 2, localizada nesse bairro, obteve escore médio de 2,88 na atribuição dos estudantes e, de fato, sua história é caracterizada por duas grandes enchentes: a primeira, de 1963, ilustrada na Figura 6; e a segunda, de 1965. Durante mais de 70 anos, o bairro, que ficava às margens do Arroio das Garças e do Rio Gravataí, conviveu com as cheias. O drama durou até a criação do

dique, em 1968 (PENNA; GAYESKI; CORBELLINI, 2000). A Figura 21 mostra o risco de inundação na cidade por meio do mapa das bacias hidrográficas do município de Canoas.

**Figura 21** - Mapa das Bacias Hidrográficas do Município de Canoas



Fonte: Prefeitura de Canoas (2020, p. 2).

Conforme a Figura 21, os maiores riscos de inundação estão na área em cinza e os diques (polder) foram construídos para enfrentar os problemas, especialmente para os bairros Rio Branco e Mathias Velho, devido à proximidade dos rios. Percebe-se a preocupação dos moradores e autoridades com a construção do dique de retenção em áreas próximas a regiões de alagamento.

Os estudantes da Escola 1 atribuíram o maior escore médio em relação à drenagem (3,51). O bairro no qual ela se localiza é proporcionalmente o de maior renda, quando comparado aos demais, recebendo as melhores avaliações dos estudantes para outros três itens: abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos. A integração entre os componentes qualitativos da questão de melhorias e quantitativos da Tabela 9, assim como proposto na Pesquisa com Métodos Mistos, proporcionou verificar que os estudantes da Escola 1, além de atribuírem os maiores escores para os quatro âmbitos do saneamento básico (4,30; 3,76; 3,43; e 3,51), 18,9% citaram “não precisa de mudanças” na pós atividade, perdendo apenas para o bairro da Escola 3, Nossa Senhora das Graças, (29,3%). Neste foi também observado a

maior frequência de alusões a “tudo” na pós atividade (12,2%), o que mostra visões diferentes dos estudantes em relação às possíveis melhorias nos bairros. Problemas de alagamentos já foram noticiados em um jornal de circulação da cidade em 1993. A Figura 22 exhibe o problema de alagamentos no Bairro Nossa Senhora das Graças.

**Figura 22** - Evidência de Alagamentos no Bairro Nossa Senhora das Graças, Noticiadas em Jornal Local do Município



Fonte: Galeria deverá ... (1993, p. 7).

A Figura 23 apresenta outras melhorias solicitadas pelos moradores, além de acabar com os alagamentos, principal reivindicação da época (GALERIA DEVERÁ..., 1993, p. 7).

Figura 23 - Evidência de Alagamentos no Bairro Mathias Velho noticiados em Jornal

SEGUNDA-FEIRA  
26 de julho de 1993

**Prefeito visita bairro e promete melhorias**

Cláudio Magalhães  
Piazzini Ricardo Fontes

**PROJETO BAIROS**  
Nossa Senhora das Graças

ro foram a líder comunitária da vila Fernandes, Nilda Bottin Cardoso e a representante da Associação de Moradores da Vila Jardim Ideal, Enilda da Silva. Mas isso não impediu que várias pessoas se aproximassem do prefeito e também fizessem algumas cobranças. O fato que acabou chamando a atenção de todos, foi a comissão formada por quatro garotos, de nove a 15 anos de idade, tendo à frente Valdir Griebler Junior, 14, que pediu ao prefeito a construção de mais canchas poliesportivas, para que pudessem jogar basquete, vôlei e futebol de salão. Conter saudou a iniciativa dos meninos como uma demonstração de cidadania e politização, garantindo que irá equipar o bairro com mais praças e quadras de esporte.

**PRAÇA** - Nilda Cardoso levou a comitiva até a rua Monte Castelo, ao lado do número 215, onde existe uma área verde cercada de aproximadamente 150 metros quadrados, desapropriada pela prefeitura para a construção de uma rua que interligaria a Monte Castelo a Tututi. No local, os moradores desejam a construção de uma praça. Após ter conhecido o terreno, Liberty Conter prometeu a todos que a rua será repensada. "pois será um

truição de uma rua", afirmou.

Sobre o pedido de asfaltamento da Monte Castelo solicitado pelo presidente afastado da Sociedade Amigos da Vila Fernandes, João Almirio Vargas, Conter disse que a obra já consta do pacote que a Secretaria de Obras irá realizar até o final do ano. O prefeito salientou ainda, que antes que lhe cobrem, irá mandar colocar sonorizadores nos trechos mais movimentados, visando com isso a redução da velocidade dos veículos, pois a capa asfáltica irá deixar a rua muito rápida.

A caravana seguiu pelas ruas Venâncio Aires e Humaitá, com os moradores reiterando ao prefeito a necessidade de que haja obras de conservação destes trechos, além da colocação de luminárias mais potentes nos postes de luz. Na rua da Figueira, houve nova parada na praça Maurício Sirotski Sobrinho. Os moradores cobraram o abandono do local e a necessidade de receber novas obras, solicitando também uma parte do espaço (111 metros quadrados), para a construção da sede da Associação dos Moradores da Vila Fernandes. O prefeito lembrou que esteve na inauguração da praça, em 1990 e que reconhece que existe a necessarida

**PEDIDOS** Enilda e Nilda organizaram lista

com 13 metros de diâmetro, que obteve a concordância mediata do prefeito

**CALÇAMENTO** - Os moradores pediram para o prefeito que substituisse o calçamento da rua Mem de Sá e completasse a pavimentação da Augusto Severo, que possui nove metros de largura e somente sete asfalto, faltando um metro de cada lado, junto ao meio-fio. Assessorado pelo secretário Roque Minella, Liberty explicou que na Mem de Sá houve um calçamento experimental, há 12 anos, com tapa-pó e que na Augusto Severo a obra foi feita pelo DNER. "No futuro atenderemos as duas solicitações", prometeu.

Antes de encerrar a visita ao bairro Nossa Senhora das Graças na Associação dos Amigos do Jardim Ideal (AMJI), o prefeito esteve no Posto Policial do bairro (ver matéria na página ao lado) e na

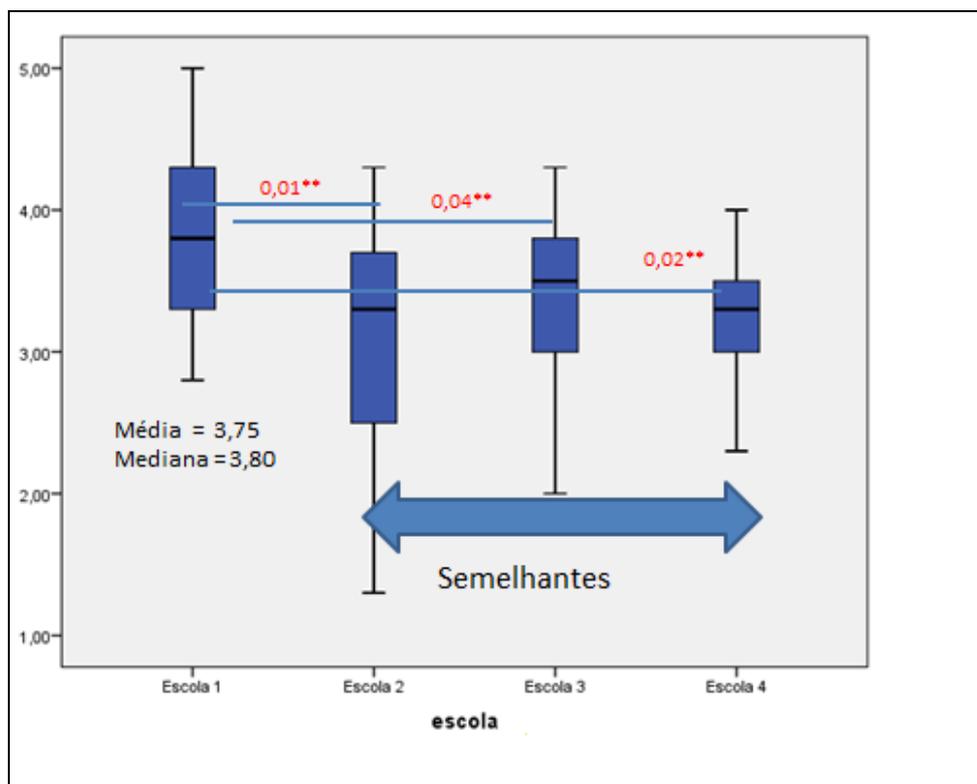
Foto Anete Petrucci

Fonte: Prefeito Visita Bairros ... (1993, s. p.).

Não diferente dos outros bairros, há, da mesma forma, problemas de infraestrutura como alagamentos noticiados na Folha de Canoas, de 19 de julho de 1993 (Figura 22). Foram reivindicadas melhorias nas praças, linhas de ônibus e calçadas. Jovens moradores do bairro criaram uma comissão para levar os principais problemas do bairro à prefeitura naquele ano (Figura 23). O que chama a atenção na notícia é a idade dos jovens fundadores da comissão, todos entre nove e 15 anos, os quais mostraram a importância da juventude como multiplicadora da busca por soluções para os problemas que existem dentro de uma localidade, principalmente em relação à falta de saneamento (PREFEITO VISITA BAIROS..., 1993).

Durante o processo de análise dos dados, foi criada uma variável com a média da qualidade dos quatro âmbitos na visão dos estudantes: abastecimento de água, esgoto sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana para cada escola (Tabela 9). A Figura 24 descreve a análise de comparação múltipla, quando contraposta à percepção dos alunos no que diz respeito à qualidade dos quatro âmbitos do Saneamento Básico nas diferentes escolas.

**Figura 24** - Comparativo da qualidade dos âmbitos do saneamento básico nas quatro escolas



Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Detectou-se, nessa análise (Figura 24), uma percepção diferente na qualidade desses itens quando comparada às quatro escolas ( $p = 0,01$ ). A Escola 1, localizada no bairro Marechal Rondon, apresentou a maior média em relação à qualidade do saneamento básico (3,75), considerada diferente entre os demais grupos de escolas ( $p = 0,01$ ). Não houve diferenças estatisticamente significativas entre a percepção da Escola 3 (3,35), quando comparada à Escola 4 (3,25),  $p = 0,46$ . Embora a Escola 2 apresente a menor média (3,05), ela foi considerada diferente somente da Escola 1 ( $p = 0,01$ ). Quando a Escola 2 foi comparada à Escola 3, o valor de  $p$  foi de 0,25 e, quando comparada à Escola 4, o valor de  $p$  foi de 0,84, não havendo diferença estatisticamente significativa com essas escolas.

Ainda em relação à Escola 1, o bairro onde ela está localizada possui o terceiro maior índice de alfabetização de Canoas (99,2%), além de índices reduzidos de existência de lixo acumulado (99,14%), e possui a maior proporção de domicílios conectados à rede de esgoto ou à rede pluvial: 81,9% (FLORES, 2019). A Figura 25 evidencia a qualidade de vida e lazer nesse bairro.

**Figura 25** - Evidência da Qualidade de Vida e Lazer no Bairro Marechal Rondon noticiada em Jornal Local do Município



Fonte: Bairro com lazer ... (2007, . p.7).

O bairro também é conhecido pela qualidade de vida e lazer, como mostra o noticiário de 10 de novembro de 2007 (Figura 25), o que se dá em função da área verde do parque Capão do Corvo e de suas áreas de esporte, além de um minizoológico que atrai muitos visitantes. A percepção dos indicadores sociais também foi analisada e está delineada na Tabela 10.

**Tabela 10** - Percepção dos Indicadores Sociais e Ambientais nas Quatro Escolas

Indicadores	Escola 1 n = 37	Escola 2 n= 41	Escola 3 n = 26	Escola 4 n = 36	Valor real	Valor de p
PIB	3,36	3,32	3,35	3,14	3,00 <sup>1</sup>	0,58
IDH	0,53	0,52	0,62	0,52	0,75 <sup>2</sup>	0,50
% de coleta de lixo	68,2	65,2	54,4	56,5	100 <sup>3</sup>	0,05**
% Abastecimento de água	67,03	67,66	66,77	64,85	100 <sup>3</sup>	0,76
% Esgoto tratado	38,73	54,95	48,04	38,15	20,00 <sup>4</sup>	0,04**
Produção de lixo	3,82	2,65	3,36	3,99	1,50 <sup>5</sup>	0,39
Arborização em m <sup>3</sup>	235,11	2101	2459,76	37,40		0,01**

Fonte: 1 - PIB dos municípios ... (2018); 2 - Lima e Maia (2016); 3 - BRASIL (2019b); 4 - Oliveira, Scazufca e Pires (2018); 5 - Instituto Canoas XXII (2016).

\*\* Significativo ao nível de 0,05 Teste de Kruskal Wallis

Nota-se, na Tabela 10, que a Escola 2 foi a mais próxima do valor do PIB real do município que é o 3º no estado do Rio Grande do Sul. Em todas as escolas, nota-se um valor mais elevado que o real. Contudo, na Escola 4, tem-se o menor valor percebido (3,14) e, na

Escola 1, o maior valor (3,36). O bairro Marechal Rondon está próximo ao Centro de Canoas, bastante propício para a instalação de empreendimentos imobiliários e comerciais de grande porte. Nele está o Park Shopping Canoas, implementado segundo as diretrizes e normas do Plano Diretor Urbano Ambiental de Canoas (PDUA), de 2008. Em termos populacionais, é o terceiro entre os 18 bairros, tem a menor média de moradores por domicílio (2,71) e o rendimento médio das famílias é de predominância da classe socioeconômica B (FLORES, 2019).

O IDH foi bem parecido nas quatro escolas ( $p = 0,50$ ), mas, todos os valores entendidos pelos alunos foram abaixo do valor real, mesmo não sendo estatisticamente significativo. A Escola 3 ostentou um valor superior aos das demais. Na Escola 2, a média do valor do percentual de esgoto tratado foi superior às outras escolas (54,95), seus alunos indicaram uma média de concordância menor em relação ao cheiro de esgoto no bairro (1,72), identificando uma correlação entre este e o seu tratamento. Na análise “*Post Hoc*”, sobre o percentual de tratamento de esgoto, as Escolas 3 e 2 foram consideradas semelhantes ( $p = 0,09$ ) e as Escolas 1, 3 e 4 também ( $p = 0,21$ ).

Identificou-se, em todas as escolas, uma percepção de lixo bem superior ao real produzido por uma pessoa (1,5 kg). A Escola 4 teve a maior média (3,99) e, na localidade em que ela está inserida, percebe-se maior concentração de lixos nas ruas, conforme foto registrada pela pesquisadora durante o trajeto até a escola (Figura 20), quando também averiguou grande quantidade de esgoto a céu aberto.

Em todas as análises houve diferença estatisticamente significativa entre o valor percebido e o real ( $p = 0,05$ ). O percentual de coleta de lixo foi inferior ao valor real nas quatro escolas ( $p = 0,02$ ). As Escolas 3 e 4 perceberam os menores percentuais de recolhimento, enquanto a Escola 1, o maior. A Escola 1, por estar localizada na chamada região mais valorizada de Canoas, possui maior cuidado em relação à limpeza urbana e, pela análise “*Post Hoc*”, constitui-se em um grupo isolado para este item (68,2). As Escolas 2 (65,2) e 4 (56,5) foram consideradas semelhantes entre si, e a Escola 3 difere das demais, com menor média (54,4).

No questionamento relacionado à quantidade de árvores em metros quadrados ( $m^2$ ), foram observados valores muito acima do real em todas as escolas. A maior dificuldade dos alunos não foi em relação ao entendimento da questão, mas na verificação da medida, já que muitos não sabiam o que era um  $m^2$ , o que fica muito claro nas suas falas: “*eu não sei o que é metro quadrado*”, “*posso responder em percentual*”, “*acho que é bastante, mas em metros quadrados eu não sei dizer*”. Mesmo com a ajuda das duas professoras presentes no ambiente de investigação, houve dificuldades no preenchimento desse item. Na Escola 4, foi percebido um

menor valor (37,40), que pode ter sido em função do melhor entendimento sobre o volume de árvores, já que foi a última escola em que o tema foi trabalhado e já se sabia da dificuldade de interpretação. Em alguns relatos, foi mencionada a proximidade do parque Capão do Corvo com a Escola 1 e do parque Eduardo Gomes com a escola 2: “*Acredito que por causa do Parcão seja um número alto*” e, “*acho que é um número acima de 6000 metros quadrado por que o parque na frente do Shopping é grande*”. “*temos o Capão do corvo que tem muitas arvores, deve ser um número bem alto*”.

Após o preenchimento do questionário individual, os alunos formaram grupos para responder outras questões. A Tabela 11 descreve os resultados referentes à percepção dos grupos em relação ao abastecimento de água.

**Tabela 11** - Percepção dos alunos do nono ano sobre o percentual de domicílios com abastecimento de água, em Canoas (0 a 100%), nas quatro escolas avaliadas

Escola	Média por grupo					Média da Turma	Médias Gerais		valor real
	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05		Média da escola/grupo	Média individual	
<b>Escola 1</b>									
Turma01	76,0%	73,0%	70,0%	68,0%		71,8%	69,2% **	67,0%	
Turma02	70,0%	50,0%	80,0%			66,7%			
<b>Escola 2</b>									
Turma01	75,0%	80,0%	65,0%	60,0%	86,0%	70,0%	75,0%*	67,6%	
Turma02	80,0%	75,0%	85,0%			80,0%			100,0%
<b>Escola 3</b>									
Turma01	76,0%	73,0%	70,0%	68,0%		71,8%	69,2%*	66,7%	
Turma02	70,0%	50,0%	80,0%			66,7%			
<b>Escola 4</b>									
Turma01	40,0%	57,6%	89,0%	40,0%	75,0%	56,7%	64,2% **	64,8%	
Turma02	70,0%	65,0%	80,0%			71,7%			

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

\* Valores em grupo maiores que os individuais

\*\*Valores em grupo menores que os individuais

Média individual foi considerada diferente da real pelo teste T para uma amostra ( $p = 0,01$ )

Na Tabela 11, verifica-se, na Escola 2 e 3, percentuais mais elevados nas atividades em conjunto do que naquelas ligadas ao abastecimento de água, mas muito parecidos com a média individual de cada escola, enquanto nas Escolas 1 e 4 houve um pequeno decréscimo na média geral em relação à individual dos alunos. A percepção da Escola 4 é a mais baixa no que diz respeito ao abastecimento de água tanto na média geral quanto na individual. Os alunos dessa escola foram os únicos que relataram falta de água no bairro: “*Aqui no bairro tem falta de água*”, “*Meus avós têm poço em função do medo da falta de água*”, “*Não gosto de ficar sem água em casa*”. Não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre as respostas individuais das escolas ( $p = 0,76$ ), mas a percepção dos alunos ficou abaixo do valor real em todas elas ( $p =$

0,01). A Tabela 12 descreve os resultados referentes à percepção dos grupos em relação ao IDH do município.

**Tabela 12** - Percepção dos alunos do nono ano sobre o Índice de Desenvolvimento Humano de Canoas (0 a 100%), nas quatro escolas avaliadas

Escola	Média por grupo					Média da Turma	Médias Gerais		
	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05		Média da escola/grupo	Média individual	valor real
<b>Escola 1</b>									
Turma 01	0,60	0,70	0,60	0,60		0,63	0,64*	0,53	
Turma 02	0,65	0,60	0,70			0,65			
<b>Escola 2</b>									
Turma 01	0,60	0,50	0,40	0,60	0,86	0,53	0,64*	0,52	
Turma 02	0,70	0,80	0,80	0,75	0,70	0,76			0,75
<b>Escola 3</b>									
Turma 01	0,70	0,80	0,60	0,80		0,73	0,64*	0,62	
Turma 02	0,50	0,60	0,50	0,60		0,55			
<b>Escola 4</b>									
Turma 01	0,40	0,70	0,50	0,50	0,40	0,53	0,58*	0,52	
Turma 02	0,70	0,70	0,50			0,63			

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

\* Valores em grupo maiores que os individuais

\*\*Valores em grupo menores que os individuais

Média individual foi considerada diferente da real pelo teste T para uma amostra ( $p = 0,05$ )

A Tabela 12 mostra em todas as escolas uma média menor do IDH, quando respondida de forma individual ( $p = 0,06$ ). No geral, as médias respondidas em grupo foram praticamente iguais em todas as escolas, com exceção da Escola 4, que permanece com a menor média. Os resultados permitem refletir sobre as condições dessa comunidade e pensar sobre o que leva os seus estudantes a pontuarem-na com o menor índice de desenvolvimento humano. A falta de saneamento básico pode ser uma motivação, já que muitos alunos relataram problemas de lixo, cheiro de esgoto e falta de água. Nesta análise, tem-se, igualmente, todos os resultados individuais diferentes do valor real ( $p = 0,05$ ). Na Tabela 13, descreve-se a percepção dos alunos do nono ano sobre o percentual de coleta de lixo nas quatro escolas avaliadas.

