

Base de Conhecimentos Gerados na Engenharia Ambiental e Sanitária

3



Cleiseano Emanuel da
Silva Paniagua
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2021

Base de Conhecimentos Gerados na Engenharia Ambiental e Sanitária

3



Cleiseano Emanuel da
Silva Paniagua
(Organizador)

Atena
Editora

Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfnas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Base de conhecimentos gerados na engenharia ambiental e sanitária 3

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B299 Base de conhecimentos gerados na engenharia ambiental e sanitária 3 / Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-974-5

DOI 10.22533/at.ed.745210804

1. Engenharia Ambiental e Sanitária. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.
CDD 628

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

O e-book “Base de conhecimento gerado na Engenharia Ambiental e Sanitária 3”, constituído por vinte e oito capítulos de livros que foram organizados e divididos em três grandes áreas temáticas: (i) gestão de resíduos sólidos e líquidos; (ii) uso e impactos ambientais gerados por aterros sanitários e (iii) gestão e qualidade dos recursos hídricos.

Diante disso, inúmeros estudos já concluíram que vários recursos naturais (água, minerais, combustíveis fósseis e seus derivados entre outros) não são renováveis para suprir a necessidade e crescente demanda para manter tanto a atual quanto as futuras gerações, se não houver uma mudança drástica no atual estilo de vida e visão do homem. Neste sentido, a forma se pensar a relação homem/ambiente, surge a necessidade de melhorar a gestão de materiais e práticas de trabalho. Neste contexto, a construção civil e os diferentes seguimentos industriais passaram por uma mudança radical encararam ao criar e aplicar novas práticas e rotinas de trabalho, possibilitando a geração mínima de resíduos e aumentando o seu reaproveitamento em outros setores da sociedade. Neste sentido, a adoção de novas práticas de fabricação e trabalho levou a: (i) redução de custos com aquisição de matérias – primas; (ii) incorporação de resíduos na composição de diversos produtos industrializados; (iii) o reaproveitamento e tratamento de efluentes antes do seu lançamento em corpos aquáticos; (iv) aprimoramento constante do quadro de colaboradores e (v) aquisição de novas tecnologias foram os principais fatores para se atingir este êxito. Entretanto, a falta de um sistema de educação mais efetivo e uma legislação mais restritiva e punitiva para o poluidor ou a fonte de poluição, se constitui em um entrave para a prática de um desenvolvimento mais sustentável.

Diante disso, inúmeros resíduos são gerados e destinados a áreas para receber todo material enviado que será disposto da forma mais adequada – os aterros sanitários. No entanto, a existência destes não significa em eliminar o impacto gerado pelos resíduos, visto que estas áreas possuem um tempo de vida útil e a precarização da infraestrutura faz com que estes espaços sejam vetores de transmissão de doenças e com alto poder de contaminação tanto do solo com de recursos hídricos que estejam próximos. Não obstante a presença de pessoas e animais nestes lugares se caracteriza como um centro de veiculação de inúmeras doenças.

A destinação inadequada de resíduos se constitui no maior responsável por alterar a qualidade dos recursos hídricos contribuindo tanto para a sua não utilização para fins potáveis quanto para a sobrevivência dos diferentes organismos dos diversos ecossistemas existentes no Brasil. Logo, a utilização de tecnologias que promovam o monitoramento e tratamento dos corpos aquáticos é de suma importância para preservar e garantir que estes não venham a faltar em um futuro bem próximo.

Pensando nisso, a editora Atena trabalha com o intuito de estimular e incentivar tanto

a publicação de trabalhos científicos quanto a disponibilidade destes de forma gratuita por intermédio de diferentes plataformas em tempo real e acessível a todos, contribuindo para o desenvolvimento de uma maior consciência ambiental.