**Tabela 13** - Percepção dos alunos do nono ano sobre o percentual de coleta de lixo, nas quatro escolas avaliadas

Escola	Média por grupo					Média da Turma	Médias Gerais		Valor real
	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05		Média da escola/grupo	Média individual	
<b>Escola 1</b>									
Turma 01	72%	72,0%	82%	70,0%		74%	73,0%*	68,2%	
Turma 02	75,0%	70,0%	70,0%			62%			
<b>Escola 2</b>									
Turma 01	70,0%	90,0%	60,0%	50,0%	58,0%	67,5%	62,4%**	65,24%	
Turma 02	94,4%	40,0%	50,0%	45,0%	80,0%	57,4%			100,0%
<b>Escola 3</b>									
Turma 01	70,0%	65,0%	50,0%	30,0%		53,8%	58,4%*	54,42%	
Turma 02	65,0%	65,0%	45,0%	77,5%		63,1%			
<b>Escola 4</b>									
Turma 01	22,0%	20,0%	12,0%	15,0%	12,0%	17,3%	37,3%**	56,49%	
Turma 02	75,0%	27,0%	70,0%			57,3%			

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

\* Valores em grupo maiores que os individuais

\*\*Valores em grupo menores que os individuais

Média individual foi considerada diferente da real pelo teste T para uma amostra ( $p = 0,01$ )

Constata-se um pequeno decréscimo nas médias individuais dos indicadores de coleta de lixo nas Escolas 1 e 3 (Tabela 13), quando comparados ao grupo, sendo que os estudantes da Escola 1 têm melhor percepção em relação à coleta de lixo do que os dos outros bairros, o que pode estar relacionado à limpeza do bairro. Na Escola 4, a percepção foi mais baixa do que as médias individuais, mas, no coletivo, houve aumento desse indicador. Mesmo as Escolas 2 e 3 sendo mais próximas do valor real, a diferença foi significativa ( $p = 0,01$ ). Na Tabela 14, exibem-se os resultados da percepção dos alunos do nono ano sobre quanto uma pessoa produz de lixo ou de ‘resíduos sólidos’ por dia.

**Tabela 14** - Percepção dos alunos do nono ano sobre quanto uma pessoa produz de lixo ‘resíduos sólidos’, por dia, nas quatro escolas avaliadas

Escola	Média por grupo					Média da Turma	Média da escola/grupo	Médias Gerais	
	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05			Média individual	Valor real
<b>Escola 1</b>									
Turma 01	1,0	3,0	1,0	1,5		1,6	2,0**	3,8	
Turma 02	1,0	5,0	1,0			2,3			
<b>Escola 2</b>									
Turma 01	6,0	6,0	2,0	1,5	1,0	3,9	2,9*	2,6	
Turma 02	1,5	3,0	1,5			2,0			1,5
<b>Escola 3</b>									
Turma 01	1,5	1,0	5,0	1,0		2,1	2,0**	3,4	
Turma 02	2,5	1,5	2,0	1,7		1,9			
<b>Escola 4</b>									
Turma 01	2,5	2,0	2,5	2,5	3,0	2,5	2,8**	3,9	
Turma 02	3,0	3,0	3,5			3,2			

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

\* Valores em grupo maiores que os individuais

\*\*Valores em grupo menores que os individuais

Média individual foi considerada diferente da real pelo teste T para uma amostra ( $p = 0,01$ )

A Tabela 14 mostra, nas Escolas 1, 3 e 4, valores mais elevados de produção de lixo quando respondidos de forma individual. Na Escola 2, o valor foi um pouco mais baixo, mas a percepção em grupo foi bem parecida com a individual. Nas Escolas 1 e 4, a média referente à produção de resíduos sólidos foi menos elevada, quando verificada a do grupo. Em todas as escolas, o valor foi acima do real ( $p = 0,01$ ), contudo, as Escolas 1 e 2 ficaram próximas quando trabalhado de forma coletiva. A Tabela 15 aponta a percepção dos alunos do nono ano sobre o percentual de esgoto tratado em Canoas.

**Tabela 15** - Percepção dos alunos do nono ano sobre a percentual de esgoto tratado, em Canoas, nas quatro escolas avaliadas

Escola	Média por grupo					Média da Turma	Médias Gerais		
	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05		Média da escola/grupo	Média individual	valor real
<b>Escola 1</b>									
Turma 01	65,0%	67,0%	50,0%	90,0%		68,0%	59,0%*	38,7%	
Turma 02	70,0%	40,0%	40,0%			50,0%			
<b>Escola 2</b>									
Turma 01	20,0%	70,0%	60,0%	50,0%	45,0%	50,0%	64,4%*	55,0%	
Turma 02	75,0%	70,0%	75,0%	95,0%	89,0%	78,8%			20%
<b>Escola 3</b>									
Turma 01	70,0%	40,0%	15,0%	70,0%		48,8%	47,4%**	48,0%	
Turma 02	45,0%	55,0%	30,0%	54,3%		46,1%			
<b>Escola 4</b>									
Turma 01	70,0%	25,0%	84,0%	40,0%	65,0%	54,8%	63,2%*	38,2%	
Turma 02	70,0%	75,0%	70,0%			71,7%			

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

\* Valores em grupo maiores que os individuais

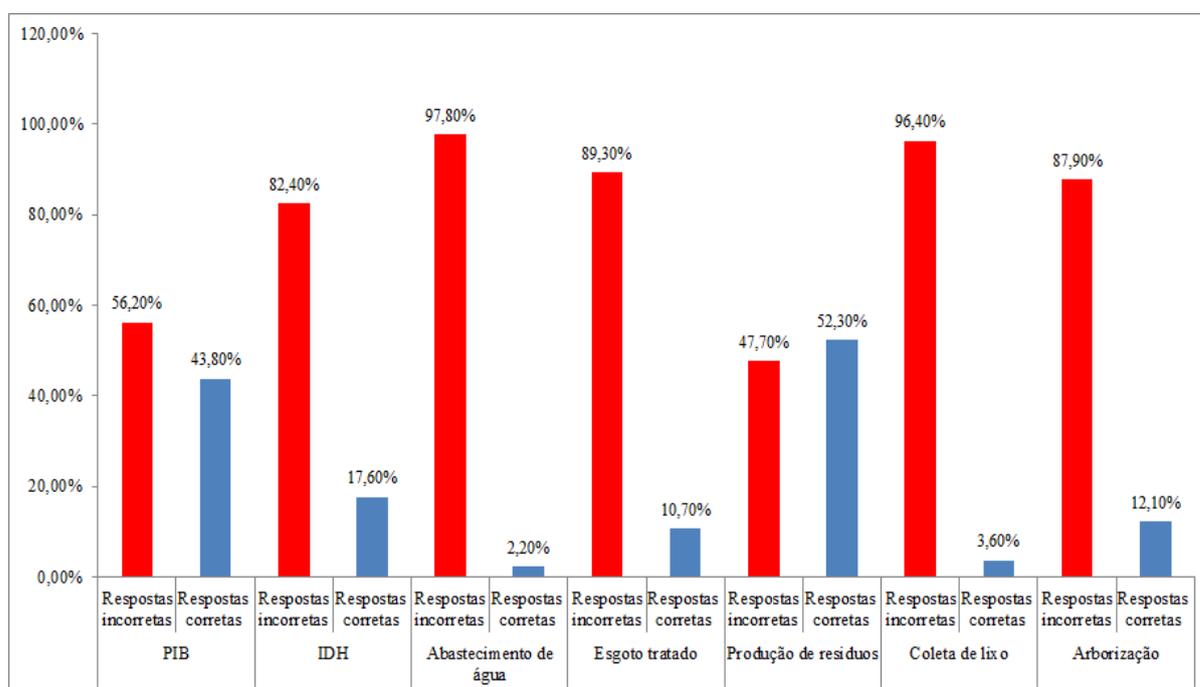
\*\*Valores em grupo menores que os individuais

Média individual foi considerada diferente da real pelo teste T para uma amostra ( $p = 0,02$ ).

Na Tabela 15, nota-se uma percepção semelhante entre o coletivo e o individual. Nas Escolas 1, 3 e 4, os valores percebidos de forma coletiva ficaram acima dos individuais. Em todas as escolas, o valor percebido ficou acima do valor real ( $p = 0,02$ ). No entanto, entende-se que na Escola 4 foram percebidos os menores valores em relação ao tratamento de esgoto de forma individual (38,2%).

No Gráfico 5, está representado o percentual de acertos para os indicadores sociais e ambientais estudados. Para a criação desse percentual, foi atribuído um ponto para cada aluno, que indicou o valor correto dentro de uma faixa considerada correta (entre 0 e 0,99 pontos de diferença da resposta correta), e zero pontos para quem respondeu valores fora da faixa do resultado correto. O percentual de acertos corresponde à soma dos valores da pontuação dos alunos para o referido indicador, dividido pelo número total de estudantes, sendo o resultado final multiplicado por 100%, para ser exposto na forma percentual.

**Gráfico 5** - Percentual de acertos das questões formuladas sobre os reais indicadores sociais e ambientais, nas quatro escolas avaliadas



Fonte: elaborado a partir dos dados da pesquisa (2019).

Percebe-se, no Gráfico 5, a falta de conhecimento dos alunos sobre os indicadores ambientais e sociais, principalmente em relação aos âmbitos do saneamento básico. Os percentuais de acerto em relação ao abastecimento de água, à coleta de lixo e ao esgoto tratado

foram muito baixos. Os indicadores do PIB e de produção de lixo apresentaram percentuais mais elevados de respostas corretas, mas também merecem atenção, tendo em vista que o índice mais alto foi de 52,3%. Esses achados reforçam a necessidade de trabalhar a educação ambiental e o saneamento básico dentro das escolas.

Nos instrumentos 1 e 3, foi solicitado aos estudantes que avaliassem as condições de alguns itens dos quatro âmbitos do saneamento básico dentro do bairro, sendo 1 ‘discordo plenamente’ e 5 ‘concordo plenamente’. Quanto mais próximo de 1, maior o grau de discordância e, quanto mais próximo de 5, maior o grau de concordância. A avaliação foi feita antes e depois das aulas expositivas (pré e pós atividade). Na Tabela 16, descreve-se o grau de concordância em relação aos seus âmbitos dentro do saneamento e no bairro avaliado, antes e depois das atividades.

**Tabela 16** - Grau de concordância dos alunos do nono ano, em relação aos âmbitos do saneamento básico, dentro do bairro, antes e pós atividades, nas quatro escolas avaliadas

Percepção dos alunos	Pré-atividade					Valor de p	Pós Atividade					Valor de p
	Escola 1 n = 31	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 33	Escola 4 n = 38	Total n= 138		Escola 1 n=37	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 41	Escola 4 n = 29	Total n= 143	
Na sua rua, você sente cheiro de esgoto:	1,97 ± 0,91	1,72 ± 0,91	2,16± 0,92	1,71± 0,90	1,88± 0,92	0,13	1,89 ± 0,89	1,89 ± 0,87	1,93 ± 0,82	2,31 ± 1,07	1,99 ± 0,91	0,20
Você vê lixo nas grades de drenagem ou bocas-de-lobo, após as chuvas:	2,45 ± 1,03	2,50 ± 0,97	2,47 ± 0,92	2,66 ± 0,94	2,53 ± 0,93	0,79	2,11 ± 1,04	3 ± 0,99	2,39 ± 0,77	2,48 ± 0,83	2,49 ± 0,96	0,01**
Quando chove, sua rua fica alagada:	1,74 ± 0,96	2,25 ± 0,97	1,91 ± 0,95	1,45 ± 0,69	1,83 ± 0,93	0,02**	1,58 ± 0,81	2,22 ± 0,96	1,83 ± 0,89	1,52 ± 0,69	1,80 ± 0,89	0,03**
As vezes falta água na sua casa:	1,09± 0,83	2,47 ± 0,56	2,13 ± 0,71	2,21 ± 0,70	2,19 ± 0,72	0,01**	2,14 ± 0,93	2,37 ± 0,69	2,05 ± 0,67	2,41 ± 0,98	2,23 ± 0,82	0,17
Há presença de lixo na sua rua:	2,16 ± 1,00	2,691,04	2,530,84	2,391,03	2,45 ± 0,99	0,18	2,11 ± 1,09	2,91 ± 0,95	2,68 ± 0,92	2,62 ± 1,18	2,58 ± 1,06	0,01**

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Resultados expressos através de média ± desvio padrão

\*\*Significativo ao nível de 0,05. Teste de Kruskal Wallis.

Verifica-se, nos resultados expostos na Tabela 16, um aumento no grau de concordância quando se compara a pré-atividade com a pós atividade, nos itens referentes a cheiro de esgoto, falta de água e presença de lixo nas ruas. No âmbito drenagem, quando questionado: “*Você vê lixo nas grades de drenagem ou bocas-de-lobo, após as chuvas?*”. “*Quando chove, sua rua fica alagada?*”, observou-se o contrário, uma diminuição do grau de concordância. Os alunos das Escolas 1 e 3 passaram a atribuir escores menores para o cheiro do esgoto após as atividades, o que não ocorreu nas Escolas 2 e 4, que foram as que atribuíram as piores classificações para esse item dentro do bairro (Escola 2 = 2,93, Escola 3 = 3,28).

Averiguou-se um aumento da percepção da falta de água nas Escolas 1 e 4. A Escola 1 teve a melhor classificação em relação ao abastecimento de água no bairro (4,30), foi a única que se observou uma diminuição da concordância sobre a presença de lixo nas ruas e a que tem melhor classificação dos resíduos sólidos entre os bairros. A Escola 4 obteve o maior incremento em relação à percepção do lixo nas ruas, foi a segunda pior escola avaliada em relação a esse item dentro do bairro e, no seu quadrante, observa-se a presença constante de lixo nas ruas.

A Escola 2 apresentou o menor incremento no tocante à avaliação dos alagamentos das ruas, talvez porque os estudantes já possuíam essa percepção antes de realizarem as atividades, já que o bairro conta com um histórico de alagamentos. Pode ser, também, em função das obras realizadas pela prefeitura nos últimos anos dentro do bairro. Foi a única escola que passou a perceber mais o lixo nas grades de drenagem ou bocas-de-lobo após as chuvas e teve a segunda pior avaliação na drenagem urbana (2,88), perdendo apenas para a Escola 3.

A coleta de lixo e a reciclagem foram avaliados de forma separada dentro do estudo. Na Tabela 17, estão descritas as respostas sobre o conceito de coleta seletiva para os estudantes.

**Tabela 17 -** Percepção dos alunos do nono ano, em relação ao conceito de coleta seletiva, nas quatro escolas avaliadas

Categoria	Subcategoria	Pré-atividade					Pós atividade				
		Escola 1 n = 31	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 33	Escola 4 n = 38	Total n= 138	Escola 1 n =37	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 41	Escola 4 n = 29	Total n= 143
Separação/reciclagem Pré = 59 (42,8%) Pós=135 (94,4%)	Separação de lixo/separação de forma correta	11 (35,5%)	12 (33,3%)	7 (21,2%)	7 (18,4%)	37 (26,8%)	28 (75,7%)	17 (47,2%)	15 (36,6%)	14 (48,3%)	74 (51,7%)
	Reciclagem	4 (12,9%)	5 (13,9%)	10 (30,3%)	2 (5,3%)	21 (15,2%)	8 (21,6%)	13 (36,1%)	10 (24,4%)	10 (34,5%)	41 (28,7%)
	Coleta de lixo por categoria	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (13,5%)	4 (11,1%)	2 (4,9%)	6 (20,7%)	17 (11,9%)
	Coleta de lixo em conjunto selecionada	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Coleta Pré= 13 (9,4%) Pós=1 (0,7%)	Coleta de lixos selecionada	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (7,3%)	0 (0%)	3 (2,1%)
	Coleta de lixo e esgoto	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	É a coleta de lixo	3 (9,7%)	3 (8,3%)	0 (0%)	6 (15,8%)	12 (8,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,4%)	0 (0%)	1 (0,7%)
Recolhimento Pré= 4 (2,9%) Pós = 1 (0,7%)	Recolhimento de materiais que são possíveis de serem recolhidos/recolhimento do lixo	2 (6,5%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,6%)	3 (2,2%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,4%)	0 (0%)	1 (0,7%)
	Recolhimento do lixo diário	1 (3,2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Prefeitura Pré= 16 (11,6%) Pós =15 (10,5%)	Caminhão do lixo reciclável	4 (12,9%)	4 (11,1%)	2 (6,1%)	6 (15,8%)	16 (11,6%)	3 (8,1%)	6 (16,7%)	4 (9,8%)	2 (6,9%)	15 (10,5%)
	Sei, mas não sei explicar.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (5,3%)	2 (1,4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Não sabe/Não respondeu Pré= 54 (39,1%) Pós =8 (5,6%)	Não tenho certeza não respondeu	2 (6,5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1,4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	não sei	1 (3,2%)	4 (11,1%)	3 (9,1%)	11 (28,9%)	19 (13,8%)	3 (8,1%)	0 (0%)	3 (7,3%)	0 (0%)	6 (4,2%)
		5 (16,1%)	6 (16,7%)	12 (36,4%)	8 (21,1%)	31 (22,5%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (4,9%)	0 (0%)	2 (1,4%)

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Resultados expressos através de análise de frequência

\*\* Respostas com mais de uma alternativa

A Tabela 17 mostra uma predominância por parte dos estudantes da coleta seletiva como separação de lixo ou reciclagem (pré = 42,8%, pós = 94,4). Muitos alunos se lembraram do caminhão de lixo da prefeitura, mas não repararam a coleta seletiva porta a porta. Durante a primeira fase da investigação, percebe-se, na fala da maioria dos alunos, que eles conhecem um pouco sobre a coleta seletiva, mas, muitos preferiram não responder. *“Acho que é o caminhão do lixo que coleta de lixo por tipo”, “É a coleta separada do lixo seco pelo orgânico”, “Não sei direito o que é, mas tem a ver com separação de lixo”, “Prof., a coleta de lixo é a reciclagem?”*.

A frequência de respostas ‘não sabe’ e ‘não respondeu’ migrou para as demais categorias na pós atividade, com enfoque especial para a separação e para a reciclagem do lixo. A Tabela 18 descreve os resultados sobre os hábitos da família em relação à coleta de lixo.

**Tabela 18** - Percepção dos alunos do nono ano, em relação aos hábitos da família, em relação à coleta de lixo por escola

Variáveis	Pré-atividade						Pós Atividade						
	Escola 1 n = 31	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 33	Escola 4 n = 38	Total n= 138	Valor de p	Escola 1 n =37	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 41	Escola 4 n = 29	Total n= 143	Valor de p	
<b>Quantas vezes por semana se faz a coleta do lixo em sua casa?</b>													0,01**
Uma vez	2 (6,5%)	6 (16,7%)	4 (12,1%)	2 (5,3%)	14 (10,1%)	0,39	3 (8,1%)	7 (19,4%)	4 (9,8%)	5 (17,2%)	19 (13,3%)		
Duas vezes	7 (22,6%)	8 (22,2%)	13 (39,4%)	9 (23,7%)	37 (26,8%)		11 (29,7%)	9 (25%)	25 (61%)	5 (17,2%)	50 (35%)		
Três vezes	18 (58,1%)	15 (41,7%)	14 (42,4%)	21 (55,3%)	68 (49,3%)		14 (37,8%)	16 (44,4%)	11 (26,8%)	17 (58,6%)	58 (40,6%)		
Mais que três vezes	4 (12,9%)	5 (13,9%)	1 (3%)	5 (13,2%)	15 (10,9%)		9 (24,3%)	4 (11,1%)	1 (2,4%)	2 (6,9%)	16 (11,2%)		
Não respondeu	0 (0%)	2 (5,6%)	1 (3%)	1 (2,6%)	4 (2,9%)		0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)		
<b>Sua família faz separação do lixo em casa?</b>													0,11
Sim	16 (51,6%)	23 (63,9%)	19 (57,6%)	17 (44,7%)	75 (54,3%)	0,39	21 (56,8%)	16 (44,4%)	28 (68,3%)	12 (41,4%)	77 (53,8%)		
Não	15 (48,4%)	13 (36,1%)	14 (42,4%)	21 (55,3%)	63 (45,7%)		15 (40,5%)	20 (55,6%)	13 (31,7%)	17 (58,6%)	65 (45,5%)		
Não respondeu							1 (2,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)		
<b>Frequência deste tipo de coleta</b>													0,19
Uma vez por semana	2 (6,5%)	12 (33,3%)	8 (24,2%)	7 (18,4%)	29 (21%)	0,29	11 (29,7%)	8 (22,2%)	7 (17,1%)	6 (20,7%)	32 (22,4%)		
Duas vezes por semana	8 (25,8%)	6 (16,7%)	8 (24,2%)	4 (10,5%)	26 (18,8%)		3 (8,1%)	4 (11,1%)	12 (29,3%)	2 (6,9%)	21 (14,7%)		
Três vezes ou mais	6 (19,4%)	4 (11,1%)	3 (9,1%)	5 (13,2%)	18 (13%)		7 (18,9%)	4 (11,1%)	9 (22%)	3 (10,3%)	23 (16%)		
Não respondeu	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,6%)	1 (0,7%)		1 (2,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,4%)	2 (1,4%)		
Não sei	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)		0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)		
Não realiza coleta	15 (48,4%)	13 (36,1%)	14 (42,4%)	21 (55,3%)	63 (45,7%)		15 (40,5%)	20 (55,6%)	13 (31,7%)	17 (58,6%)	65 (45,5%)		

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Resultados expressos através de análise de frequência

\*\*Significativo ao nível de 0,05. Teste Qui –Quadrado Respostas com mais de uma alternativa

A Tabela 18 mostra que, na Escola 3, os alunos perceberam, após as atividades, uma maior frequência de coletas e notaram o aumento delas de uma (pré = 12,1%, pós = 9,8%) para duas vezes por semana (pré = 39,4%, pós = 61%), com uma diferença estatisticamente significativa da percepção dos estudantes na pós atividade ( $p = 0,01$ ). Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre as escolas quando questionado se a família faz separação do lixo em casa tanto na pré ( $p = 0,39$ ) quanto na pós atividade ( $p = 0,11$ ), o que evidencia a percepção da necessidade da coleta e de sua importância.

Na primeira etapa desta pesquisa, os alunos responderam que não compreendiam a realização da coleta seletiva em casa, 63 responderam que não faziam (45,7%), com maior predominância de respostas na Escola 4 (55,3%). Após as atividades, o percentual de não realização da coleta não apresentou grandes mudanças, o que foi descrito por 65 alunos (45,5%). A Tabela 19 descreve a destinação dos lixos produzidos.