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

COMPARAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE DUAS OBRAS EM BELÉM, PARÁ, BRASIL

Yuri Antônio da Silva Rocha
Bruno Mitsuo Hiura
Douglas Matheus das Neves Santos
Paulo Roberto Estumano Beltrão Júnior
Danúbia Leão de Freitas
Yan Torres dos Santos Pereira
Hugo Augusto Silva de Paula
William de Brito Pantoja
Juliane da Silva Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.7452108041

CAPÍTULO 2..... 13

IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO PARA RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM UMA OBRA NA CIDADE DO RECIFE, PERNAMBUCO

Eduardo Antonio Maia Lins
Vanessa Luana Bezerra Barbosa
Adriane Mendes Viera Mota
Maria Clara Pestana Calsa
Andréa Cristina Baltar Barros

DOI 10.22533/at.ed.7452108042

CAPÍTULO 3..... 22

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE: ESTUDO DE CASO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Mariane Viviurka Fernandes
Silvano da Silva Coutinho
Sílvia Carla da Silva André Uehara
Adriana Aparecida Mendes
Maiara Veiga Coutinho
Tatiane Bonametti Veiga

DOI 10.22533/at.ed.7452108043

CAPÍTULO 4..... 37

AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DO SHOPPING MEGA MODA PARK, EM GOIÂNIA-GO

Rafaella Ferreira Rodrigues Almeida
Viníciu Fagundes Bárbara
Rosana Gonçalves Barros

DOI 10.22533/at.ed.7452108044

CAPÍTULO 5..... 57

DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO E DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM TIMON-MA, BRASIL

George Ventura Alves Neri

Adriana Sotero Martins

Maria José Salles

DOI 10.22533/at.ed.7452108045

CAPÍTULO 6..... 71

ESTUDO DE CASO SOBRE A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DE UM CONDOMÍNIO SOBRE O DESCARTE DO ÓLEO DE COZINHA

Eduardo Antonio Maia Lins

Natália Dias Feijó

Adriane Mendes Vieira Mota

Andréa Cristina Baltar Barros

Maria Clara Pestana Calsa

DOI 10.22533/at.ed.7452108046

CAPÍTULO 7..... 82

SUBTRAÇÃO DE VOLUMES EM ATERROS SANITÁRIOS: GESTÃO DE RESÍDUOS DE PODA DE ÁRVORES URBANAS

Barbara Lucia Guimarães Alves

DOI 10.22533/at.ed.7452108047

CAPÍTULO 8..... 94

GERAÇÃO DE ILHAS DE CALOR EM ATERRO SANITÁRIO – ESTUDO DE CASO

Eduardo Antonio Maia Lins

João Victor de Melo Silva

Regina Coeli Lima

Suzana Paula da Silva França

Sérgio Carvalho de Paiva

Raphael Henrique dos Santos Batista

Camilla Borges Lopes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.7452108048

CAPÍTULO 9..... 103

IMPACTOS AMBIENTAIS EM ATERRO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE SEBERI-RS

Tariana Lissak Schüller

Malva Andrea Mancuso

DOI 10.22533/at.ed.7452108049

CAPÍTULO 10..... 115

GESTÃO AMBIENTAL CONJUNTA DOS SISTEMAS DE ÁGUAS RESIDUAIS E PLUVIAIS

Ricardo Pêra Moreira Simões

DOI 10.22533/at.ed.74521080410

CAPÍTULO 11 127

A INTRUSÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS E O INCREMENTO DE VAZÕES EM ETE'S

Diogo Botelho Correa de Oliveira

Marco Aurélio Calixto Ribeiro de Holanda

Camila Barrêto Rique de Barros

Lorena Clemente de Melo
Willames de Albuquerque Soares
DOI 10.22533/at.ed.74521080411

CAPÍTULO 12..... 136

POTENCIALIDADES NO USO DA ÁGUA DO AQUÍFERO GUARANI

Gilmar Antônio da Rosa
Priscila Mara Knoblauch

DOI 10.22533/at.ed.74521080412

CAPÍTULO 13..... 153

CONFLITOS TERRITORIAIS EM BACIAS URBANAS: ESTUDO DE CASO DA BACIA DO SÃO FRANCISCO NA FRONTEIRA BRASIL/COLÔMBIA E PERU

Ercivan Gomes de Oliveira
Adorea Rebello da Cunha Albuquerque
Manoel Góes dos Santos
Jefferson Rodrigues de Quadros