**Tabela 19** - Percepção dos alunos do nono ano, em relação ao destino do lixo produzido

Destino do lixo	Escola 1 n = 31	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 33	Escola 4 n = 38	Total n= 138
Coleta seletiva	22 (71%)	23 (63,9%)	19 (57,7%)	25 (65,8%)	89 (64,6%)
Terreno baldio/matagal	1 (3,2%)	0 (0%)	1 (3%)	1 (2,6%)	3 (2,2%)
Queimado	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	1 (0,7%)
Jogado no rio	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)	1 (2,6%)	2 (1,4%)
Não sei	7 (22,6%)	13 (36,1%)	11 (33,3%)	10 (26,3%)	41 (29,7%)
Não respondeu	1 (3,2%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,6%)	2 (1,4%)

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Resultados expressos através de análise de frequência

A Tabela 19 expõe como resultado que a maioria dos estudantes percebe como destino do lixo a coleta seletiva (64,6%), três alunos de três diferentes escolas acreditam que o destino seja um terreno baldio. Muitos estudantes ainda não sabem a destinação final da coleta (29,7%). A Tabela 20 delinea a percepção deles sobre o que a falta de saneamento básico pode causar.

**Tabela 20** - Percepção dos alunos do nono ano sobre o que a falta de saneamento pode causar

Categoria Primária	Categoria secundária	Pré-atividade					Pós Atividade				
		Escola 1 n = 31	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 33	Escola 4 n = 38	Total n= 138	Escola 1 n =37	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 41	Escola 4 n = 29	Total n= 143
Saneamento básico Pré= 44 (31,9%) Pós= 96 (67,1%)	Alagamentos/enchentes	7 (22,6%)	7 (19,4%)	4 (12,1%)	4 (10,5%)	22 (15,9%)	4 (10,8%)	22 (61,1%)	17 (41,5%)	15 (51,7%)	58 (40,6%)
	Água contaminada/poluída/suja	0 (0%)	2 (5,6%)	0 (0%)	2 (5,3%)	4 (2,9%)	1 (2,7%)	2 (5,6%)	1 (2,4%)	8 (27,6%)	12 (8,4%)
	Lixo/sujeira/sujeira nas ruas	6 (19,4%)	0 (0%)	2 (6,1%)	3 (7,9%)	11 (8%)	3 (8,1%)	13 (36,1%)	1 (2,4%)	2 (6,9%)	19 (13,3%)
	Cheiro de esgoto/entupimento dos esgotos	2 (6,5%)	3 (8,3%)	1 (3%)	1 (2,6%)	7 (5,1%)	1 (2,7%)	3 (3,8%)	2 (4,9%)	1 (3,4%)	7 (4,9%)
						32	23	26		21	97
	Doenças	12 (38,2%)	5 (22,2%)	4 (12,1%)	8 (21,1%)	29 (23,2%)	6 (62,2%)	27 (42,2%)	27 (65,9%)	27 (72,4%)	67 (67,8%)
	Morte	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	1 (2,8%)	1 (2,4%)	1 (3,4%)	3 (2,1%)
							5		3		
	Problemas de saúde	1 (3,2%)	2 (5,6%)	3 (9,1%)	2 (5,3%)	8 (5,8%)	13 (13,5%)	0 (0%)	1 (2,4%)	10 (10,3%)	9 (6,3%)
	Má qualidade de vida	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	1 (2,8%)	4 (9,8%)	2 (6,9%)	8 (5,6%)
Saúde Pré= 46 (33,3%) Pós= 120 (83,9%)	Complicações para o ser humano	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,4%)	0 (0%)	1 (0,7%)
	Aumento da taxa de mortalidade	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,4%)	0 (0%)	1 (0,7%)
	Baixo rendimento nas atividades diárias	1 (3,2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	Bactérias/bichos	1 (3,2%)	2 (5,6%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (2,2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,4%)	1 (0,7%)
	Destruição do planeta	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)
	Poluição	2 (6,5%)	5 (13,9%)	2 (6,1%)	0 (0%)	9 (6,5%)	0 (0%)	2 (5,6%)	5 (12,2%)	0 (0%)	8 (5,6%)
Meio Ambiente Pré= 16 (11,6%) Pós= 18 (12,6%)	Problemas no meio ambiente/destruição do meio ambiente/problemas no bairro	0 (0%)	2 (5,6%)	2 (6,1%)	1 (2,6%)	5 (3,6%)	2 (5,4%)	1 (2,8%)	2 (4,9%)	2 (6,9%)	7 (4,9%)
	contaminação dos peixes	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)	1 (2,6%)	2 (1,4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	contaminação/contaminação de alimentos	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (4,9%)	0 (0%)	2 (1,4%)
	Prejuízos gerais	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,8%)	1 (2,4%)	0 (0%)	2 (1,4%)
Prejuízo	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,7%)	0 (0%)	1 (2,4%)	0 (0%)	2 (1,4%)	

Pós= 7 (4,9%)	Outros problemas/coisas ruins	0 (0%)	2 (5,6%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1,4%)	0 (0%)	1 (2,8%)	1 (2,4%)	0 (0%)	2 (1,4%)
	Queda no IDH	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)
Falta de Recursos Pré= 6 (4,2%)	Falta de água	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (5,3%)	2 (1,4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,4%)	1 (0,7%)
Pós= 2 (1,4%)	Falta de higiene	2 (6,5%)	1 (2,8%)	1 (3%)	0 (0%)	4 (2,9%)	1 (2,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,7%)
Não sei/ Não respondeu Pré= 74 (56,6%)	Não sei	11 (35,5%)	11 (30,6%)	19 (57,6%)	23 (60,5%)	64 (46,4%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (9,8%)	0 (0%)	4 (2,8%)
Pós= 6 (4,2%)	Não respondeu	6 (19,4%)	0 (0%)	2 (6,1%)	2 (5,3%)	10 (7,2%)	2 (5,4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1,4%)

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Conforme os resultados da Tabela 20, pode-se dizer que houve um aumento da percepção em relação aos âmbitos do saneamento básico na pós atividade. Os problemas em relação à drenagem passaram de 15,9%, na pré-atividade, para 40,6%, na pós atividade; tratamento de água, de 2,9% para 8,4%; tratamento de lixo, de 8,1% para 13,3%; e a categoria referente ao tratamento de esgoto foi a única com uma pequena redução, quando comparada à pré e à pós atividade, passou de 5,1% para 4,9%. Na categoria doenças, relacionada à saúde, houve 32 citações na pré-atividade (23,2%) e 97 na pós atividade (67,8%). Os prejuízos gerais apareceram apenas na pós atividade, quando foram citados “caos”, “catástrofe”, “prejuízo” e outros problemas, quando um dos alunos da Escola 1 referiu a queda no IDH, que remete aos indicadores apresentados nas aulas expositivas.

O processo investigativo buscou aprofundar a análise da percepção dos estudantes a respeito dos problemas nas disciplinas, onde o saneamento básico poderia ser abordado. A Tabela 21 descreve o comparativo entre o grau de concordância das disciplinas.

**Tabela 21** - Comparativo entre o grau de concordância das disciplinas em relação ao tema por escola

Disciplinas	Escola 1 n = 37	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 41	Escola 04 n = 29	Todas as escolas n= 143	valor de p
Ciências	4,19(4) a	4 (4) a	3,85 (4) a	3,93 (4) a	4 (5)	0,32
Geografia	3,75 ± (4) a	3,88 (4) a	3,60 (4)a	3,70 (4) a	3,7 (4)	0,61
Artes	2,64(3) b	3,15 (3) b	2,53 (3) b	2,26 (2) cd	2,7 (3)	0,01**
História	2,58 (3) b	2,65 (3) bc	2,10 (2) c	3,12 (3) b	2,6 (2,5)	0,03
Português	2,28 (2) bc	2,67 (3) bc	1,65 (1,5) d	2,52 (2)c	2,2 (2)	0,02**
Matemática	1,89 (2) c	2,30 (2)d	1,62 (1) d	1,85 (1)d	1,9 (2)	0,4
Valor de p	0,01**	0,01**	0,01**	0,01**	0,01**	0,01**

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Resultados expressos através de mediana

\*\*Significativo no nível de 0,05 - Teste de Kruskal Wallis

Letras diferentes nas colunas indicam diferenças entre os grupos

Na Tabela 21, tem-se que os estudantes, em geral, atribuíram escores mais elevados de concordância para os componentes curriculares de Ciências e Geografia. Esse resultado pode estar vinculado aos conteúdos trabalhados com dados demográficos e informações referentes ao saneamento básico, gerando associação com as temáticas próximas às Ciências da Natureza e à Geografia. Português e Matemática foram as disciplinas com os menores escores, talvez por associarem esses componentes curriculares mais restritamente às produções de texto e às operações com números, respectivamente. As únicas médias consideradas semelhantes entre si foram as das disciplinas de História e Artes ( $p = 0,43$ ). Para as demais, as médias foram consideradas diferentes entre si, todas com nível de significância

menor que 0,05, quando comparadas pelo teste de *Kruskal-Wallis* e por comparações múltiplas.

Em todas as escolas as médias de concordância entre as disciplinas de Ciências e Geografia não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. No entanto, a disciplina de Artes foi citada como a terceira mais importante, constituindo um grupo isolado e se diferenciando das demais no que diz respeito à significância estatística dos escores. Apenas na Escola 4 é que a média de concordância para esse componente curricular foi mais baixa do que os valores médios atribuídos para História e para a disciplina Português, sendo semelhante estatisticamente com o grupo da disciplina de Matemática ( $p = 0,12$ ).

Observou-se, em três escolas, reduzidos graus de concordância nas disciplinas de Português e História, o que demonstra que os alunos não associam a abordagem do saneamento com os respectivos conteúdos. A Matemática obteve a menor média de concordância, em todas as escolas, mesmo com o foco no trabalho com indicadores ambientais, o que permite pensar que, se os alunos não participam da construção de cálculos matemáticos, eles não associam a temática com essa disciplina. Ou seja, mesmo que a temática envolva a aplicação e a interpretação de valores numéricos, a ausência de operações matemáticas não configura, na percepção deles, uma atividade no âmbito dessa disciplina.

De forma geral, os achados demonstraram que, para os alunos, a temática estudada é analisada a partir dos conteúdos das atividades, com menor atenção às competências empregadas nas práticas educativas, demandando a construção de ações interdisciplinares para abordar temas importantes, como assinalado por Lavaqui e Batista (2007) que abordam a mutualidade entre as disciplinas e sua relevância na instituição de ensino.

Fazenda (2011) destaca a importância da interdisciplinaridade explicando-a como uma nova atitude frente ao conhecimento. Deste modo, ela possibilita a compreensão de aprendizados e de aspectos ocultos ao ato de aprender e dos aparentemente expressos por um olhar fragmentado das temáticas estudadas, demandando um aprofundamento do trabalho cotidiano nas práticas educativas. Assim, o trabalho interdisciplinar pressupõe a integração entre as disciplinas em uma ação coordenada, que envolva os docentes de forma colaborativa. Neste contexto, ela é uma questão relevante que vem sendo fortemente debatida na educação tanto no que se refere à organização profunda dos currículos quanto na forma como se aprende e na formação de educadores (FAZENDA, 2011; ROCHA *et al.*, 2015).

Salienta-se que os relatos obtidos com docentes da escola demonstraram que há práticas educativas voltadas à interdisciplinaridade nas escolas em questão. E, em que pese os desafios relacionados à construção dessas práticas em todos os níveis de ensino, há ações

integradoras entre as disciplinas, especialmente feiras científicas, como foi possível constatar ao longo do processo investigativo deste estudo. Expõem-se, na Tabela 22, os resultados relacionados aos assuntos considerados mais relevantes para os estudantes.

**Tabela 22** - Assuntos que mais chamaram a atenção durante as atividades por escola

Categoria principal**	Escola 1 n° = 37	Escola 2 n = 36	Escola 3 n = 41	Escola 4 n = 29	Todas as escolas n= 143
Indicadores	12 (27,9%)	6 (16,2%)	7 (15,9%)	5 (16,1%)	30 (19,4%)
Saneamento básico	4 (9,3%)	9 (24,3%)	6 (13,6%)	7 (22,6%)	26 (16,8%)
Atividades	6 (14%)	7 (18,9%)	2 (4,5%)	0 (0%)	15 (9,7%)
Tratamento do lixo	8 (18,6%)	1 (2,7%)	0 (0%)	5 (16,1%)	14 (9%)
Tratamento do esgoto	3 (7%)	1 (2,7%)	6 (13,6%)	2 (6,5%)	12 (7,7%)
Reflexões sobre o tema	2 (4,7%)	6 (16,2%)	2 (4,5%)	2 (6,5%)	12 (7,7%)
Tratamento de água	0 (0%)	2 (5,4%)	1 (2,3%)	2 (6,5%)	5 (3,2%)
Questões de saúde	1 (2,3%)	0 (0%)	4 (9,1%)	0 (0%)	5 (3,2%)
Tudo	0 (0%)	1 (2,7%)	1 (2,3%)	3 (9,7%)	5 (3,2%)
Arborização	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (6,5%)	2 (1,3%)
Drenagem	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,3%)	0 (0%)	1 (0,6%)
Sem resposta/Nada/Outros	9 (16,3%)	2 (5,4%)	11 (25%)	2 (6,5%)	19 (12,3%)

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Resultados expressos através de análises de frequência

\*\*Mais de uma resposta por aluno

Verifica-se que, mesmo a Matemática não tendo sido considerada relevante pelos estudantes (Tabela 22), a questão dos indicadores foi o assunto que mais chamou a atenção dos participantes (19,4%). Não obstante, em duas escolas, a temática mais relevante foi o saneamento básico, sem especificar o componente em questão (16,8%), o que reforça sua importância dentro do entorno em que habitam. Uma parcela dos estudantes assinalou que os índices de saneamento são muito baixos, sendo importante abordar essa temática nas práticas educativas realizadas na escola, corroborando os dados apresentados nos debates e na exposição dialogada.

As questões relacionadas aos resíduos sólidos (9%) e ao tratamento do esgoto (7,7%) similarmente chamaram a atenção dos alunos. Durante a exposição dos resultados reais dos indicadores do município, estes demonstraram curiosidade e estranhamento a respeito dos exíguos percentuais de tratamento do esgotamento sanitário. Eles ainda pontuaram problemas de lixo nas ruas e a falta de locais adequados para a deposição dos resíduos, já que, em alguns bairros, o descarte em locais inapropriados é muito comum, mesmo havendo um sistema de coleta eficiente no município.

O conjunto dos dados demonstra que, apesar de a temática dos indicadores ter sido mencionada como mais importante pelos estudantes no âmbito qualitativo, ao analisar os dados quantitativos, a Matemática não foi considerada importante para o estudo desses índices

que avaliam as condições de vida da população. Provavelmente, o fato de a temática ser trabalhada com ênfase ambiental fez com que os estudantes ligassem o assunto às disciplinas de Ciências (4,0) e Geografia (3,7), desvinculando o processo de análise dos indicadores e suas magnitudes com a disciplina de Matemática. Desse modo, a combinação entre os componentes quantitativos e qualitativos gera a complementaridade de informações obtidas durante a investigação (DAL-FARRA; FETTERS, 2017).

Ao final das atividades, os alunos foram convidados a escrever, voluntariamente, se achavam o saneamento básico importante e o porquê de sua resposta (Apêndice G). A questão do saneamento foi dada como importante por todos. Participaram dessa atividade todos os respondentes do instrumento 3. Alguns relacionaram a problemática com a saúde e com a qualidade de vida, outros com o meio ambiente, e vários com os quatro âmbitos do saneamento.

A cobrança em relação à questão com outros países foi apontada na Escola 1, o que demonstra a preocupação com o destino de verbas e políticas públicas. Além da conscientização dos alunos dessa escola, verifica-se uma elevada preocupação em relação à saúde e à qualidade de vida: *“sem o saneamento básico a qualidade de vida seria precária”, “é importante por que dependemos de um bom tratamento pela saúde e pela nossa vida”*. O Saneamento básico é importante para a manutenção da saúde, já que o acúmulo de lixo é causador de doenças. O impacto do saneamento básico é obvio quando se compara países, o que demonstra sua importância. É necessário que as pessoas se conscientizem mais sobre o assunto para que o sistema se aprimore, melhorando a qualidade de vida das pessoas.

Nesta escola, um aluno colocou a estatística como aliada ao saneamento básico: *“[...] com as estatísticas podemos observar que é importante o estudo do saneamento básico para tentar alterar e prevenir os riscos para saúde [...]”*. Alguns alunos, principalmente da Escola 2, relataram sobre a questão do alagamento e do lixo nas ruas: *“sem o saneamento básico as ruas ficam alagadas e causariam doenças nas pessoas. “é importante por que senão causa alagamentos” e “o saneamento básico é bem importante para termos água limpa para beber, para não ter tanto lixo nas ruas e para o esgoto ir para o lugar certo”*.

A preocupação com a saúde também aparece nas menções nos estudantes da Escola 3: *“é importante por que ajuda a prevenir o aparecimento de doenças na cidade”, “acho importante por que pode causar doenças e outros males a sociedade”, “o Saneamento básico é importante para que a cidade permaneça com água potável, bairros mais limpos, e menos doenças também. Para melhorar o desenvolvimento da cidade”*.

Na escola 4, aparecem mais ligações entre a importância do saneamento com a limpeza das ruas: “[...] *sem ele, a água vai ficar mais poluída e ainda as ruas vão ficar mais sujas*”, “*sem ele teríamos excesso de lixo e mal cheiro*”, “[...] *quanto mais gente cuidar das pessoas, menos doenças e lixos nas ruas*”. A questão da educação e da qualidade de vida também foi mencionada nesta escola: “*Eu acho muito importante o saneamento básico, por que ajuda na melhoria da qualidade de vida das pessoas, da educação também na educação seria importante*”.

De forma mais ampla, a temática ambiental tem sido referenciada como de fundamental importância na escola, assim como a sua articulação com as questões de saúde, com o tema saneamento básico sendo abordado por meio de múltiplas possibilidades no cotidiano dos estudantes (FONSECA; COSTA; COSTA, 2005).

Perante os resultados apresentados, percebe-se a questão do saneamento básico como crucial para a qualidade de vida da população, muitos dos resultados corroboram os problemas característicos de cada bairro. O tema precisa ser trabalhado desde o Ensino Fundamental para que os estudantes participem do debate contemporâneo a respeito do assunto, já que os índices de tratamento de esgoto e o tratamento dos resíduos sólidos são muito reduzidos na região (DAL-FARRA; OLIVEIRA; DAL-FARRA, 2015; AGUIAR; DAL-FARRA, 2019).

Com a premissa de articular os grandes temas da contemporaneidade com os componentes curriculares, entende-se que a busca por construir ações interdisciplinares pode contribuir para que os estudantes desenvolvam um olhar acurado sobre o entorno em que habitam e compreendam melhor o seu papel na vida em sociedade.

## 5 CONCLUSÃO

A articulação entre indicadores sociais e ambientais e os componentes curriculares pode ser obtida por meio de ações interdisciplinares vinculadas aos grandes temas da contemporaneidade. No entanto, é primordial a construção de práticas educativas que possam contribuir para capacitar os estudantes na análise e na compreensão dos principais dados e suas implicações, contribuindo para a tomada de decisões na comunidade.

Desta forma, este estudo descreveu que, na percepção dos alunos, o saneamento básico ainda precisa de melhorias em alguns serviços. Os alunos expuseram que, em alguns períodos do ano, há falta de água, sendo que a cidade é banhada por dois rios; tem a ocorrência de alguns pontos com esgoto a céu aberto; e ocorre descarte irregular dos resíduos sólidos. Isso lhes acarreta um olhar questionador sobre o uso consciente desse recurso hídrico pela comunidade, a falta de um sistema de esgoto para todos os bairros que colete e trate-o corretamente e, principalmente, a não preocupação de parte da comunidade com o descarte de lixo em locais inadequados.

Esta pesquisa também apontou que a percepção desses alunos, referente a alguns aspectos dos serviços de saneamento básico, era diferente de um bairro para outro, devido ao modo de pensar e agir serem diferentes entre as pessoas. Vale destacar que cada bairro tem características próprias, ocasionado pela influência de seus moradores, alguns reconhecem que precisam de melhorias.

Nota-se que a percepção dos alunos foi ao encontro dos problemas encontrados nos bairros. Em escolas localizadas onde há maior problema de lixo e esgoto a céu aberto, percebe-se que os índices de tratamento desses foram menores, bem como foram mais altas as frequências das ocorrências desses problemas. Na escola onde havia melhores índices referentes aos âmbitos do saneamento básico, houve maiores escores para o tratamento de esgoto e lixo. Constata-se uma concordância mais elevada sobre problemas de drenagem por alunos do bairro onde existe, além dos problemas de enchente, falta de infraestrutura em sua história.

Ao serem apresentados os indicadores socioambientais mais importantes, os estudantes consideraram que a temática estaria mais relacionada com as disciplinas de Ciências e Geografia e menos vinculada à Matemática, provavelmente por se tratar de indicadores ambientais, que têm atividades que não envolvem a expressa realização de cálculos. Nessa perspectiva, a Pesquisa com Métodos Mistos permitiu a compreensão de todo o processo de investigação com a integração dos dados qualitativos e quantitativos,

permitindo verificar que os índices reduzidos de escores atribuídos a uma parcela das disciplinas podem ser compreendidos com os dados qualitativos.

Utilizando-se os indicadores ambientais, pode-se refletir sobre o tema e iniciar discussões e ações concretas sobre as questões que precisam ser desenvolvidas, principalmente no âmbito escolar, o que gera uma população um pouco mais preparada e consciente no tocante aos problemas do meio ambiente. Um indicador possui, da mesma forma, a função de monitorar prioridades e caracterizar as ações públicas direcionadas ao aprimoramento de uma cidade ou município, sendo essas fundamentais para os tomadores de decisões. Os resultados evidenciaram a importância da continuidade de atividades educativas como essas no ambiente escolar, haja vista que, a partir delas, muitos estudantes manifestaram suas percepções e reflexões sobre o tema, fazendo uma relação significativa com os processos de saúde, ambiente e sociedade.