DOI 10.22533/at.ed.74521080413

CAPÍTULO 14..... 160

DESAFIOS DO NOVO MARCO LEGAL DO SETOR DE SANEAMENTO

Hugo Sergio de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.74521080414

CAPÍTULO 15..... 169

BIOPROSPECÇÃO DE RIZOBACTERIAS DE CAFÉ CONILON

Joyce Rayra Pereira Leite
Wanderson Alves Ferreira
Sabrina Spalenza de Jesus
Elson Barbosa da Silva Júnior

DOI 10.22533/at.ed.74521080415

CAPÍTULO 16..... 185

COMPARAÇÃO ENTRE A ANTIGA E A NOVA CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA DOS AGROTÓXICOS UTILIZADOS NA CULTURA DA MAÇÃ NO MUNICÍPIO DE VACARIA/RS

Nilva Lúcia Rech Stedile
Cassiano da Costa Fioreze
Fernanda Meire Cioato
Tatiane Rech

DOI 10.22533/at.ed.74521080416

CAPÍTULO 17..... 204

AVALIAÇÃO DE RISCO RELATIVO DE DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA DE FONTES DE ABASTECIMENTO INDIVIDUAL DE ÁGUA SUBTERRÂNEA LOCALIZADAS NO BAIRRO GURIRI, SÃO MATEUS-ES

Tamires Lima da Silva
Fernando Soares de Oliveira

Talita Aparecida Pletsch
Daniela Teixeira Ribeiro
Yuri Graciano Bissaro Romualdo
Abrahão Welson de Souza
Bruna Bonomo Cosme

DOI 10.22533/at.ed.74521080417

CAPÍTULO 18.....215

PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS [P1MC]: ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE INFORMANTES-CHAVE

Juliana Elisa Silva Santos
Patrícia Campos Borja

DOI 10.22533/at.ed.74521080418

CAPÍTULO 19.....229

AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE SANEAMENTO E DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS TRIBUTÁRIOS DO SISTEMA LAGUNAR DE MARICÁ, RJ

Luane Marques Toledo
Fernanda Carvalho Moreno Wall
Marcelo Obraczka
André Luís de Sá Salomão

DOI 10.22533/at.ed.74521080419

CAPÍTULO 20.....244

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DA LAGOA DO BALNEÁRIO VENEZA EM CAXIAS – MA

Manoel Vyctor Rocha da Silva
Deuzuita dos Santos Freitas Viana

DOI 10.22533/at.ed.74521080420

CAPÍTULO 21.....253

MODELAGEM COMPUTACIONAL DO ESCOAMENTO DE ESGOTO EM REDES COLETORAS ASSENTADAS EM DECLIVIDADES DRÁSTICAMENTE REDUZIDAS USANDO AS EQUAÇÕES DE SAINT-VENANT E DE BOUSSINESQ

Wolney Castilho Alves
Luciano Zanella

DOI 10.22533/at.ed.74521080421

CAPÍTULO 22.....268

SIMULAÇÃO HIDRÁULICA DE UMA REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE CAMPINA DO MONTE ALEGRE, SÃO PAULO

Fernanda Marques dos Santos
Camila Gallassi
Juliana Noronha Primitz
Vinicius Rainer Boniolo
Jorge Luis Rodrigues Pantoja Filho

DOI 10.22533/at.ed.74521080422

CAPÍTULO 23.....274

AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE DOS MODELOS GR4J, GR5J E GR6J NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO SÃO JOÃO, MINAS GERAIS

Wallace Maciel Pacheco Neto
Fabianna Resende Vieira
Cristiano Christofaro Matosinhos

DOI 10.22533/at.ed.74521080423

CAPÍTULO 24.....289

USO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A PLANIFICAÇÃO DE UM SISTEMA DE TRATAMENTO DESCENTRALIZADO DE ESGOTO SANITÁRIO COM WETLAND CONSTRUÍDO EM MICROBACIA HIDROGRÁFICA URBANA

Lessandro Morini Trindade

DOI 10.22533/at.ed.74521080424

CAPÍTULO 25.....302

SIBOOST – A INOVAÇÃO NA METODOLOGIA DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA COM FOCO NA REGULARIDADE DOS EQUIPAMENTOS PRESSURIZADORES DURANTE AS SINGULARIDADES DAS CRISES HÍDRICAS E ENERGÉTICAS – CASE CARMELO BARONI UNIDADE DE NEGÓCIOS SUL – SABESP