É importante ressaltar que, nas quatro escolas, os alunos demonstraram interesse na participação das atividades, assim como foi evidenciada a presença de um ambiente propício para o ensino e para aprendizagem, o que favoreceu a aplicação das ações durante o processo investigativo. Notou-se uma queda significativa entre os não respondentes e os que não souberam responder as questões da pós atividade, ao se comparar à pré-atividade, quando foi possível realizar esse tipo de comparação.

Dessa forma, há possíveis caminhos para um entendimento mais apurado das percepções e concepções dos estudantes sobre os indicadores, demonstrando que, mesmo sendo considerados os assuntos mais importantes, eles não estavam associados à Matemática. Essa temática pode se constituir em ponto de partida para a construção futura de práticas educativas interdisciplinares, devido à sua relevância e às peculiaridades que se vinculam a diferentes componentes curriculares trabalhados na escola.

## REFERÊNCIAS

- ANGELI, D. Existir e morar na cidade: vinte anos do projeto Canoas - Para lembrar quem somos. **Mouseion**, n° 21, p. 109-122, 2015. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Mouseion/article/download/1981-7207.15.6/pdf>. Acesso em: 30 ago. 2019.
- ANGELI, D. **Homens do trabalho, afeitos à luta de todos os dias**: candidatos e suas profissões nas primeiras eleições municipais em Canoas/RS. [201-?].
- BAI, Xuemei et al. Health and wellbeing in the changing urban environment: complex challenges, scientific responses, and the way forward. **Current opinion in environmental sustainability**, v. 4, n. 4, p. 465-472, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343512001169>. Acesso em 30 05 2021
- BAIRRO COM LAZER e qualidade de vida. **Diário de Canoas**, Canoas, 10 nov. 2007, p. 7. Arquivo recebido do equipamento cultural da Casa dos Rosa, em 11 ago. 2020.
- BAPTISTA, A.; OLIVEIRA, J. O Brasil em fóruns internacionais sobre meio ambiente e os reflexos da Rio 92 na legislação brasileira. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, n° 102, p. 5-27, 2002. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4813386.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BARROS, L. **Impactos socioambientais dos resíduos sólidos em assentamentos no meio rural**: uma análise sob a mediação da educação ambiental sobre o município de São Gabriel/RS. 2014. 120 fs. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental, Instituto de Educação, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2014. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/6049/lilianebarros.pdf?sequence=1>. Acesso em: 14 nov. 2020.
- BATTESTIN, C.; NOGARO, A.; CERUTTI, E. Meio ambiente e sociedade: uma relação a ser pensada a partir da vida. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, p. 82-87, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/reget/article/viewFile/19196/pdf>. Acesso em: 14 jul. 2019.
- BONAMINO, A; FRANCO, C. Avaliação e política educacional: o processo de institucionalização do SAEB. **Cadernos de Pesquisa**, n° 108, p. 101-132, 1999. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-15741999000300005&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-15741999000300005&script=sci_arttext). Acesso em: 4 out. 2020.
- BORJA, P; MORAES, L. Indicadores de saúde ambiental com enfoque para a área de saneamento: parte I-aspectos conceituais e metodológicos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 8, n° 1-2, p. 13-25, 2003. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Luiz\\_Roberto\\_Moraes/publication/256659799\\_INDICADORES\\_DE\\_SAUDE\\_AMBIENTAL\\_COM\\_ENFOQUE\\_PARA\\_A\\_AREA\\_DE\\_SANEAMENTO\\_PARTE\\_1\\_-\\_ASPECTOS\\_CONCEITUAIS\\_E\\_METODOLOGICOS/links/0c9605238bcedaa5b2000000/I](https://www.researchgate.net/profile/Luiz_Roberto_Moraes/publication/256659799_INDICADORES_DE_SAUDE_AMBIENTAL_COM_ENFOQUE_PARA_A_AREA_DE_SANEAMENTO_PARTE_1_-_ASPECTOS_CONCEITUAIS_E_METODOLOGICOS/links/0c9605238bcedaa5b2000000/I)

INDICADORES-DE-SAUDE-AMBIENTAL-COM-ENFOQUE-PARA-A-AREA-DE-SANEAMENTO-PARTE-1-ASPECTOS-CONCEITUAIS-E-METODOLOGICOS.pdf. Acesso em: 19 jul. 2019.

BRASIL. Comissão de Políticas de Desenvolvimento. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, v. 28, 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm). Acesso em: 15 jul. 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <https://www.bmn.com.br/plan-leg/ma/fed/cf/cf-88.pdf>. Acesso em: 30 maio 2019.

BRASIL. **Lei no 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000 [...] Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm) Acesso em: 07 março de 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dez. de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de jun. de 1993, 8.987, de 13 de fev. de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, jan. 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm). Acesso em: 30 jun. 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fev. de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, ago. 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 2 jun. 2017.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 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, de 13 de mar. de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, jan. 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm). Acesso em: 2 jun. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **A implantação da educação ambiental no Brasil**. Brasília: Coordenação de Educação Ambiental, 1998a.. BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Portaria MEC nº 438, de 28 de maio de 1998**. Institui o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. Brasília: MEC, 1998b.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998c.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998d.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema nacional de informações sobre saneamento: diagnóstico de água e esgotos - 2017**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2017a.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de informações sobre saneamento: diagnóstico de água e esgotos - 2019**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2019b.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Sistema nacional de informações sobre saneamento: 24º diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2019**. Brasília: SNS/MDR, 2020. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2019>

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Sistema nacional de informações sobre saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2017**. Brasília: SNS/MDR, 2019a. disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>

BRASIL. Secretaria de Estado da Fazenda. **Base Nacional Curricular Comum - BNCC**. Brasília: SEF, 2017b.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - SNIS. **Série histórica: Água e esgoto**. Canoas, 2019c. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 20 dez. 2020.

BRIGA IMPEDE ligação entre as vilas Fernandes e Barreto. **Folha de Canoas**, Canoas, 05 jul. 1993, p. 7. Arquivo recebido da hemeroteca do Arquivo Histórico Doutor Sezefredo Azambuja Vieira, SMCT, Canoas.

BUSATO, M. *et al.* Relação de parasitoses intestinais com as condições de saneamento básico. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 13, n. 2, p. 357-363, 2014. Disponível em: [http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/download/18371/pdf\\_177/](http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/download/18371/pdf_177/). Acesso em: 15 dez. 2020.

CAMPOS, L.; MELO, D. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. **Produção**, São Paulo, v. 18, n° 3, p. 540-555, dez. 2008.

CANOAS PREPARADA para o futuro. **Jornal da Prefeitura de Canoas Informativo da Prefeitura de Canoas**, Especial Realizações. Canoas, dez. 2020, p. 11-12.

CARNOY, M. *et al.* A educação brasileira está melhorando? Evidências do Pisa e do Saeb. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 45, n° 157, p. 450-485, 2015. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-15742015000300450&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-15742015000300450&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 16 jul. 2019.

CARRION, O. Mercado imobiliário e padrão periférico de moradia: Porto Alegre e sua região metropolitana. **Ensaio FEE**, v. 10, n° 2, p. 225-250, 1989. Disponível em: <https://revistas.dee.spgg.rs.gov.br/index.php/ensaios/article/download/1376/1741>. Acesso em: 20 nov. 2020.

CARVALHO, I. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2017.

CARVALHO, L. Governando a educação pelo espelho do perito: uma análise do PISA como instrumento de regulação. **Educação & Sociedade**, v. 30, n° 109, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/Q8pmFzJkZnpZj8HWM9dckKf/?lang=pt>. Acesso em: 20 jul. 2019.

CASTOLDI, R.; BERNARDI, R.; POLINARSKI, C. Percepção dos problemas ambientais por alunos do ensino médio. **Revista Brasileira de Ciências, Tecnologia e Sociedade**, v. 1, n° 1, p. 56-80, 2009. Disponível em: <https://www.revistabrasileiradects.ufscar.br/index.php/cts/issue/view/1>. Acesso em: 3 jul. 2019.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J. Espaços livres e qualidade de vida urbana. **Paisagem e Ambiente**, n° 11, p. 277-288, 1998.

COLETA SELETIVA deve aumentar em janeiro. **Diário de Canoas - DC**, Canoas, 29 dez. 2019. disponível em: <https://www.diariodecanoas.com.br/impreso/reportagem/2019/11/28/coleta-seletiva-deve-aumentar-em-janeiro.html>. Acesso em: 19 out. 2020.

DAL-FARRA, R. **Saneamento básico**: o que eu sei, o que vejo e o que não vejo. Material didático apresentado no Projeto Engepraxis - Engenharia, Saneamento e Sustentabilidade. Canoas, 2016.

DAL-FARRA, R.; FETTERS, M. Recentes avanços nas pesquisas com métodos mistos: aplicações nas áreas de educação e ensino. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 19, n° 3, 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/3116/2368>. Acesso em: 14 jun. 2019.

DAL-FARRA, R.; OLIVEIRA, R.; DAL FARRA, R. Gestão ambiental: a necessária convergência entre medidas estruturais e não estruturais em um estudo de caso. **Revista da Faculdade de Tecnologia FAESA**, n° 7, p. 43-49, 2015. Disponível em: [http://www.cetfaesa.com.br/\\_cetfaesa/site/pdfs/revistascientifica/revistafaesa\\_07\\_site.pdf#page=54](http://www.cetfaesa.com.br/_cetfaesa/site/pdfs/revistascientifica/revistafaesa_07_site.pdf#page=54). Acesso em: 12 jun. 2019.

DAL-FARRA, R.; VALDUGA, M. A educação ambiental na formação continuada de professores: as práticas compartilhadas de construção. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, n° 36, p. 395-415, maio/ago. 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193523808010>. Acesso em: 5 jun. 2019.

DIAS, G. **Educação ambiental**: princípios e práticas. 9. ed., São Paulo: Gaia, 2004.

DIAS, G. Os quinze anos da educação ambiental no Brasil: um depoimento. **Em Aberto**, v. 10, n° 49, 1991. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/1706/1445>. Acesso em: 9 nov. 2020.

ENCHENTES FORAM os grandes problemas. **Folha de Canoas. Canoas**, 4 out. 1993, p. 7. Arquivo recebido do equipamento cultural da Casa dos Rosa em 11 ago. 2020.

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL GENERAL OSÓRIO- EMEF GENERAL OSÓRIO. **Projeto Político Pedagógico**. Canoas, 2019.

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL JACOB LONGONI - EMEF JACOB LONGONI. **Projeto Político Pedagógico**. Canoas, 2019.

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL MINISTRO RUBEM CARLOS LUDWIG - EMEF MINISTRO RUBEM CARLOS LUDWIG. **Projeto Político Pedagógico**. Canoas, 2019.

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL PREFEITO EDGAR FONTOURA - EMEF EDGAR FONTOURA. **Projeto Político Pedagógico**. Canoas, 2019.

FARIAS, B. **Gestão de resíduos sólidos domiciliares em Rio Grande/RS**: sistema de coleta seletiva. 2014. 300 fs. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de GeoCiências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/101421/000932098.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18 nov. 2020.

FAZENDA, I. Desafios e perspectivas do trabalho interdisciplinar no ensino fundamental: contribuições das pesquisas sobre interdisciplinaridade no Brasil: o reconhecimento de um percurso. Interdisciplinaridade. **Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**, São Paulo, v. 1, p. 10-23, out. 2011. Disponível em: <https://ken.pucsp.br/interdisciplinaridade/article/viewFile/16202/12210>. Acesso em: 4 jan. 2020.

FLORES, A **Bairro Marechal Rondon**: transformações no espaço urbano a partir da implementação do Park Shopping Canoas. 2019. 102fs. Dissertação (Mestre em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/193547/001090591.pdf?sequence=1>. Acesso em: 27 de ago. 2020.

FLORIANÓPOLIS FOI A primeira rua do bairro Mathias Velho. [s. n.], **Caderno Especial**, Canoas, 25 ago. 1997, [s. p.]. Arquivo recebido da hemeroteca do Arquivo Histórico Doutor Sezefredo Azambuja Vieira, SMCT, Canoas.

FONSECA, V.; COSTA, M.; COSTA, M. Educação ambiental no ensino médio: Mito ou realidade. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental - REMEA**, v. 15, 2005. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/viewFile/2931/1656>. Acesso em: 6 jul. 2019.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA – FEE. **PIB dos municípios do RS em 2015**: municípios industriais foram os mais afetados em ano de crise. Brasília: FEE, dez. 2017. Disponível em: <https://arquivofee.rs.gov.br/pib/pib-dos-municipios-do-rs-em-2015-municipios-industriais-foram-os-mais-afetados-em-ano-de-crise>. Acesso em: 25 jun. 2019.

GALERIA DEVERÁ pôr fim aos alagamentos. **Folha de Canoas**. Canoas, 19 jun. 1993, p. 7. Arquivo recebido da hemeroteca do Arquivo Histórico Doutor Sezefredo Azambuja Vieira, SMCT, Canoas.

GANDOLFI, E.; FONTOURA, F. **Canoas, cidade do desenvolvimento**. Canoas: Prefeitura Municipal de Canoas, 2019. Disponível em: <https://pt.calameo.com/read/004693342f05c0784fd24?page=1>. Acesso em: 14jun. 2019.

GEOCANOAS. **Indicadores**. Canoas, 2020. Disponível em: <https://geo.canoas.rs.gov.br/portal/apps/MapJournal/index.html?appid=7c91c227d60844909045736eda46f7ea>. Acesso em: 28 dez. 2020.

GOMES, A. Percepção ambiental dos alunos da Faculdade de Viçosa - FDV. Semana Acadêmica de Meio, Ambiente: Gestão, Educação e Inovação Tecnológica, **Anais...** v. 1, p. 1-6, 2007. Disponível em: [http://correio.fdvmg.edu.br/downloads/SemanaAcademica2007/Anais\\_Artigos/Percep%E7%E3o\\_Ambiental\\_Alunos\\_FD.V.pdf](http://correio.fdvmg.edu.br/downloads/SemanaAcademica2007/Anais_Artigos/Percep%E7%E3o_Ambiental_Alunos_FD.V.pdf). Acesso em: 20 maio 2019.

GOOGLE EARTH. 2019. Disponível em: [www.GoogleEarth](http://www.GoogleEarth). Acesso em: 30 dez. 2020.

GUETTERMAN, Timothy C. et al. Process evaluation of a retreat for scholars in the first cohort: The NIH mixed methods research training program for the health sciences. **Journal of mixed methods research**, v. 13, n. 1, p. 52-68, 2019. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?output=instlink&q=info:VNMeZhLn\\_dYJ:scholar.google.com/&hl=pt-BR&as\\_sdt=0,5&scillfp=18284074629256990154&oi=lle](https://scholar.google.com.br/scholar?output=instlink&q=info:VNMeZhLn_dYJ:scholar.google.com/&hl=pt-BR&as_sdt=0,5&scillfp=18284074629256990154&oi=lle). Acesso em jun 2020.

HOFMANN, G.; MIRANDA M., HASENACK, H. Expansão urbana e alterações do uso e cobertura do solo no município de Canoas (Rio Grande do Sul) no período 1984 a 2014. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 11, n° 3, p. 71-89, 2017. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/3862>. Acesso em: 30 jul. 2020.

HOUAISS, A. **Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa**. São Paulo, Objetiva, 2002. CD-ROM.

INEP, MEC. **Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros**. São Paulo: OCD; Fundação Santillana, 2016. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015\\_completo\\_final\\_baixa.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf). Acesso em: 21 jul. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Território**: Canoas, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/canoas/panorama>. Acesso em: 30 dez. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Censo demográfico**: Canoas 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/canoas/panorama>. Acesso em: 10 nov. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Saúde**: Canoas, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/canoas/panorama>. Acesso em: 30 dez. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico**. Tendências demográficas: Uma Análise da População com Base nos Resultados dos Censos Demográficos de 1940 e 2000. Comunicação Social, 25 maio 2007.

INSTITUTO CANOAS XXII. **Indicadores**. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS - INEP, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. **Sinopses Estatísticas do Enem**. 2019. Disponível em <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/enem>. Acesso em: 20 jul. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS - INEP; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO; INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo Escolar 2010**. Visão geral dos principais resultados. Brasília, 20 dez.2010. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/download/censo/2010/apresentacao\\_divulgacao\\_censo\\_2010.pdf](https://download.inep.gov.br/download/censo/2010/apresentacao_divulgacao_censo_2010.pdf). Acesso em: 24 set. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS – INEP; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. **Sobre o INEP**; 2020. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sobre-o-inep>. Acesso em: 22 jul. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)**: Município de Canoas. Canoas, 2019. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=10810211>. Acesso em: 15 dez. 2020.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil**. 2018. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/beneficios/Relat%C3%B3rio-Benef%C3%ADcios-do-saneamento-no-Brasil-04-12-2018.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2020.

JANNUZZI, P. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 56, n° 2, p. 137-160, jan. 2005. Disponível em: <http://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/download/222/227>. Acesso em: 14 set. 2020.

KEMERICH, P. D. C.; RITTER, L. G.; BORBA, W. F. Indicadores de sustentabilidade ambiental: métodos e aplicações. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 5, p. 3723-3736, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/viewFile/14411/pdf>. Acesso em 20 maio 2020.

KLEIN, J. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. In: FAZENDA, I. C. A. (org.). **Didática e Interdisciplinaridade**, Campinas: Papyrus. 1998.

LAVAQUI, V.; BATISTA, I. Interdisciplinaridade em ensino de ciências e de matemática no ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n° 3, p. 399-420, dez. 2007. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132007000300009&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132007000300009&script=sci_arttext). Acesso em: 2 Set 2020.

LAVNITCKI, L.; BAUM, C.; BECEGATO, V. Política Nacional dos Resíduos Sólidos: abordagem da problemática no Brasil e a situação na região sul. **Ambiente & Educação**, v. 23, n° 3, p. 379-401, 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/download/7783/5616>. Acesso em: 5 set. 2020.

LEONETI, A.; PRADO, L.; OLIVEIRA, S. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública - RAP**, v. 45, n° 2, p. 331-348, 2011. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-76122011000200003&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-76122011000200003&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 5 jun. 2019.

LIMA, C.; MAIA, M. **Observa Sinos**. Unisinos, São Leopoldo, jul. 2016. Disponível em: [http://www.ihu.unisinos.br/observasinos/images/outras/Municipios/Canoas/Diagnostico-socioterritorial-de-Canoas-errata-revistas-os-quadros\(1\).pdf](http://www.ihu.unisinos.br/observasinos/images/outras/Municipios/Canoas/Diagnostico-socioterritorial-de-Canoas-errata-revistas-os-quadros(1).pdf). Acesso em: 12 jun. 2019.

LIMA, G. **Educação, emancipação e sustentabilidade**: em defesa de uma pedagogia libertadora para a educação ambiental. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 85-111. Disponível em: [http://coru.freetzi.com/dcts/livro\\_Edu\\_Ambiental.pdf#page=87](http://coru.freetzi.com/dcts/livro_Edu_Ambiental.pdf#page=87). Acesso em: 13 jun. 2019.

LOPES, C.A **probabilidade e a estatística no ensino fundamental**: uma análise curricular. 1998. 139 fs. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251036/1/Lopes\\_CeliAparecidaEspasandin\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251036/1/Lopes_CeliAparecidaEspasandin_M.pdf). Acesso em: 8 out. 2020.

LOPES, C.; CARVALHO, C. **Escritas e leituras na educação matemática**: literacia estatística na educação básica. Lisboa: Atlântica, 2005.

LUCCHESI, N.; ALVES, G. A educação ambiental nas escolas estaduais de ensino médio em Campo Grande, MS. **Revista HISTEDBR On-Line**, v. 13, n° 51, p. 303-322, 2013. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/download/8640279/7838>. Acesso em: 3 maio 2019.

MADEIRA, R. O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para universalização do acesso. Rio de Janeiro: BNDES, 2010. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4782/1/RB%2033%20O%20setor%20de%20saneamento%20b%20C%20A%20sico%20no%20Brasil\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4782/1/RB%2033%20O%20setor%20de%20saneamento%20b%20C%20A%20sico%20no%20Brasil_P.pdf). Acesso em: 3 out. 2020.

MAGALHÃES, C.; FONTOURA, P. Fazendas de veraneio são transformadas em bairros. **Folha de Canoas**. Canoas, 06 jul. 1993, p. 6. Arquivo recebido do da hemeroteca do Arquivo Histórico Doutor Sezefredo Azambuja Vieira, SMCT, Canoas em 15 ago. 2020.

MELO, K.; GROENWALD, C. O pensamento estatístico no Ensino Fundamental: uma experiência com projetos de pesquisa articulados com uma sequência didática eletrônica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n° 2, p. 300-319, 2018. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/dfa6/5930de5f957cdf9f568bc0f6fe66862d9070.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2020.

MEMÓRIA, J. **Breve história da estatística. área de informação da sede** - texto para discussão. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/110361/1/sgetexto21.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2020.

MENDONÇA, M.; MOTTA, R. **Saúde e saneamento no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2005. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2079/1/TD\\_1081.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2079/1/TD_1081.pdf). Acesso em: 10 jun. 2019.

MIOLA, A. *et al.* **Relação de benefício-custo ambiental dos sistemas de água e esgoto sanitário**: estudo de caso. 2005. 98 fs. Dissertação (Mestrado em Geomática) – Curso de Mestrado, programa de Pós-Graduação em Geomática, Universidade de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/9490/ALESSANDRO%20MIOLA.pdf?sequenc e=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 fev. 2020.

MOISÉS, M. *et al.* A política federal de saneamento básico e as iniciativas de participação, mobilização, controle social, educação em saúde e ambiental nos programas governamentais de saneamento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 2581-2591, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2010.v15n5/2581-2591/pt/>. Acesso em: 13 maio. 2020.