Kleber dos Santos
Ricardo Barros Cunha
Marco Antônio de Oliveira
Rogério de Castro Peres
Anderson Cleiton Barbosa
Vagner Motta

DOI 10.22533/at.ed.74521080425

CAPÍTULO 26.....319

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO DE UM TELHADO VERDE SUBMETIDO AS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

Camila Barrêto Rique de Barros
Marco Aurelio Calixto Ribeiro de Holanda
Diogo Botelho Correa de Oliveira
Ariela Rocha Cavalcanti
Willames de Albuquerque Soares

DOI 10.22533/at.ed.74521080426

CAPÍTULO 27.....330

REMOÇÃO DE ÁCIDOS HÚMICOS NA FILTRAÇÃO LENTA COM PRÉ-OXIDAÇÃO COM RADIAÇÃO SOLAR

Carlos Henrique Rossi
Edson Pereira Tangerino
Tsunao Matsumoto
Anielle Ferreira de Jesus Pardo

DOI 10.22533/at.ed.74521080427

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 28..... | 342 |
| PHOTODEGRADATION OF WATER POLLUTANTS WITH TIO₂ CATALYSTS ACTIVATED WITH VISIBLE LIGHT AND UV LIGHT | |
| Maricela Villicaña Mendez | |
| Luisa Verónica Piña Morales | |
| Ma. Guadalupe Garnica Romo | |
| DOI 10.22533/at.ed.74521080428 | |
| SOBRE O ORGANIZADOR..... | 352 |
| ÍNDICE REMISSIVO..... | 353 |

PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS [P1MC]: ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE INFORMANTES- CHAVE

Data de aceite: 01/04/2021

Data de submissão: 05/02/2021

Juliana Elisa Silva Santos

Universidade Federal da Bahia
University of Brighton (Reino Unido)
Londres – Reino Unido
<http://lattes.cnpq.br/2420042346323584>

Patrícia Campos Borja

Universidade Federal da Bahia
Salvador – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/3806088580374374>

RESUMO: O estudo desenvolvido teve como objetivo analisar percepção dos beneficiários e de técnicos em relação à condição atual e às possibilidades para abastecimento de água no município de Abaré-BA no contexto do P1MC. A pesquisa envolveu o levantamento dos Discursos do Sujeito Coletivo a partir de entrevistas a informantes-chave no município. A partir das entrevistas conduzidas foi possível perceber a importância do P1MC na vida da população. Entretanto, os próprios beneficiários e técnicos reconhecem que as cisternas não vêm sendo utilizadas para armazenar água de chuva e sim de água proveniente de carros-pipa, e até mesmo de rede de distribuição de água, devido à ausência de chuva nos últimos anos. Os Discursos do Sujeito Coletivo gerados também levantaram as possibilidades para melhoria do abastecimento de água no município, como por exemplo a instalação de adutoras e poços.

Conclui-se que há plena aceitação do P1MC na localidade, entretanto, a região ainda está submetida ao uso dos carro-pipa. No que se refere à questão tecnológica, faz-se necessário estudar as diversas alternativas para o abastecimento de água na região. Por fim, acredita-se que a questão do acesso à água no semiárido passa pela adoção de políticas públicas inclusivas, democráticas e sustentadas nos pressupostos da justiça social.

PALAVRAS-CHAVE: Cisternas, P1MC, informantes-chave.

ONE MILLION CISTERNAS PROGRAM [P1MC]: ANALYSIS OF KEY-INFORMANTS PERCEPTION

ABSTRACT: The study aimed to analyze the perception of beneficiaries and technicians in relation to the current condition and the possibilities for water supply in the municipality of Abaré-BA in the context of the One Million Cisterns Program (P1MC). The research involved the survey of the Collective Subject Discourses based on interviews with key-informants in the municipality. From the interviews conducted, it was possible to perceive the importance of P1MC in the life of the local population. However, the beneficiaries and technicians themselves recognize that the cisterns have not been used to store rainwater, but water from water trucks, and even water from distribution networks, due to the lack of rain in recent years. The Collective Subject Discourses generated also raised the possibilities for improving water supply in the municipality, such as the installation of pipelines and wells. It is concluded that there is full acceptance of P1MC

in the locality, however, the region is still subject to the use of water trucks. Regarding the use of technology, it is necessary to study the various alternatives for water supply in the region. Finally, it is believed that the access to water in the semi-arid region is related to the adoption of inclusive and democratic public policies based on the assumptions of social justice.

KEYWORDS: Cisterns, P1MC, key-informants.

1 | INTRODUÇÃO

A análise da efetividade de programas sociais como o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) envolve a análise da percepção da população beneficiada e de técnicos relacionados ao programa. Esses indivíduos são os informantes-chave, ou seja, os usuários e outros atores direta ou indiretamente relacionados ao projeto. Este capítulo aborda o estudo de caso da percepção de informantes-chave sobre o P1MC no município de Abaré-BA.

O estudo desenvolvido teve como objetivo analisar a percepção da população e de técnicos em relação à condição atual e às possibilidades para abastecimento de água a partir da captação da água de chuva no município de Abaré no contexto do Programa Um Milhão de Cisternas. Também buscou-se discutir as condições atuais e possíveis intervenções aplicáveis à região para melhoria do acesso à água, a partir das evidências levantadas no trabalho.

A pesquisa envolveu o levantamento de diversos discursos de atores envolvidos com o P1MC no município estudado. Para isso, foram realizadas entrevistas junto a beneficiários do Programa, além de representantes do município com conhecimento acerca do abastecimento de água. Para analisar esses dados qualitativos foi utilizada a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo.

2 | METODOLOGIA

A partir das entrevistas aplicadas aos informantes do município, foi possível inferir as percepções dos envolvidos e conduzir as análises. Estando envolvidos direta e/ou indiretamente com o abastecimento de água na zona rural de Abaré, os informantes tinham conhecimento para falar sobre as nuances do uso das cisternas/distribuição de água na região e expressar suas opiniões.

As percepções dos informantes foram analisadas utilizando a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), que envolve a representação social daquele discurso como discurso da coletividade. Segundo Lefrève *et al.* (2003, p. 70), o Discurso do Sujeito Coletivo:

é uma proposta de organização e tabulação de dados qualitativos de natureza verbal, obtidos de depoimentos. Tendo como fundamento a teoria da Representação Social e seus pressupostos sociológicos, a proposta consiste basicamente em analisar o material verbal coletado, extraído de cada um dos depoimentos. O Discurso do Sujeito Coletivo é uma modalidade de

apresentação de resultados de pesquisas qualitativas, que tem depoimentos como matéria prima, sob a forma de um ou vários discursos síntese escritos na primeira pessoa do singular, expediente que visa expressar o pensamento de uma coletividade, como se esta coletividade fosse o emissor de um discurso.

A técnica do Discurso do Sujeito Coletivo envolve a seleção de Expressões-Chave (EC) de cada resposta individual de uma questão. Essas Expressões-Chave são os trechos mais importantes dessas respostas, que são em seguida relacionados às Ideias Centrais (IC), que são um resumo do conteúdo expressado nas Expressões-Chave. O conjunto das Expressões-Chave e Ideias Centrais formam os Discursos do Sujeito Coletivo (DSC), no qual o pensamento de uma coletividade é evidenciado em forma de discursos individuais (LEFÈVRE *et al.*, 2003).

Bonifácio (2011) utilizou a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo em seu trabalho sobre a percepção dos beneficiários do P1MC sobre vários aspectos relacionados ao Programa e às cisternas. Segundo autor, Lefèvre e Lefèvre (2005) elaboraram a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo de modo a superar certos impasses no processo da pesquisa qualitativa que utiliza entrevistas com questões abertas. O objetivo de se obter opiniões coletivas ou representações sociais a partir de discursos individuais requer um enfoque metodológico capaz de adicionar os depoimentos e obter um discurso coerente com as opiniões individuais. A resposta encontrada foi a categorização das respostas, analisando o sentido dessas respostas e agrupando-as em categorias representativas.