MÜLLER, J (Coord.). **Produto 2B**: diagnóstico da coleta seletiva Subproduto 2B.1: organização, quantificação, qualificação e manejo. Canoas: Ambientica Assessoria Ambiental Ltda., mar. 2015. Disponível em [https://www.canoas.rs.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/ANEXO\\_05\\_DIAGN%3%93STICO-DA-COLETA-SELETIVA-organiza%C3%A7%C3%A3o-quantifica%C3%A7%C3%A3o-e-manejo.pdf](https://www.canoas.rs.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/ANEXO_05_DIAGN%3%93STICO-DA-COLETA-SELETIVA-organiza%C3%A7%C3%A3o-quantifica%C3%A7%C3%A3o-e-manejo.pdf). Acesso em: 7 set. 2020.

MÜLLER, J (Coord.). **Produto 2A**: panorama geral dos resíduos sólidos no município de Canoas. Canoas: Ambientica Assessoria Ambiental Ltda., out. 2014. Disponível em: [https://www.canoas.rs.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/ANEXO\\_10\\_Panorama-Geral-dos-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-no-Munic%C3%ADpio-de-Canoas.pdf](https://www.canoas.rs.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/ANEXO_10_Panorama-Geral-dos-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-no-Munic%C3%ADpio-de-Canoas.pdf). Acesso em: 23 jun. 2019.

NAIME, R.; CHAVES, I. Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: o caso de Canoas, RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 7, n° 7, p. 1430-1439, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/reget/article/viewFile/5376/3607>. Acesso em: 7 set. 2020.

OLIVEIRA, G.; SCAZUFCA, P.; PIRES, R. **Ranking do saneamento Instituto Trata Brasil 2018**. São Paulo: GO Associados, abr. 2018. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/ranking-2018/realatorio-completo.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2019.

OTTONI, C. **Indicadores sociais na formulação de políticas públicas federais brasileiras**: teoria e prática. 2006. 180 fs. Dissertação (Mestrado em Gestão Social e Trabalho) – Programa de Pós-Graduação em Gestão Social e Trabalho, Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação – FAXCE, Universidade de Brasília – UNB, Brasília, 2006. Disponível em: [http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4845/1/2006\\_Cristiano%20Ottoni.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4845/1/2006_Cristiano%20Ottoni.pdf). Acesso em: 22 dez. 2020.

PENNA, R (Coord.). **Canoas para lembrar quem somos**: Nossa Senhora das Graças. Canoas: La Salle, 2005.

PENNA, R (Coord.). **Canoas para lembrar quem somos:** Niterói. 2. ed. Canoas: La Salle, 2004a.

PENNA, R (Coord.). **Canoas para lembrar quem somos:** Rio Branco. 2. ed. Canoas: La Salle, 2004b.

PENNA, R; GAYESKI, M; CORBELLINI, D. **Canoas - para lembrar quem somos:** Mathias Velho. Canoas: Gráfica Editora La Salle, 2000.

PEREIRA JÚNIOR, J. **Aplicabilidade da Lei nº 11.445/2007**- diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília: Câmara dos Deputados, 2008. Disponível em: <http://www.daaerioclaro.sp.gov.br/arquivos/regulacao/04-A-aplicacao-da-Lei-de-Saneamento-2.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2021.

PEREIRA, B. Os elementos formadores da identidade urbana de um lugar: um estudo sobre o caso da cidade de Canoas - RS. 2018. 178 fs. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Cidades) – Curso de Especialização em cidades: gestão estratégica do território urbano, Unidade Acadêmica de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo, 2018. Disponível em: [http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/7514/Bruna%20Bonacina%20Pereira\\_.pdf?sequence=1](http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/7514/Bruna%20Bonacina%20Pereira_.pdf?sequence=1). Acesso em: 18 dez. 2020.

PFEIL, A. **Construção do novo prédio da estação.** Prefeitura de Canoas, 1934. Disponível em: [https://cdn.knightlab.com/libs/timeline3/latest/embed/index.html?source=1RST0-u2gvUeq5ku43uyzKo0C6fV12NMHSryUenczU&font=Default&lang=pt-br&timenav\\_position=top&initial\\_zoom=2&height=850](https://cdn.knightlab.com/libs/timeline3/latest/embed/index.html?source=1RST0-u2gvUeq5ku43uyzKo0C6fV12NMHSryUenczU&font=Default&lang=pt-br&timenav_position=top&initial_zoom=2&height=850). Acesso em: 7 jan. 2021.

PLAMSAB CANOAS. **Elaboração do plano municipal de saneamento básico da cidade de Canoas / RS PLAMSAB.** Canoas, 2012. Disponível em: [https://www.canoas.rs.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/Relatorio\\_8\\_\\_\\_CenariosPrognosticos-1.pdf](https://www.canoas.rs.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/Relatorio_8___CenariosPrognosticos-1.pdf) . Acesso em: 8 jan. 2021.

PREFEITO VISITA BAIRROS e promete melhoras. Folha de Canoas. Canoas, 26 jul. 1993, p. 6. Arquivo recebido do equipamento cultural da Casa dos Rosa em 20 ago. 2020.

PREFEITURA DE CANOAS, Secretaria municipal do meio ambiente. **Termo de referência para a elaboração de estudos de concepção para gestão de águas pluviais dos arroios Guajuviras e Sapucaia.** Canoas 2011. Disponível em: [http://oldsite.canoas.rs.gov.br/uploads/edital/16106/ESTUDOS\\_E\\_PROJETOS\\_GUAJUVIRAS\\_060312\\_1.pdf](http://oldsite.canoas.rs.gov.br/uploads/edital/16106/ESTUDOS_E_PROJETOS_GUAJUVIRAS_060312_1.pdf). Acesso em: 2 jan. 2121.

PREFEITURA DE CANOAS. **Geo Canoas.** 2011. Disponível em: <https://geo.canoas.rs.gov.br>. Acesso em: 14 jan. 2019.

PREFEITURA DE CANOAS. **Sobre Canoas.** [2019]. Disponível em: <https://www.canoas.rs.gov.br/sobre-canoas/>. Acesso em: 14 jun. 2019.

PREFEITURA DE CANOAS. **Subprefeituras realizam melhorias nos quadrantes da cidade. prefeitura de canoas.** Canoas, 17 nov. 2017. Disponível em:

<http://oldsite.canoas.rs.gov.br/site/noticia/visualizar/idDep/35/id/125862>. Acesso em: 6 jan. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS. **Canoas: Criar, construir e viver**. Canoas: Kroma, 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS; SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - SMMA. **Plano Municipal de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Canoas**. Canoas: Prefeitura de Canoas, Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, 2014a. Disponível em: [http://oldsite.canoas.rs.gov.br/downloads/planosaneamento/Anexo\\_II\\_Plano\\_Municipal\\_Abastecimento.pdf](http://oldsite.canoas.rs.gov.br/downloads/planosaneamento/Anexo_II_Plano_Municipal_Abastecimento.pdf). Acesso em: 4 set. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS; SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - SMMA. **Plano municipal de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos componente do Plamsab**. Canoas: Prefeitura de Canoas, Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, 2014b. Disponível em: [http://oldsite.canoas.rs.gov.br/downloads/planosaneamento/Anexo\\_I\\_Plano\\_Gestao\\_Integrada.pdf](http://oldsite.canoas.rs.gov.br/downloads/planosaneamento/Anexo_I_Plano_Gestao_Integrada.pdf). Acesso em: 6 set. 2019.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. **Atlas do desenvolvimento Humano no Brasil**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.novomilenio.inf.br/baixada/bsfotos/IDHM-PNUD-2010-Brasil.pdf> Acesso em: 18 jun. 2020.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – FJP. **Índice de desenvolvimento humano municipal brasileiro**. Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP. **Atlas do Desenvolvimento humano nas regiões metropolitanas brasileiras**. Brasília: PNUD; IPEA; FJP, 2014. Disponível em: <https://atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca>. Acesso em: 21 set. 2020

RAMOS, Y. *et al.* Vulnerabilidade no manejo dos resíduos de serviços de saúde de João Pessoa (PB, Brasil). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n° 8, p. 3553-3560, 2011. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232011000900023&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232011000900023&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 18 jun. 2020.

RIBEIRO, F. *et al.* A evolução do produto interno bruto brasileiro entre 1993 e 2009. **Vitrine da Conjuntura, Curitiba**, v. 3, n° 5, p. 1-11, 2010. Disponível em: <https://www.fae.edu/galeria/getImage/1/1395677446523294.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2020.

RIGOTTI, J.; CERQUEIRA, C. As bases de dados do INEP e os indicadores educacionais: conceitos e aplicações. **Livros**, p. 71-88, 2015. Disponível em: <http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/livros/article/viewFile/152/150>. Acesso em 29 jan 2021

ROCHA, A. *et al.* School backyard drawings by kindergarten students: An interdisciplinary experience in the south of Brazil. **Creative Education**, v. 6, n° 20, p. 2136, 2015. Disponível em: [https://www.scirp.org/html/3-6302745\\_61379.htm](https://www.scirp.org/html/3-6302745_61379.htm). Acesso em: 20 ago. 2020.

SAIANI, C.; TONETO JÚNIOR, R. Evolução do acesso a serviços de saneamento básico no Brasil (1970 a 2004). **Economia e Sociedade**, v. 19, n° 1, p. 79-106, 2010. [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-06182010000100004&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-06182010000100004&script=sci_arttext). Acesso em: 13 dez. 2020.

SÁNCHEZ-HECHAVARRÍA, M. *et al.* Introdução da aplicação do coeficiente de Gini ao espectro de variabilidade da frequência cardíaca para avaliação do estresse mental. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 113, n° 4, p. 725-733, 2019. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2019001000725&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2019001000725&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 22 nov. 2020.

SANTAGADA, S. Indicadores sociais: uma primeira abordagem social e histórica. **Pensamento Plural**, n° 1, p. 113-142, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/pensamentoplural/article/viewFile/3764/3051>. Acesso em: 16 dez. 2020.

SANTOS, D.; FRITSCH-CAMERA, R; BERTICELLI, R. Saneamento básico no Brasil: um importante alicerce na qualidade de vida. **Ciência & Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 23-43, 2018. Disponível em: <http://200.19.0.181/index.php/CIENCIAETECNOLOGIA/article/download/6925/1584>. Acesso em: 6 jun. 2019.

SANTOS, L.; SANTOS, F. Educação e percepção ambiental sobre os resíduos sólidos no bairro Multirão, no município de Piracuruca - PI. **Formação**, v. 27, n° 51, p. 257-281, 2020.. disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/download/5908/5777>. Acesso em: 22 nov. 2020

SILVA, M.; LIMA, R.; DE SÁ, P. Educação estatística na educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, Cascavel, v. 3, n° 2, p. 514-534, ago. 2019. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/viewFile/22619/pdf>. Acesso em: 25 nov. 2020.

SILVA, P. da. **Análise da evolução do setor inovativo do Brasil: de 2011 a 2017.** 2020. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/216602/001120584.pdf?sequence=1>. Acesso em: 21 dez. 2020.

SOARES, J.; XAVIER, F. Pressupostos educacionais e estatísticos do Ideb. **Educação & Sociedade**, v. 34, n° 124, p. 903-923, 2013. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302013000300013&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302013000300013&script=sci_arttext). Acesso em: 19 out. 2020.

SOARES, S.; BERNARDES, R.; CORDEIRO NETTO, O. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, p. 1713-1724, 2002. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/csp/2002.v18n6/1713-1724/pt/>. Acesso em: 12 jul. 2019.

SOUZA, M.; MELLO, I. Resíduos sólidos: coleta seletiva estímulo para o aumento da reciclagem e melhoria de renda dos catadores. **Revista Eletrônica Gestão e Saúde**, n° 3, p. 2959-2981, 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5555814.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2020.

SOUZA, T. Corsan vai cobrar por disponibilidade de rede de esgoto. **Diário de Canoas - DC**, Canoas, 19 dez. 2016. Disponível em: <https://www.diariodecanoas.com.br/2016/12/noticias/regiao/2047958-corsan-vai-cobrar-por-disponibilidade-de-rede-de-esgoto.html>. Acesso em: 19 jun. 2019.

TASCA, J.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. A construção de um referencial teórico sobre a avaliação de desempenho de programas de capacitação. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 21, n° 79, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/hK5F77wj7DnnxFTDSfzQ9Bx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 abr. 2018.

TEIXEIRA, C. Educação e desenvolvimento sustentável na agenda 21 brasileira. **Ambiente & Educação - Revista de Educação Ambiental**, v. 11, n° 1, p. 134-152, 2009. Disponível em: <https://www.seer.furg.br/ambeduc/article/download/773/270>. Acesso em: 18 out. 2020.

TEIXEIRA, J; OLIVEIRA, G.; VIALI, A.; MUNIZ, S. S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, n° 1, p. 87-96, jan./mar. 2014. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522014000100087&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522014000100087&script=sci_arttext). Acesso em: 30 maio 2019.

TODOS APONTAM o Valão como problema. **Caderno de Bairros**, Canoas, 28 out. 1988, p. VI. Arquivo recebido do equipamento cultural da Casa dos Rosa em 11 ago. 2020.

TOZONI-REIS, M. Formação dos educadores ambientais e paradigmas em transição. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n° 1, p. 83-96, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n1/07.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2019.

TRINDADE, A.; LEAL, C (Eds.). **Direitos humanos e meio ambiente**. [s. l.]: Expressão Gráfica e Editora, 2017. Disponível em: [http://ibdh.org.br/wp-content/uploads/2016/02/44600-Portugu%C3%AAs-Direitos-humanos-e-meio-ambiente.indd\\_.pdf](http://ibdh.org.br/wp-content/uploads/2016/02/44600-Portugu%C3%AAs-Direitos-humanos-e-meio-ambiente.indd_.pdf). Acesso em: 20 abr. 2020.

TUCCI, C.; SILVEIRA, A. **Gerenciamento da drenagem urbana**. Porto Alegre: [s. e], 2001. Disponível em: <http://rhama.com.br/blog/wp-content/uploads/2017/01/GEREN02.pdf>. Acesso 16 nov. 2020.

TUROLLA, F A. **Política de saneamento básico: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas**. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2818/1/TD\\_922.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2818/1/TD_922.pdf). Acesso 22 nov. 2020.

VALDUGA, M.; PROENÇA, M. S.; DAL-FARRA, R. A. A percepção sobre educação ambiental num trabalho com temas transversais envolvendo alunos do ensino fundamental. *In: ENCONTRO DE CIÊNCIAS EM EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE*. 1., 2013. Canoas. **Anais ... Canoas**: [s. e.], 2013. Disponível em:

<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ceds/1eces/paper/viewFile/903/571>. Acesso em: 24 jun. 2019.

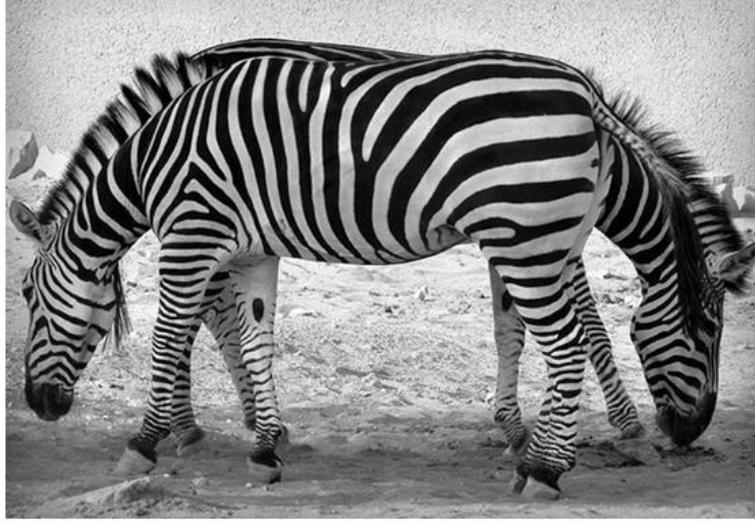
VIEGAS, D. *et al.* **Entre o(s) passado(s) e o(s) futuro(s) da cidade**: um estudo sobre a urbanização de Canoas/RS (1929-1959). 2011. Disponível em: [http://www.encontro2010.rj.anpuh.org/resources/anais/8/1276738626\\_ARQUIVO\\_Entreopasadoeofuturodacidade\\_DanielleViegas.pdf](http://www.encontro2010.rj.anpuh.org/resources/anais/8/1276738626_ARQUIVO_Entreopasadoeofuturodacidade_DanielleViegas.pdf). Acesso em: 20 nov. 2019.

## APÊNDICE A - APRESENTAÇÕES EM POWER POINT QUE NORTEARAM AS AULAS EXPOSITIVAS DIALOGADAS - AULA 1

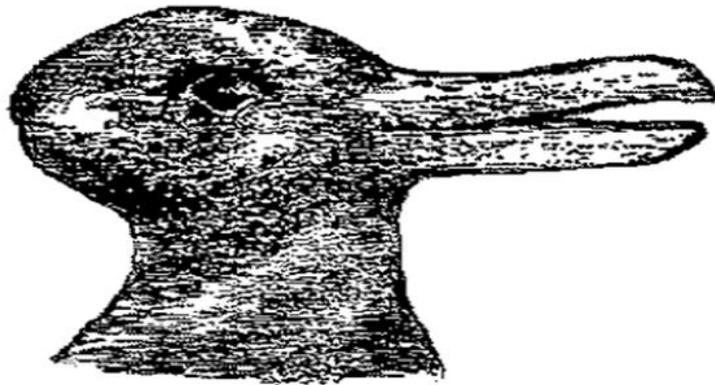
Material apresentado, em formato Power Point, às turmas do nono Ensino Fundamental sobre saneamento básico, direcionado para os domínios conceituais, articulados de forma contextualizada e visando a sensibilização dos estudantes a respeito do Saneamento Básico e Indicadores (adaptado de DAL-FARRA, 2016).



Quantas zebras eu vejo ?



O QUE POSSO VER???



## O QUE PRECISO VER???



## Nossas percepções acerca do saneamento...



## O QUE SEI???

Uma pessoa produz 1,5 l de urina por dia e  
150 gramas de fezes por dia



**IBGE – Canoas, 2010, população de 323.827 pessoas**

URINA: 450.000 litros/dia na cidade

FEZES 45.000 kg/dia na cidade

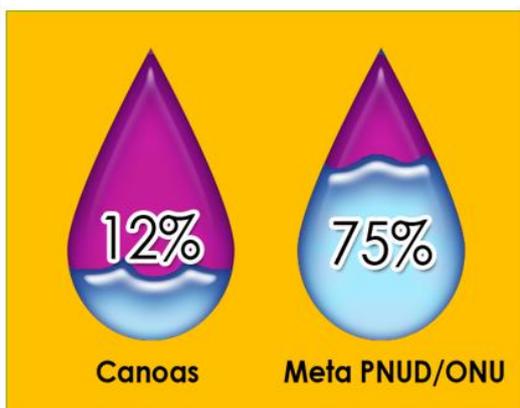
## IBGE, Canoas, em 2010, população de 323.827 pessoas

- ESGOTO 150 litros/dia/pessoa
- ESGOTO 45.000.000 litros/dia
- ESGOTO 16.425.000.000 por ano

**Mais de 16 bilhões de litros por ano!**



## COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO



10 MELHORES e PIORES em coleta e tratamento de esgoto	
1° Santos - SP	6° Ribeirão Preto - SP
2° Uberlândia - MG	7° Maringá - PR
3° Franca - SP	8° Sorocaba - SP
4° Jundiaí - SP	9° Niterói - RJ
5° Curitiba - PR	10° Londrina - PR
72° Canoas - RS	77° Belém - PA
73° Jaboatão - PE	78° São João de Meriti - RJ
74° Macapá - AP	79° Belford Roxo - RJ
75° Ananindeua - PA	80° Duque de Caxias - RJ
76° Nova Iguaçu - RJ	81° Porto Velho - RO

Fonte: Instituto Trata Brasil, 2012.

## COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO

### 10 MELHORES e PIORES em coleta e tratamento de esgoto



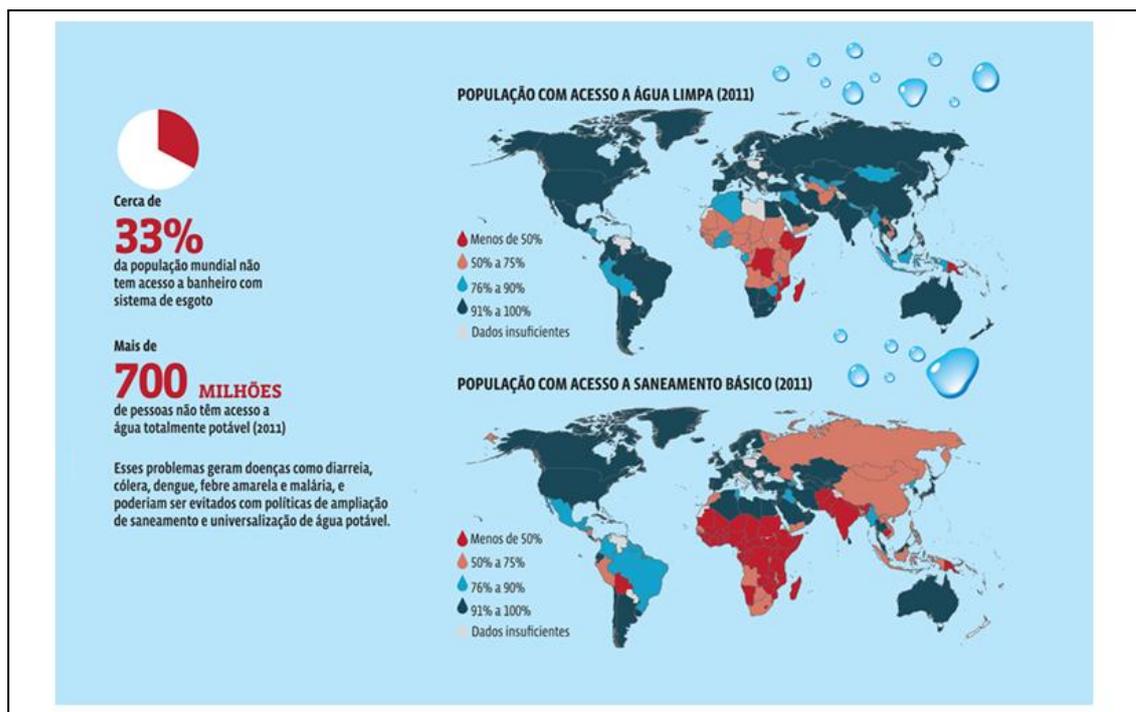
- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| 1° Santos - SP     | 6° Ribeirão Preto - SP |
| 2° Uberlândia - MG | 7° Maringá - PR        |
| 3° Franca - SP     | 8° Sorocaba - SP       |
| 4° Jundiaí - SP    | 9° Niterói - RJ        |
| 5° Curitiba - PR   | 10° Londrina - PR      |



- |                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| 72° Canoas - RS      | 77° Belém - PA              |
| 73° Jaboatão - PE    | 78° São João de Meriti - RJ |
| 74° Macapá - AP      | 79° Belford Roxo - RJ       |
| 75° Ananindeua - PA  | 80° Duque de Caxias - RJ    |
| 76° Nova Iguaçu - RJ | 81° Porto Velho - RO        |

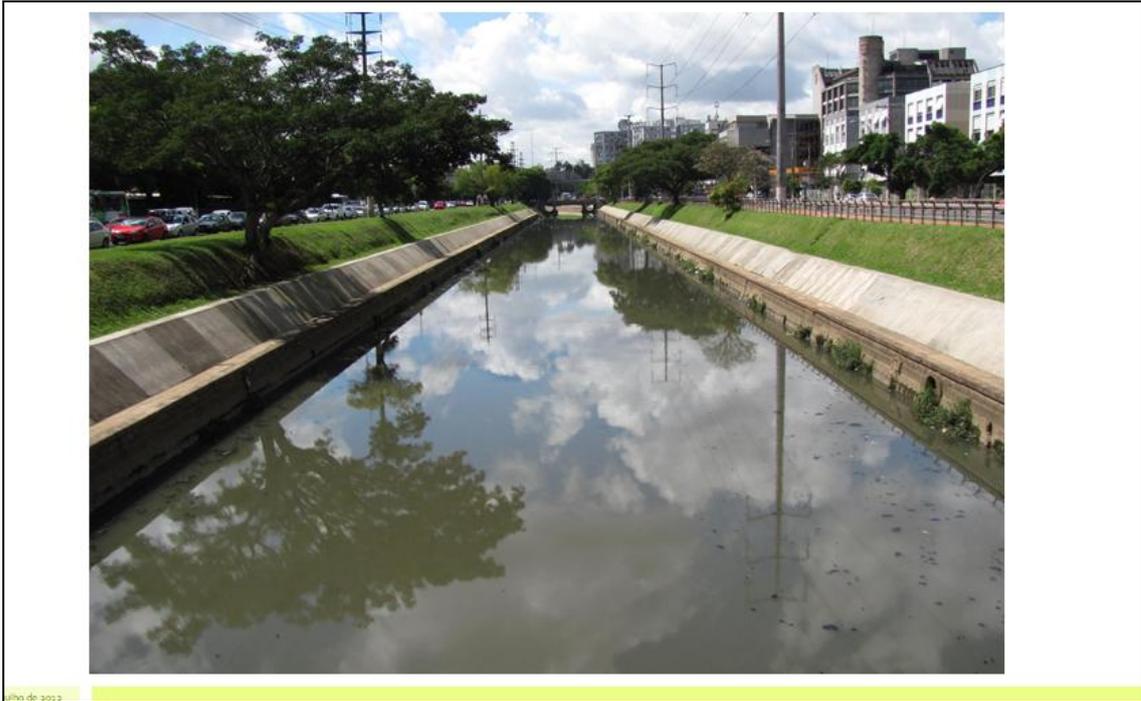
Fonte: Instituto Trata Brasil, 2012.





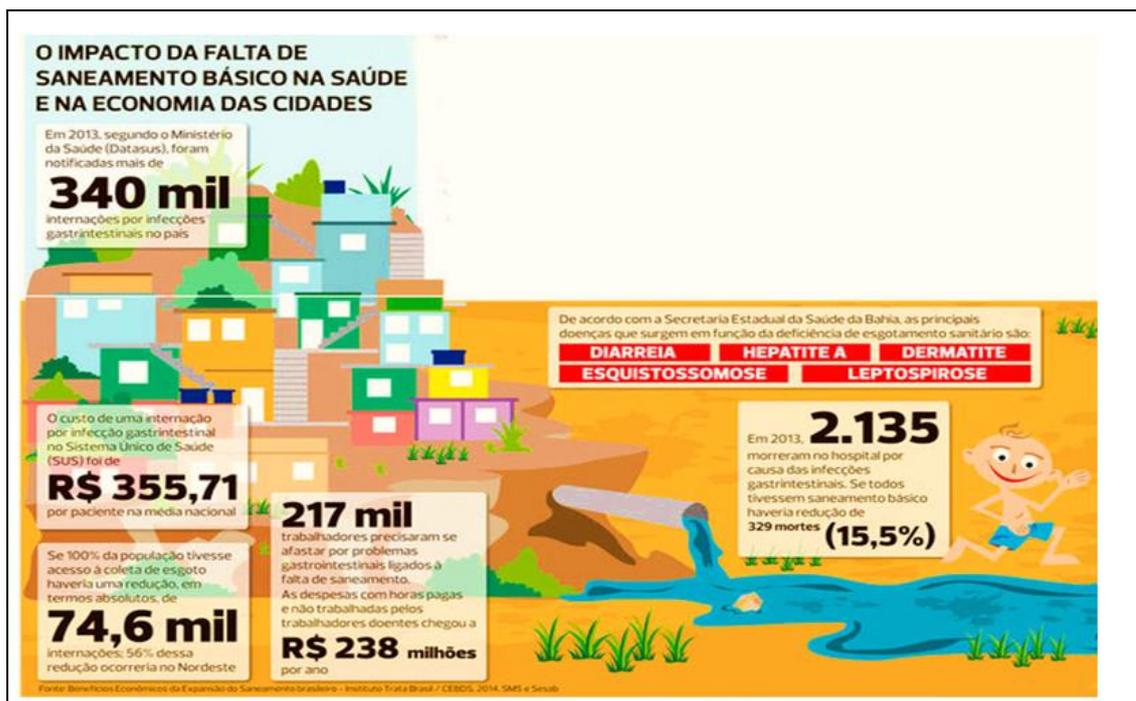
## ISSO É UM ?





## POR QUE NÃO???





QUE ANIMAL É ESSE?



"Não vemos as coisas  
como elas são,  
as vemos como nós somos."

**APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 1 - INFORMAÇÕES  
GERAIS**

**Responda as seguintes questões**

- 1) Qual sua Idade: \_\_\_\_\_
- 2) Sexo: ( ) masculino ( ) Feminino
- 3) Há quanto tempo você mora no bairro? \_\_\_\_\_
- 4) Quantas pessoas moram na sua casa?  
( ) uma ( ) duas ( ) três ( ) quatro ( ) mais que quatro
- 5) Para você o que é saneamento básico?  
\_\_\_\_\_
- 6) De onde vem a água que se consome para se beber, cozinhar e higiene da sua casa?  
( ) Poço  
( ) Estação de tratamento de água  
( ) Água do rio ou arroio  
( ) Não sei
- 7) Onde é realizada a captação da água de Canoas?  
\_\_\_\_\_
- 8) Para onde vai o esgoto da sua casa?  
( ) Estação de tratamento de esgoto  
( ) Fossa rudimentar (buraco escavado diretamente no terreno)  
( ) Para o rio ou arroio  
( ) Não sei  
( ) Outros Qual \_\_\_\_\_

9) Assinale uma das alternativas para cada pergunta:

Pergunta	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Muitas vezes
Na sua rua, você sente cheiro de esgoto?				
Você vê lixo nas grades de drenagem ou bocas-de-lobo, após as chuvas?				
Quando chove, sua rua fica alagada?				
As vezes falta água na sua casa?				
Há presença de lixo na sua rua?				

- 10) Quantas vezes por semana se faz a coleta do lixo em sua casa?  
( ) Uma vez ( ) duas vezes ( ) três vezes ( ) mais que três vezes
- 11) Você sabe o que é coleta seletiva? Explique.  
\_\_\_\_\_
- 12) Sua família faz separação do lixo em casa? ( ) Sim ( ) Não
- 13) Se sim. Qual a frequência deste tipo de coleta?  
( ) uma vez por semana ( ) duas vezes por semana ( ) três vezes ou mais
- 14) Qual o destino do lixo produzido na sua casa:  
( ) Coleta seletiva ( ) Terreno baldio/matagal ( ) Queimado  
( ) Jogado no rio ( ) Não sei
- 15) Você sabe o que a falta de saneamento básico pode causar?  
\_\_\_\_\_
- 16) Quais são as melhorias que podem ser realizadas em sua localidade em relação ao saneamento básico:  
\_\_\_\_\_

**APÊNDICE C - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 2 - APÓS BREVE  
EXPLANAÇÃO A RESPEITO DE SANEAMENTO E DE INDICADORES**

1) Qualifique cada um dos itens no seu bairro

	<b>Péssimo</b>	<b>Ruim</b>	<b>Nem bom, Nem ruim</b>	<b>Bom</b>	<b>Ótimo</b>
Abastecimento de água					
Esgotamento sanitário					
Resíduos sólidos					
Drenagem urbana					
Arborização urbana					

2) O Produto Interno Bruto de Canoas está em qual lugar no estado do Rio Grande do Sul?

PIB Canoas	°.	°.	°.	°.	°.
------------	----	----	----	----	----

3) Qual é o IDH de Canoas?

IDH Canoas	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
---------------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----

4) Qual é o percentual de domicílios com abastecimento de água em Canoas (0 a 100%)? \_\_\_\_\_

5) Qual é o percentual de esgoto tratado em Canoas? \_\_\_\_\_

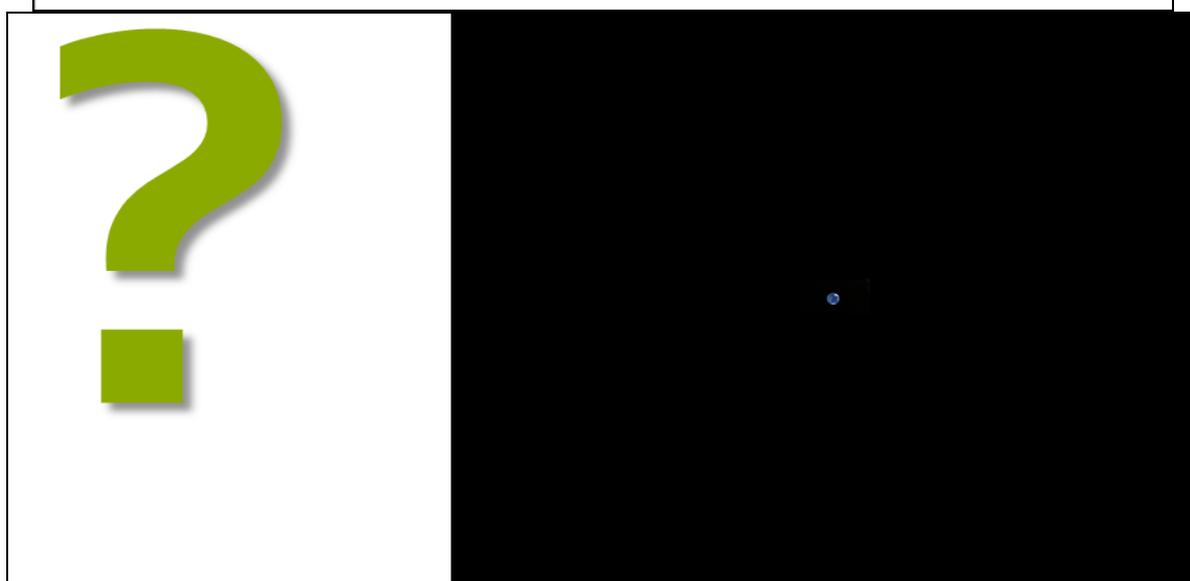
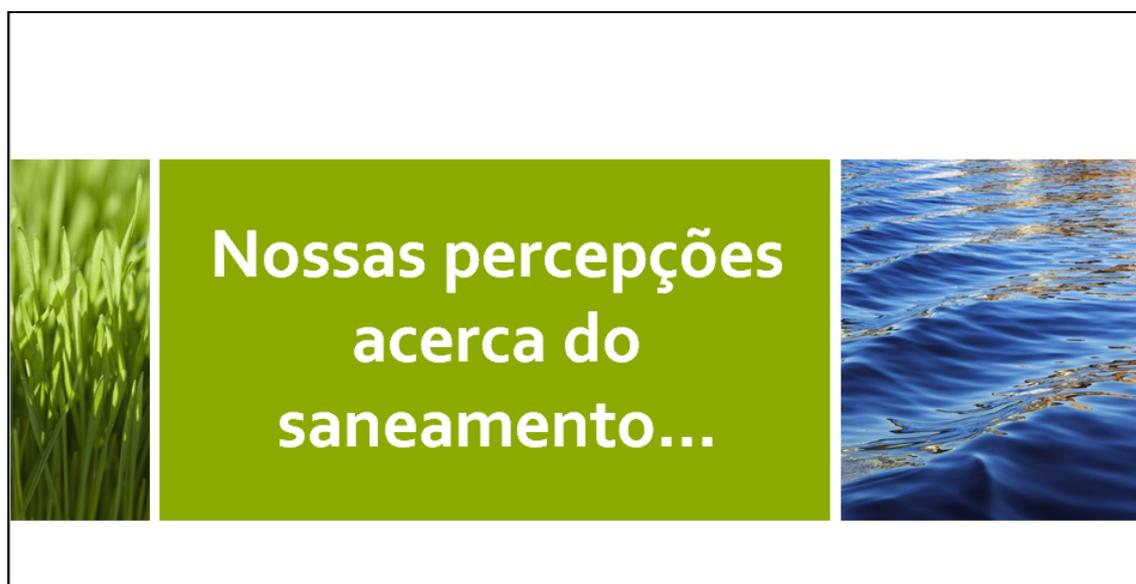
6) Quanto uma pessoa produz de lixo “resíduos sólidos” dor dia? \_\_\_\_\_

7) Qual é o percentual de coleta de lixo em seu bairro? \_\_\_\_\_

8) Qual é o percentual de arborização urbana em seu bairro? \_\_\_\_\_

## APÊNDICE D - APRESENTAÇÕES EM POWER POINT QUE NORTEARAM AS AULAS EXPOSITIVAS DIALOGADAS - AULA 3

Material apresentado, em formato Power Point, às turmas do nono Ensino Fundamental sobre saneamento básico, direcionado para os domínios conceituais, articulados de forma contextualizada e visando a sensibilização dos estudantes a respeito do Saneamento Básico e Indicadores (adaptado de DAL-FARRA, 2016).

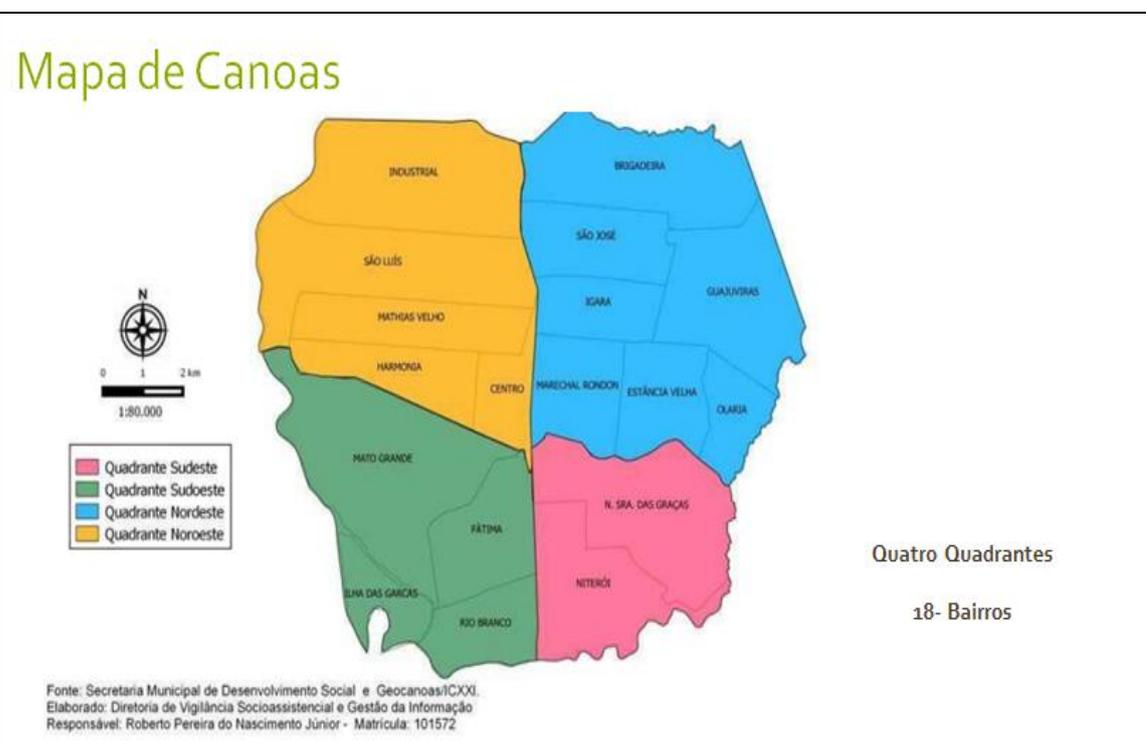


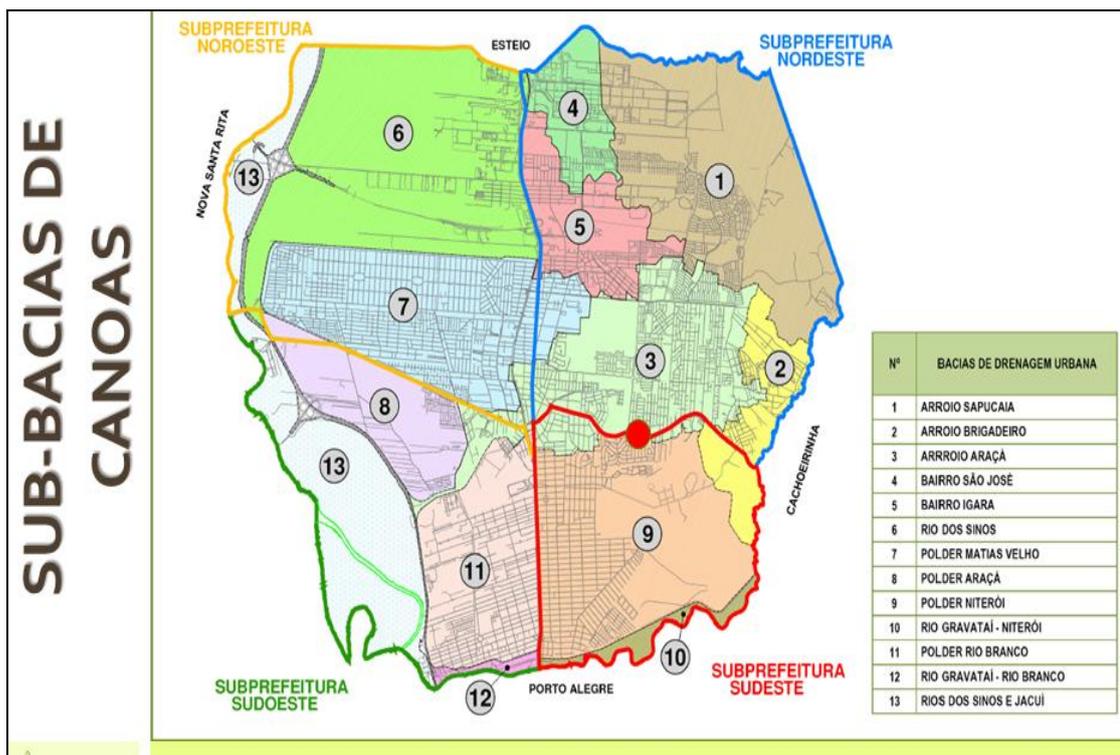
**PLANETA TERRA**



**BRASIL**







## Saneamento – o que é?

- Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente.

No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela [Lei nº. 11.445/2007](#)

A finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica

Importância:

- ✓ Melhoria da qualidade de vidas das pessoas
- ✓ redução da mortalidade infantil,
- ✓ melhorias na educação,
- ✓ na expansão do turismo,
- ✓ na valorização dos imóveis,
- ✓ na renda do trabalhador,
- ✓ na despoluição dos rios e preservação dos recursos hídricos, etc.

### SANEAMENTO BÁSICO



Fonte: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/o-que-e-saneamento>

## 4 âmbitos do saneamento básico



### O que é um indicador

- O indicador é um mecanismo que **mede** alguma coisa, tangível ou não.
- Entendido como resultante de um processo que permite a quantificação de uma **dimensão conceitual** e que, quando aplicado, produz um número. Ele é frequentemente usado para:

- **Planejar** desempenho
- **Acompanhar** e **comparar** o desempenho entre períodos (tendência e eficiência individual).