O estudo teve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CAAE n. 21741813.9.0000.0056). Antes da entrevista, foi lido em voz alta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os entrevistados, que confirmaram o consentimento em participar da entrevista. A técnica do Discurso do Sujeito Coletivo foi direcionada aplicando-se entrevistas semiestruturadas, com gravação em vídeo, num diálogo informal com cada informante.

Roteiros de entrevistas iniciais foram elaborados com perguntas condutoras da entrevista. Durante a entrevista essas perguntas foram em alguns casos ampliadas quando o entrevistado discorria de uma forma mais abrangente sobre algum assunto específico. Ao todo foram elaborados dois roteiros de entrevistas: um para as famílias beneficiárias; outro para a técnica do P1MC entrevistada e representante da Prefeitura de Abaré. A partir dos dados obtidos, foram identificadas as principais ideias-chave dos entrevistados, que expressam as percepções em relação ao Programa Um Milhão de Cisternas e ao abastecimento de água na zona rural no município de Abaré.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da aplicação da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) foi possível analisar a percepção da população local beneficiária do P1MC e técnicos no município de estudo. A seguir são apresentados os DSC gerados a partir das principais Expressões-

Chave das entrevistas realizadas junto aos dois conjuntos de informantes-chave.

3.1 Análise da percepção dos beneficiários do Programa Um Milhão de Cisternas no município de Abaré

Ao todo foram realizadas sete entrevistas com os beneficiários do P1MC no município. Devido à confidencialidade dos discursos, esses informantes-chave foram identificados como E1, E2, E3, E4, E5, E6 e E7. Os DSC gerados e suas Expressões-Chave relacionadas são apresentados a seguir:

DSC 1 – A rotina para conseguir água antes do P1MC era muito difícil, exigindo demasiado deslocamento e esforço físico para conseguir água e de qualidade duvidosa.

E1: “Era muito difícil porque quando entrava na época da seca às vezes brotava uma água no barreiro, a gente chama aqui barreiro. Aí botava aquela água. Durava mais ou menos uns 15 dias. Aí quando secava a gente saía nos barreiros das outras pessoas, longe, às vezes de ir até dois, três quilômetros à busca de água”.

E2: “Pegava do barreiro [...] É conhecido como barreiro mesmo que a gente pegava água” [...] “às vezes era longe. Água de chuva né, que juntava [...] [...] “com um balde, botava na cabeça e ia buscar”. [...] “antigamente foi muito sofrido esse lugar, antigamente teve o negócio de abrir a cacimba, de encher dois palmos”. [...] “a água era pegada era de cacimba, não existia nem carro-pipa. Cavava era cacimba no riacho e puxava”.

E3: “Era um pouco longe. Pra carregar na cabeça era. E era difícil, assim. Difícil. Porque quando era na seca a água ficava mais difícil. Quando era no tempo de chuva não, tinha a água mais perto. Aí na seca sempre a água ficava mais longe”.

E4: “Era difícil porque a gente tinha que pegar na cabeça, depois botava na carroça, e ficou pegando, botou uns baldes e ficou pegando”.

E5: “Era ruim porque, os barreiros como a pessoa costuma chamar, aí muitas vezes é pequenininho, seca, aí tinha vez que era pra ir pegar nas barragem nas outras comunidades vizinhas que tem, uma ali outra aqui. Aí pega pra beber, pra lavar roupa, pra tudo aí fica difícil que ficava longe. Aí tinha uma cacimba ali, que era muito prolongada, secava. Aí a pessoa tinha que ir buscar nas outras comunidades, nas barragens das outras comunidades. Aí tinha hora que pegava no balde, outra hora botava no jegue. Na carrocinha de burro, como é chamado, botava os bodes dentro e ia buscar lá”.

E6: “Ah, era mais difícil, depois vinha os carro-pipa abria os buraco e botava. Naqueles buraco”. [...] “Porque os carro-pipa naquele tempo não [...] Botava água, as água secava no chão, sumia. Aí depois a cisterna veio e melhorou a situação de muitos pessoal”. [...]