## Alguns Indicadores de Canoas

Municípios com maior Produto Interno Bruto (PIB)  
no Rio Grande do Sul — 2015

POSIÇÃO DOS MUNICÍPIOS	PIB (R\$ 1.000)	PARTICIPAÇÃO % NO RS
1 Porto Alegre .....	68.117.224	17,8
2 Caxias do Sul .....	20.637.192	5,4
3 Canoas .....	16.244.021	4,3
4 Gravatá .....	9.730.604	2,5
5 Novo Hamburgo ...	8.122.336	2,1
6 Passo Fundo .....	7.817.962	2,0
7 Santa Cruz do Sul	7.764.848	2,0
8 Triunfo .....	7.478.984	2,0
9 Pelotas .....	7.389.940	1,9
10 Rio Grande .....	7.274.580	1,9

FONTE: IBGE.  
FEE.



### Caracterização do território

Renda = 0,76  
Longevidade = 0,864  
Escolaridade = 0,636



Área 130,73 km²	IDHM 2010 0,750	Faixa do IDHM Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799)	População (Censo 2010) 323.827 hab.
Densidade demográfica 2478,58 hab/km²	Ano de instalação 1939	Microrregião Porto Alegre	Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre

## O QUE SEI???

**IBGE – Canoas, 2010, população de 323.827 pessoas**

Uma pessoa produz 1,5 l de urina por dia e 150 gramas de fezes por dia

**URINA: 450.000 litros/dia na cidade**

**FEZES 45.000 kg/dia na cidade**

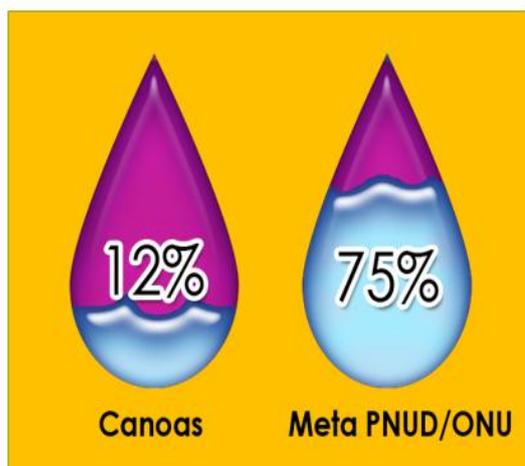
## IBGE, Canoas, em 2010, população de 323.827 pessoas

- ESGOTO 150 litros/dia/pessoa
- ESGOTO 45.000.000 litros/dia
- ESGOTO 16.425.000.000 por ano

**Mais de 16 bilhões de litros por ano!**



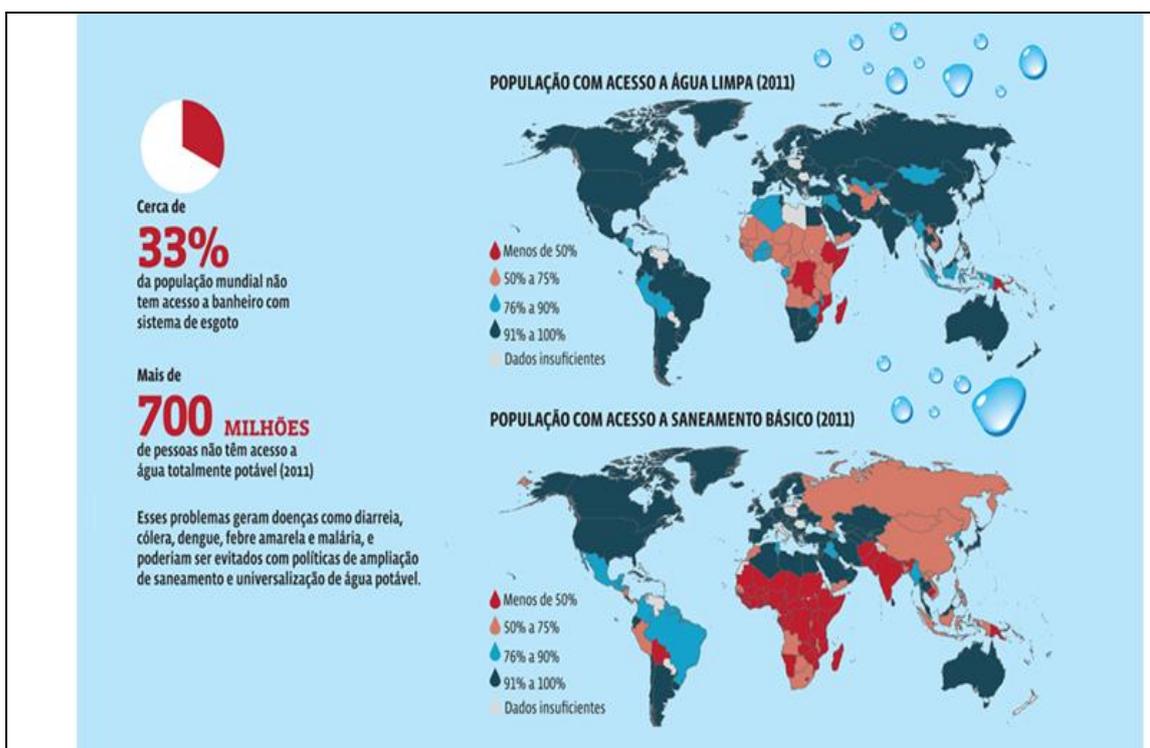
## COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO



### 10 MELHORES e PIORES em coleta e tratamento de esgoto

	1° Santos - SP	6° Ribeirão Preto - SP
	2° Uberlândia - MG	7° Maringá - PR
	3° Franca - SP	8° Sorocaba - SP
	4° Jundiaí - SP	9° Niterói - RJ
	5° Curitiba - PR	10° Londrina - PR
	72° Canoas - RS	77° Belém - PA
	73° Jaboatão - PE	78° São João de Meriti - RJ
	74° Macapá - AP	79° Belford Roxo - RJ
	75° Ananindeua - PA	80° Duque de Caxias - RJ
	76° Nova Iguaçu - RJ	81° Porto Velho - RO

Fonte: Instituto Trata Brasil, 2012.

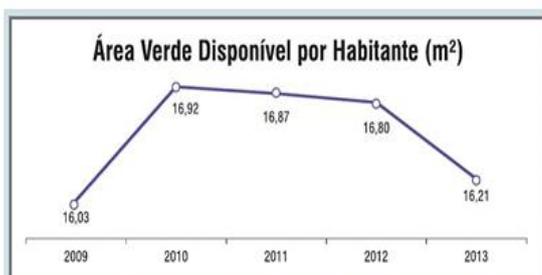


## O ciclo completo do saneamento

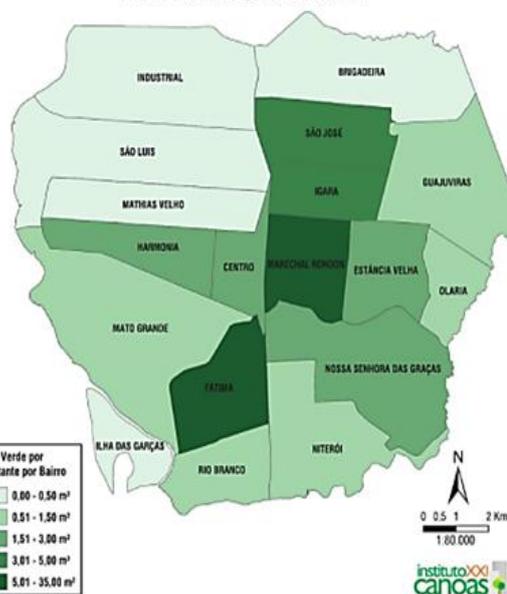
**Abastecimento** de água, coleta de esgoto e tratamento dos resíduos são considerados como fatores essenciais de prevenção à saúde. A proliferação de doenças como diarreias, dengue, hepatite e esquistossomose estão diretamente ligadas à falta de saneamento. Trata-se de uma questão de saúde pública e também ecológica, uma vez que o esgoto que não é tratado contamina rios e mananciais. O saneamento completo exige uma série de ações interligadas, fundamentais para o desenvolvimento humano em um ambiente saudável.

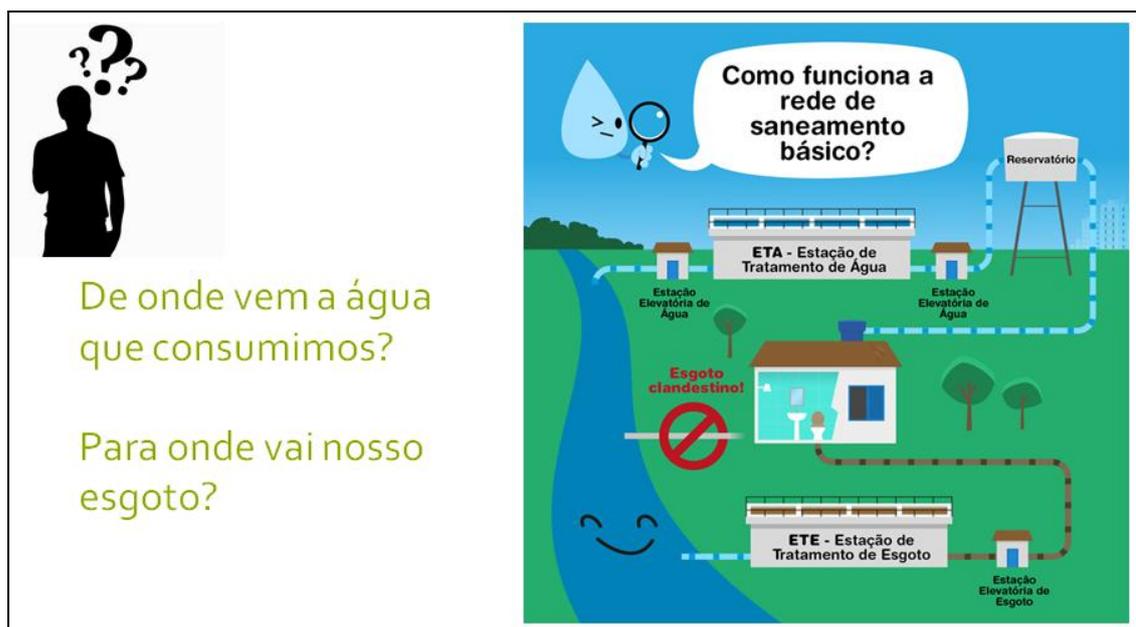
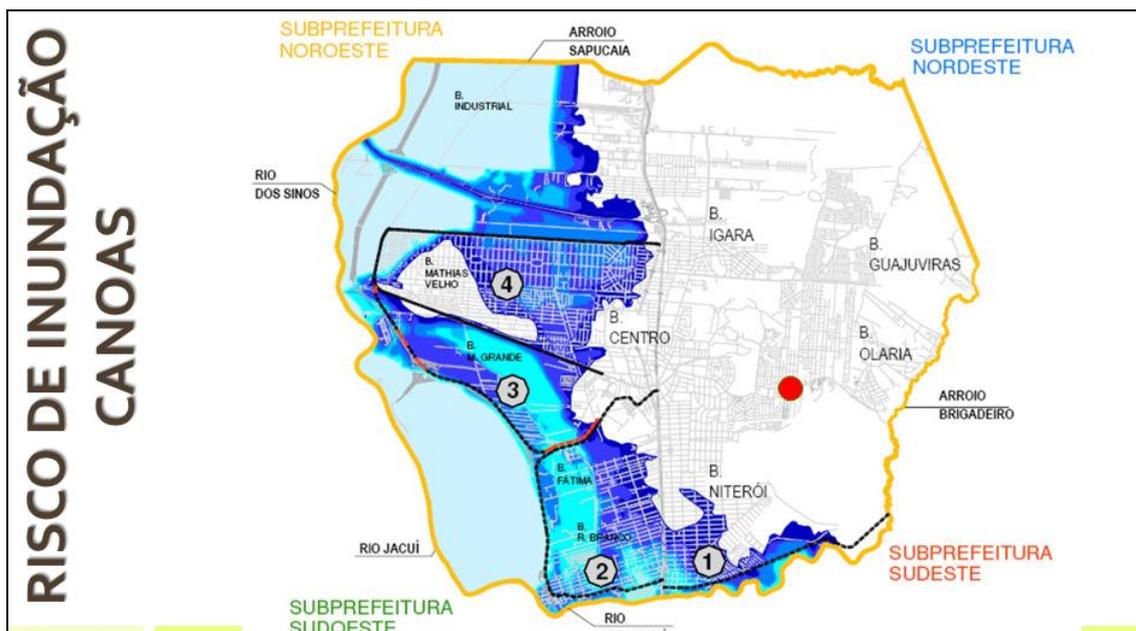


## Áreas Verdes e drenagem de águas pluviais



### ÁREA VERDE POR HABITANTE





## Abastecimento de água

-83,5% dos brasileiros são atendidos com abastecimento de água tratada.  
-São quase 35 milhões de brasileiros sem o acesso a este serviço básico.



## Consumo

•O consumo médio de água no país é de 154,1 litros por habitante ao dia. Em 2016, os consumos apresentam variações regionais de 112,5 l/hab.dia no Nordeste a 179,7 l/hab.dia no Sudeste.

•110 litros /dia é a quantidade de água suficiente para atender as necessidades básicas de uma pessoa, segundo a ONU (Organização das Nações Unidas).

•14,3% das crianças e dos adolescentes não têm acesso à água.

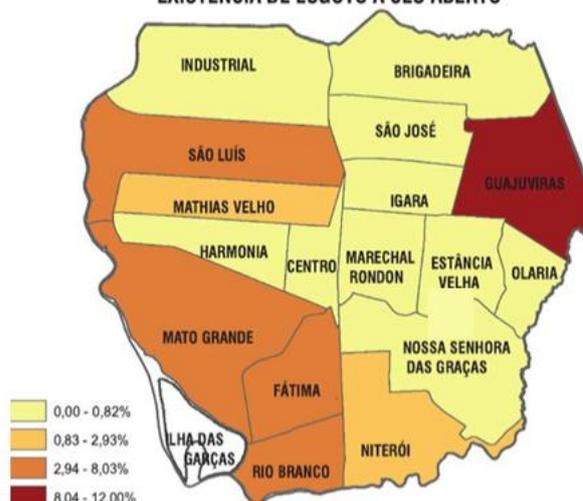
•7,5% das crianças e dos adolescentes têm água em casa, mas não é filtrada ou procedente de fonte segura

•6,8% das crianças e dos adolescentes não contam com sistema de água dentro de suas casas



## Canoas em relação a coleta do esgoto

### EXISTÊNCIA DE ESGOTO A CÉU ABERTO



**Para onde vai o nosso lixo?**

**LIXÃO**  
Terreno sem preparação prévia onde se jogam os resíduos. Acumula pragas e insetos, emite CO<sub>2</sub> e metano para a atmosfera e polui os cursos d'água com chorume (líquido tóxico resultante da decomposição dos detritos). Presente em 50% dos municípios brasileiros.

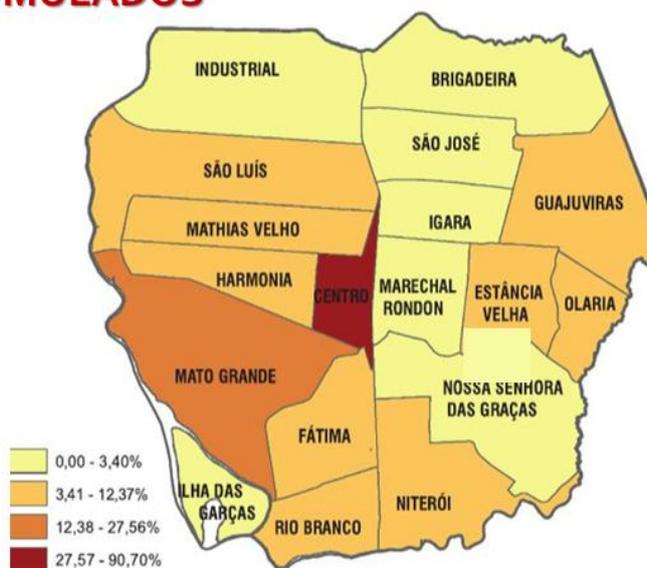
**ATERRO CONTROLADO**  
Em geral, um antigo lixão em que se passa a cobrir os resíduos com camadas de terra, diminuindo a incidência de pragas e insetos e do escape de gases poluentes. O chorume continua poluindo a água. Presente em 22% dos municípios brasileiros.

**ATERRO SANITÁRIO**  
O solo é impermeabilizado com lona e argila. Camadas de terra são jogadas sobre os resíduos. Nos aterros mais avançados, o metano da decomposição dos detritos é capturado para geração de energia. Presente em 27% das cidades do país.

22 de julho de 2012

\* Apenas 10% dos resíduos sólidos urbanos no país têm um destino diferente destes. São reciclados, compostados, incinerados ou dispostos de maneira ilegal.

## RESÍDUOS ACUMULADOS



## Qual é o percentual de coleta de lixo e abastecimento de água em Canoas



Coleta de lixo 100%



O município de Canoas, no ano de 2014, possuía um índice de abastecimento de água de 99,2%, com o desafio de alcançar a universalização.

(PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS, 2014).

## CONSEQUÊNCIAS



Jornal Diário de Canoas, junho de 2017

## Coleta seletiva de lixo

Coleta seletiva ou recolha seletiva é o termo utilizado para o recolhimento dos materiais que são possíveis de serem reciclados, previamente separados na fonte geradora

- ✓ Renda para milhões de pessoas
- ✓ Economia para as empresas
- ✓ Vantagens para o meio Ambiente



### CALENDÁRIO COLETA SELETIVA

BAIRRO	DIA	TURNO
<b>REGIÃO SUDOESTE</b>		
MATO GRANDE V. COMAR	SEGUNDA	TARDE
RIO BRANCO	SÁBADO	MANHÃ / TARDE
RIO BRANCO	TERÇA	MANHÃ
FÁTIMA	SÁBADO	MANHÃ / TARDE
<b>REGIÃO SUDESTE</b>		
N. SRA DAS GRAÇAS	QUINTA/SÁBADO	MANHÃ / TARDE
NITERÓI	QUARTA/SEXTA	MANHÃ / TARDE
<b>REGIÃO NOROESTE</b>		
HARMONIA	SEGUNDA	MANHÃ
HARMONIA	QUINTA	MANHÃ / TARDE
MATHIAS VELHO	TERÇA	MANHÃ / TARDE
SÃO LUIS	SEGUNDA	MANHÃ
SÃO LUIS	QUINTA	MANHÃ
CENTRO	SEGUNDA	MANHÃ
<b>REGIÃO NORDESTE</b>		
ESTÂNCIA VELHA	SEGUNDA	MANHÃ / TARDE
GUAJUVIRÁS	SEXTA	MANHÃ / TARDE
IGARA	QUARTA	TARDE
MARECHAL RONDON	TERÇA	MANHÃ
OLARIA	QUARTA	MANHÃ
SÃO JOSÉ	TERÇA SEXTA	TARDE MANHÃ / TARDE



## Coleta de lixo em canoas

### Rio Branco:

TURNO DE COLETA: NOTURNO  
 DIAS: SEGUNDAS – QUARTAS – SEXTAS  
 HORÁRIO: A PARTIR DAS 18:00 HORAS  
 FREQUENCIA: ALTERNADA

### Nossa senhora das Graças

TURNO DE COLETA: NOTURNO  
 DIAS: DE SEGUNDAS A SÁBADOS  
 HORÁRIO: A PARTIR DAS 18:00 HORAS  
 FREQUENCIA: DIARIA

### Marechal Rondon

TURNO DE COLETA: NOTURNO  
 DIAS: DE SEGUNDAS A SÁBADOS  
 HORÁRIO: A PARTIR DAS 18:00 HORAS  
 FREQUENCIA: DIARIA

### MATHIAS VELHO:

TURNO DE COLETA: DIURNO  
 DIAS: SEGUNDAS – QUARTAS – SEXTAS  
 HORÁRIO: DAS 7:00 ÀS 18:00 HORAS  
 FREQUENCIA: ALTERNADA



Item	Infrações	Valor (R\$)
1	Ligações Clandestinas à Rede Pública	1,013,97
2	Construções Clandestinas sobre Coletores em Ruas, Lotes ou Avenidas	1,013,97
3	Ligações Indevidas de Água Pluvial à Rede Domiciliar de Esgoto	608,42
4	Lançamentos Indevidos de Águas Industriais, Óleos e Gorduras à Rede Pública	608,42
5	Interconexões perigosas dos Ramais de Esgotos / Mau uso da Instalação Domiciliar com danos ao Ramal e a Rede Pública	2,027,95
6	Violação da Caixa de Inspeção e Ramal	608,42
7	Esgotamento lançado indevidamente na Rede de Esgoto	608,42

Fonte: CORSAN - Tarifa sintética, utilizada no faturamento a partir de Julho/2014 (emissão das contas de competência Julho/14)





## Saneamento básico em canoas

Monitor  
Impressora  
Scanner  
CPU  
Mouse  
Teclado  
Pen Drive  
Fones  
Microfone  
Webcam

Caixa de som  
Cabos de rede  
Cabos de conexões  
Fios  
Carreg. de celulares  
Cabos de USB  
Aparelhos celulares  
Baterias de celulares  
Net e Notebooks  
Tablet

Centrais telefônicas  
Sistema de alarmes  
TVs (todos os tipos)  
Refrigerador  
Freezer  
Microondas  
Forno elétrico  
Máquina de lavar  
Cafeteira  
Liquidificador

Batedeira  
Aparelho de som  
Controle remoto  
Aparelhos eletrônicos  
Aquecedor  
Torradeira  
Ventilador  
Circulador de ar  
Vídeo cassete  
Baterias de veículos

Descarte de resíduos eletrônicos em  
Canoas

Coopertec pode ser acionada pelos  
telefones 98276-5704 (TIM), 99756-  
9565 (Vivo), 99470-7966 (Claro) e  
98416-9301 (Oi).

- ✓ Para os condomínios recomendamos os contêineres para a coleta mecanizada para uso interno no condomínio e colocação no passeio no dia do recolhimento.
- ✓ A Secretaria Municipal de Serviços Urbanos orienta que, para fins de avaliação do tipo de contêiner a ser usado, a quantidade de resíduo domiciliar gerado por pessoa em Canoas é de, aproximadamente, 900 gramas por diária. Desta forma o condomínio poderá avaliar a necessidade e adquirir o contêiner que achar mais adequado para sua realidade, como outros condomínios já utilizam na cidade.
- ✓ É necessário que todos os condomínios obtenham suportes adequados a sua realidade e disponha no passeio público próximo ao horário de coleta. Desta forma o resíduo não ficará espalhado na calçada, resultado da abertura dos recipientes (sacos) pelos animais domésticos e assim, evitaremos transtornos e, eventualmente,



Notificações com base no Código de  
Limpeza Urbana (Lei 4.980/2005).



Central de Serviços da CORSAN:

- <https://servicos.corsan.com.br/#/>

Em caso de urgência recomendamos que seja feito contato pelo fone 0800 646 6444 ou na Unidade de Saneamento da Corsan da sua cidade

Atendimento gratuito, disponível 24 horas

Multas por descarte irregular de resíduos em Canoas

[www.canoas.rs.gov.br/servicos/descarte-irregular-de-residuos/](http://www.canoas.rs.gov.br/servicos/descarte-irregular-de-residuos/)



## CONSEQUÊNCIAS



Jornal Diário de Canoas, junho de 2017

Sites importantes:

<https://www.canoas.rs.gov.br>

<http://oldsite.canoas.rs.gov.br/site/home> – Prefeitura de Canoas

<https://www.canoas.rs.gov.br/servicos/descarte-irregular-de-residuos> - Denúncia para descarte irregular de resíduos

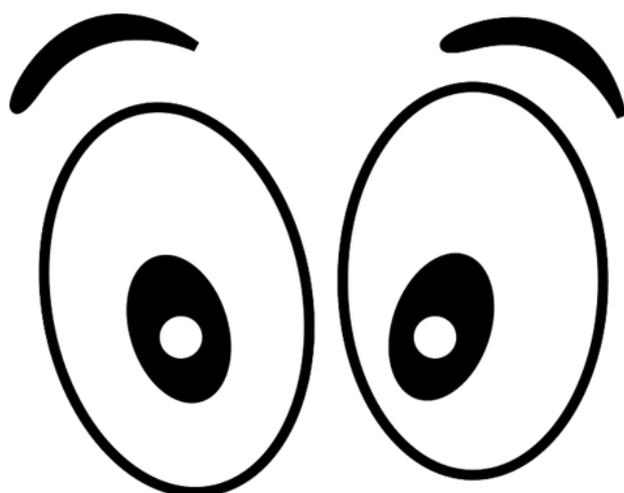
<http://tratabrasil.org.br/> - Trata Brasil

<https://www.corsan.com.br/inicial> - Corsan

<https://servicos.corsan.com.br> - Central de serviços da Corsan

<https://servicos.corsan.com.br/> - Multas por descarte irregular de resíduos em Canoas





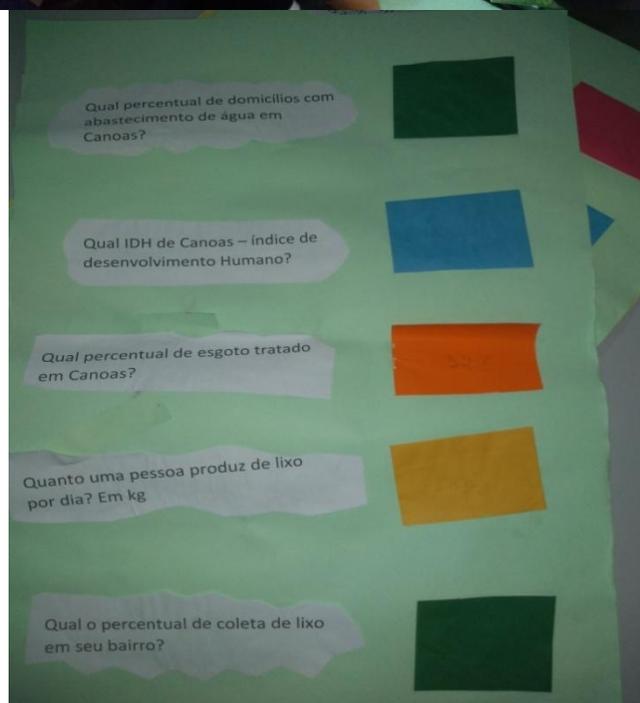
"Não  
vemos as  
coisas  
como elas  
são,  
as vemos  
como nós  
somos."

## APÊNDICE E - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 3 - PÓS-AATIVIDADES

### Responda as seguintes questões

- 1) Para você o que é saneamento básico?  
\_\_\_\_\_
- 2) De onde vem a água que se consome para se beber, cozinhar e higiene da sua casa?  
 Poço  
 Estação de tratamento de água  
 Água do rio ou arroio  
 Não sei
- 3) Onde é realizada a captação da água de Canoas? \_\_\_\_\_
- 4) Para onde vai o esgoto da sua casa?  
 Estação de tratamento de esgoto  
 Fossa rudimentar (buraco escavado diretamente no terreno)  
 Para o rio ou arroio  
 Não sei  
 Outros Qual \_\_\_\_\_
- 5) Assinale uma das alternativas para cada pergunta:
- | Pergunta  | Nunca | Raramente | Algumas vezes | Muitas vezes | Sempre |
|---|-------|-----------|---------------|--------------|--------|
| Na sua rua, você sente cheiro de esgoto?                              |       |           |               |              |        |
| Você vê lixo nas grades de drenagem ou bocas-de-lobo, após as chuvas? |       |           |               |              |        |
| Quando chove, sua rua fica alagada?                                   |       |           |               |              |        |
| As vezes falta água na sua casa?                                      |       |           |               |              |        |
| Há presença de lixo na sua rua?                                       |       |           |               |              |        |
- 6) Quantas vezes por semana se faz a coleta do lixo em sua casa?  
 Uma vez  duas vezes  três vezes  mais que três vezes
- 7) Você sabe o que é coleta seletiva? Explique.  
\_\_\_\_\_
- 8) Sua família faz separação do lixo em casa?  Sim  Não
- 9) Se sim. Qual a frequência deste tipo de coleta?  
 uma vez por semana  duas vezes por semana  três vezes ou mais
- 10) Você sabe o que a falta de saneamento básico pode causar?  
\_\_\_\_\_
- 11) Quais são as melhorias que podem ser realizadas em sua localidade em relação ao saneamento básico?  
\_\_\_\_\_
- 12) O que mais lhe chamou a atenção nas atividades realizadas?  
\_\_\_\_\_
- 13) As disciplinas abaixo deveriam abordar o assunto saneamento básico?

Disciplina	Discordo Totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Artes					
Ciências					
Geografia					
Matemática					
Português					

**APÊNDICE F - FOTOS TIRADAS DURANTE AS ATIVIDADES**



## APÊNDICE G – RESPOSTAS DE ALGUNS ALUNOS SOBRE A IMPORTANCIA DO SANEAMENTO BÁSICO

Saneamento básico é controle e distribuição dos recursos básicos para higiene e limpeza. A falta dele provoca condições desumanas para o bem-estar do ser humano tanto mental como físico e desmolda uma série de doenças e também prejudica o meio-ambiente.

### Importância do Saneamento Básico

O saneamento básico é de extrema importância, pois é o que permite para as pessoas uma boa qualidade de vida através de arborização, esgoto tratado e água potável, diminuindo as chances de doenças e proporcionando um bom rendimento diário.

SIM, PORQUE SEM O SANEAMENTO BÁSICO AS RUAS FICARIAM CHEIAS DE LIXO E CAUSARIAM DOENÇA NAS PESSOAS.

O saneamento básico é muito importante para a manutenção da saúde pública, além de prevenir alagamentos e acúmulo de lixo que são causadores de doenças.

O impacto do saneamento básico é óbvio quando comparamos países, o que mostra a importância dele. É necessário que as pessoas se conscientizem mais sobre o assunto para que o sistema se aprimore, melhorando a qualidade de vida das pessoas.

1 - CLARA MENTE, SEM O SANEAMENTO BÁSICO FICARIA FALTANDO A GUA TODA HORA E FICARIA TUDO FEDENDO A ESGOTO E TERIA MUITAS ALAGAMENTOS

## APÊNDICE H - PLANO DE AULA PARA REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

<b>PLANO DE AULA</b>	
<b>ESCOLAS</b>	EMF Prefeito Edgar Fontoura EMF General Osório de Canoas EMF Jacob Longoni, EMF Ministro Rubem Ludwig
<b>DISCIPLINA</b>	Ciências/matемática
<b>SÉRIE</b>	Nono ano do Ensino Fundamental
<b>CARGA HORÁRIA</b>	Três aulas de 50 minutos.
<b>OBJETIVOS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Despertar a consciência do sobre o saneamento básico</li> <li>2. Verificar a problemática sobre o assunto</li> <li>3. Mostrar indicadores e conscientizar sobre a falta do saneamento básico</li> <li>4. Avaliar a percepção dos alunos a respeito do Saneamento básico e seus indicadores</li> </ol>
<b>CONHECIMENTOS PRÉVIOS</b>	O aluno já deve ter compreendido ou estudado a temática do Saneamento Básico no sexto anos e os âmbitos ligados ao mesmo, podemos assim passar para a análise de seus indicadores e sua problemática.
<b>COMPETÊNCIAS E HABILIDADES ENEM</b>	<p>H4 - Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.</p> <p>H36. Reconhecer as consequências da poluição da água, do ar e do solo para a saúde humana e para o meio ambiente, valorizando as medidas de saneamento e de controle de poluição.</p> <p>H31. Conhecer os processos de transformação que permeiam o tratamento de água, esgoto e lixo, entendendo como o avanço tecnológico dessa área contribui com a qualidade de vida e com a preservação ambiental.</p> <p>H37. Conhecer as doenças transmitidas pela água, pelo solo e pelo ar e as maneiras de evitá-las, relacionando-as aos hábitos de higiene. H38. Conhecer os processos de separação de resíduos e suas aplicações no dia a dia, destacando a importância da coleta seletiva, reciclagem e tratamento da água/esgoto.</p>
<b>COMPETÊNCIAS E HABILIDADES BNCC</b>	(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.
<b>OBJETOS DE CONHECIMENTO</b>	Conceitos e abrangência do saneamento básico, indicadores ambientais e Sociais relacionados acionais ao saneamento Básico na cidade e Bairros de Canoas onde as escolas trabalhadas estão dispostas. Além de apresentação de e o tratamento dado à água em diversas regiões do país, interpretação de infográficos.
<b>METODOLOGIA /ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS</b>	<p><b>Aula 01:</b></p> <p><b>1ª etapa:</b> Aplicação do Instrumento de Coleta de Dados (ICD) 1 - INFORMAÇÕES GERAIS (Apêndice A), onde o professor não pode intervir. Este questionário possui a finalidade de investigar o perfil dos alunos e conhecimentos gerais a respeito do Saneamento básico.</p> <p><b>2ª etapa:</b> Após atividade deverá ser lembrada a temática do saneamento</p>

básico através de uma palestra intitulada: “**Saneamento Básico: o que eu sei, o que vejo e o que não vejo**”, com a finalidade de mostrar que nem todos os problemas relacionados a água e saneamento básico não são percebíveis no nosso dia a dia (Apêndice B)

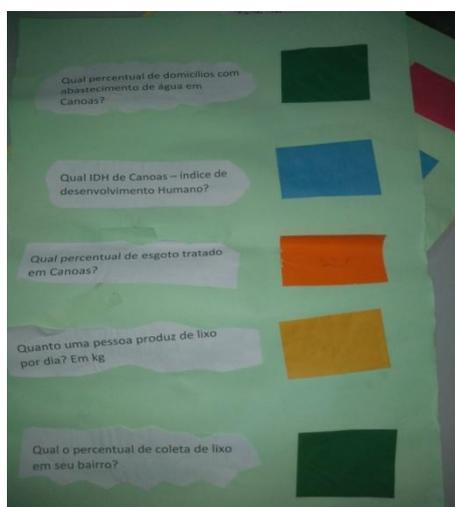
### **Aula 02:**

#### **1ª Atividade:**

Aplicação ICD 2 que investiga o conhecimento dos alunos a respeito dos indicadores sociais e ambientais da Cidade e do bairro (Apêndice C)

#### **2ª Atividade:**

Correção do Aplicação ICD 2, trazendo aos alunos dados reais, baseado em sites confiáveis como Trata Brasil, SNIS - Sistema Nacionais de Informações de Saneamento básico e da prefeitura de Canoas. Para a realização da correção os alunos serão disponibilizados em grupos de cinco ou quatro alunos onde responderão cinco perguntas conforme figura abaixo:



Fonte: Pesquisa (2019).

Após discussão e preenchimento das respostas os alunos devem eleger um representante do grupo que irá à frente do grupo com os demais representantes, ganha um ponto o grupo que chegar mais próximo da resposta correta. A cada resposta correta o representante dá um passo à frente, vence o grupo com maior pontuação geral, ganhando um “mino” especial da professora, após a apresentação do vencedor, todos ganham “mimos”.

OBS: Disponibilizar aos alunos os sites sobre principais estatísticas apresentadas

### **Aula 03:**

**1ª Etapa:** Apresentação da palestra do apêndice D a fim de retomar conceitos do Saneamento básico, também deverão ser apresentados os reais indicadores ambientais e sociais abordados durante as atividades, todos relacionados ao Saneamento básico.

#### **2ª Etapa:**

Aplicação do ICD 3 - PÓS-ATIVIDADES, conforme (Apêndice E)

A aplicação desse instrumento permite avaliar a mudança da percepção antes e pós atividades, quais são as melhorias que podem ser realizadas em sua localidade em relação ao saneamento básico, o que mais chamou atenção nas atividades realizadas e verificar em quais disciplinas os estudantes acreditam que deveria se abordar o assunto saneamento básico.

<b>RECURSOS DIDÁTICOS</b>	Materiais, atividades e soluções utilizadas durante a realização do projeto, como revistas, jornais, livros, passeios, entrevistas com pessoas da família e da sociedade, cola, tesoura, papéis para o mural, enfeites, gravuras xerocadas, PowerPoint para a aula dialogada e internet para exposição dos vídeos e acesso aos textos (caso não tenha internet o professor pode passar o vídeo usando seu próprio roteador e trazer impresso os textos sugeridos).
<b>AVALIAÇÃO</b>	<p>Avaliação: deverá ser feita de forma contínua, com relatórios descritivos de cada etapa, das discussões do grupo, O professor deverá avaliar também a participação e o envolvimento de cada aluno, de forma individual, bem como avaliar o desenvolvimento de seu trabalho de forma crítica e construtiva, datas de entrega e capricho das atividades.</p> <p>Espera-se que ao término do projeto as crianças estejam conscientes da importância do saneamento básico e da interpretação de seus indicadores, que saibam utilizar os recursos sem desperdício levando para seu meio social todos esses aprendizados e que sirvam de multiplicadores dentro do ambiente que moram.</p>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<p>BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento - SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020.</p> <p>BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento - SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2019a. 226 p</p> <p>INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. Censo demográfico: Canoas 2010. Disponível em: <a href="https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/canoas/panorama">https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/canoas/panorama</a>. Acesso em: 10 nov. 2020.</p> <p>Instituto Canoas XXII. Indicadores. 2016. Disponível em: <a href="http://enquetes.sphinxnaweb.com/canoasxxi/indicadores/indicadores.hyp">http://enquetes.sphinxnaweb.com/canoasxxi/indicadores/indicadores.hyp</a> Acesso em: 5 maio 2019</p> <p>INSTITUTO TRATA BRASIL. Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil. 2018. Disponível em: <a href="http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/beneficios/Relat%C3%B3rio-Benef%C3%ADcios-do-saneamento-no-Brasil-04-12-2018.pdf">http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/beneficios/Relat%C3%B3rio-Benef%C3%ADcios-do-saneamento-no-Brasil-04-12-2018.pdf</a>. Acesso em: 20 dez. 2020.</p>

## ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
--

<b>1. Identificação do Projeto de Pesquisa</b>												
Título do Projeto: Percepção dos alunos de Ensino Fundamental da cidade de canoas sobre indicadores sociais com ênfase no saneamento básico												
Área do Conhecimento: Educação					Número de Participantes: 300 estudantes do nono ano			Total:300				
Curso: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática					Unidade: Canoas							
Projeto Multicêntrico		<input type="checkbox"/>	Não	Nacional	<input checked="" type="checkbox"/>	Internacional	<input type="checkbox"/>	Cooperação Estrangeira	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
Patrocinador da pesquisa: O Coordenador do Projeto												
Instituição onde será realizado: ULBRA - Universidade Luterana do Brasil												
Nome dos pesquisadores e colaboradores: Rossano André Dal-Farra e Dirlene Melo Santa Maria												

Você está sendo convidado (a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir, a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo para você.

<b>2. Identificação do PARTICIPANTE da Pesquisa</b>									
Nome:						Data de Nasc.:		Sexo:	
Nacionalidade:				Estado Civil:		Profissão:			
RG:		CPF/MF:		Telefone:		E-mail:			
Endereço:									

<b>3. Identificação do Pesquisador Responsável</b>									
Nome: Rossano André Dal-Farra						Telefone: 5181919426			
Profissão: Professor			Registro no Conselho Nº: CRMV 5188			E-mail: rossanodf@uol.com.br			
Endereço: Av. Monte Castelo, 2007 casa 74. Canoas/RS. CEP 92025 370.									

Eu, participante da pesquisa, abaixo assinado(a), após receber informações e esclarecimento sobre o projeto de pesquisa, acima identificado, concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) e estou ciente:

Este Termo de Consentimento pode conter informações que você não entenda. Caso haja dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando para que esteja bem esclarecido (a) sobre sua participação na pesquisa. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer pagamento para participar. Você será esclarecido (a) sobre qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Após ler as informações a seguir, caso aceite participar do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias.

**INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:** A pesquisa tem como objetivo estudar a Percepção dos alunos de Ensino Fundamental dos diferentes quadrantes da cidade de canoas sobre indicadores sociais com ênfase no saneamento básico com o objetivo de contribuir para a construção de práticas educativas para a educação básica e artigos científicos que possam auxiliar outros professores em suas atividades. Ela ocorrerá durante o ano de 2019 com a realização de práticas educativas com 300 estudantes durante as aulas e em trabalhos para realizar em casa. Ao realizar esse estudo em sua comunidade, os professores desta escola e, de outras, conseguirão trabalhar melhor os problemas ambientais e de saúde que ocorrem na comunidade trazendo benefícios para você e para a sua família. As informações desta pesquisa obtidas com os questionários e entrevistas serão confidenciais e divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados com os questionários ficarão armazenados em arquivos da escola e dos pesquisadores sob a

responsabilidade de Rossano André Dal-Farra no endereço acima, pelo período de, no mínimo, 5 anos. Você não pagará nada para participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da ULBRA que está no endereço: Avenida Farroupilha nº 8001 - prédio 14, sala 224 - Bairro: São José -Canoas/RS, CEP: 92425-900, Tel.: (51) 3477-9217 - e-mail: comitedeetica@ulbra.br.

Eu como participante:

Tenho a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação.

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados, desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar o pesquisador responsável Rossano André Dal-Farra. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo(s) pesquisador (es), de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética poderei ainda contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da ULBRA Canoas(RS), com endereço na Rua Farroupilha, 8001 - Prédio 14 - Sala 224, Bairro São identificado, concordo 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail comitedeetica@ulbra.br.

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**ANEXO B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - (PARA MENORES DE 12 ANOS A 18 ANOS)**

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MENORES DE 12 a 18 ANOS - Resolução 466/12) - Convidamos você, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais para participar como voluntário (a) da pesquisa: Percepção dos alunos de Ensino Fundamental da cidade de Canoas sobre indicadores sociais com ênfase no saneamento básico. A pesquisa é da responsabilidade do pesquisador Rosano André Dal-Farra residente na Av. Monte Castelo, 2007/74, Canoas. CEP 92025-370. Fone 5181919426. E-mail rossanodf@uol.com.br. Também participa a Mestranda Dirlene Melo Santa Maria. Fone 51 8129761.

Este Termo de Consentimento pode conter informações que você não entenda. Caso haja dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando para que esteja bem esclarecido (a) sobre sua participação na pesquisa. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer pagamento para participar. Você será esclarecido (a) sobre qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Após ler as informações a seguir, caso aceite participar do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é para ser entregue aos seus pais para guardar e a outra é do pesquisador responsável. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema se desistir, é um direito seu. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

**INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:** A pesquisa tem como objetivo estudar a Educação Ambiental e a Educação em Saúde na sua escola com o objetivo de contribuir para a construção de práticas educativas para a educação básica e artigos científicos que possam auxiliar outros professores em suas atividades. Ela ocorrerá durante o ano de 2019 com a realização de práticas educativas com 300 estudantes durante as aulas e em trabalhos para realizar em casa. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados com os questionários ficarão armazenados em arquivos da escola e dos pesquisadores sob a responsabilidade de Rossano André Dal-Farra no endereço acima, pelo período de, no mínimo, 5 anos. Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores.

Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua

participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da ULBRA que está no endereço: Avenida Farroupilha nº 8001 - prédio 14, sala 224 - Bairro: São José -Canoas/RS, CEP: 92425-900, Tel.: (51) 3477-9217 - e-mail: comitedeetica@ulbra.br.

ASSENTIMENTO DO MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_ (se já tiver documento), abaixo assinado, concordo em participar do estudo Educação Ambiental e Educação em Saúde na Educação básica como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precise pagar nada.

Local e data \_\_\_\_\_

Assinatura do (da) menor: \_\_\_\_\_

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar.

02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: assinatura:

\_\_\_\_\_

Nome: assinatura:

\_\_\_\_\_