E7: “Era um sofrimento muito grande. Quinze dias. Às vezes botava de oito [O carro-pipa] quando não tinha que botar nas outras casas aí botava aí em oito dias aqui. Aí a vizinhança toda pegava a água. Secava aqui com oito dias” [...].

O DSC 1 foi obtido a partir da primeira pergunta da entrevista semiestruturada aplicada aos beneficiários: “Como era sua rotina para conseguir água antes da chegada das cisternas? Como era a situação?”. Como observado nas Expressões-Chave, a população conseguia a água de barreiros e cacimbas, que são literalmente buracos cavados na terra para acumulação de água, local inadequado para garantia da segurança sanitária da água. Além disso, o período de estiagem obrigava as famílias a buscarem água em locais mais distantes, dificultando o transporte, que era feito pelos próprios moradores ou com auxílio de animais.

Um dos trechos evidencia que o entrevistado possuía acesso aos carros-pipa mesmo antes da chegada da cisterna: “ah, era mais difícil, depois vinha os carro-pipa abria os buraco e botava. Naqueles buraco”. Entretanto, um dos entrevistados indicou que no período anterior às cisternas não havia carro-pipa: “a água era pegada era de cacimba, não existia nem carro-pipa. Cavava era cacimba no riacho e puxava”. Essa diferença pode indicar que a chegada das cisternas também levou em algum momento ao aumento da oferta de carros-pipa na região.

DSC 2 – A chegada do P1MC no município melhorou bastante a vida dos moradores devido à maior facilidade de acesso à água.

E1: “Depois da cisterna melhorou muito a situação. Foi uma benção. Porque a gente não se preocupa com água. Temos água. Às vezes falta, um negócio assim de um dia, dois. Mas...” [...] “Porque assim, antes era terrível. Foi a coisa melhor que já apareceu pra gente que mora aqui foi essas cisternas”.

E2: “Porque assim, né. Desde essas cisternas nunca faltou água”. [...] “muito difícil, né. Às vezes acontece de faltar, mas é difícil. E aí cabou o sofrimento de pegar água”.

E3: “Melhorou porque os carros-pipa botam água na cisterna. Porque antes quando não tinha cisterna eles colocavam no barreiro. Aí em pouco tempo o barreiro secava. E agora o carro-pipa coloca água na cisterna. Quando não chove. Porque quando chove sempre ela enche. A gente passa um tempo com água da chuva. Aí quando seca eles colocam”.

E4: “Isso aí foi uma benção de Deus que veio pra gente...” [...] “...melhorou porque a gente tá com a água dentro de casa, aí melhorou muitas coisas”.

E5: “Por enquanto tá bom. Facilitou muito que aí os carro-pipa abastece todo mês... O exército, né? Abastece todo mês, e aí ficou mais fácil. Facilitou mais”.

E6: “Porque a água tá no pé. Não tem mais trabalho. Tenho a água pros bichinho, que às vezes eles não deixam faltar também”.

E7: “Ah, melhorou muito. Porque aí já botava só na cisterna. E aí tá com pouco tempo, puxaram a água do rio São Francisco pra Icozeira e aí da Icozeira desce pro prédio, aí do prédio chega nas casas. Toda casa aqui é casa encanada que eu vi. Já tinha cisterna, né? Mas foi encanada a água do rio e aí a gente usa enchendo a

cisterna... Pronto aí pra beber mesmo tira da cisterna”.

O DSC 2 foi obtido a partir das respostas dos entrevistados à pergunta “E depois que chegou a cisterna? Como está o abastecimento da água?”. Todos os entrevistados concordaram com o fato de que as cisternas resultaram na melhoria do acesso à água, já que ficou mais fácil “porque a água tá no pé” (E6). Percebe-se em alguns discursos a ênfase na presença do carro-pipa, como em “melhorou porque os carros-pipa botam água na cisterna [...]” e “por enquanto tá bom. Facilitou muito que aí os carro-pipa abastece todo mês... [...]”. Essa ênfase no carro-pipa indica a ideia do uso da cisterna como um reservatório de água para abastecimento pelo caminhão-pipa, e não como parte de uma estrutura para coleta de água de chuva. Um dos entrevistados (E7) afirmou utilizar água encanada para abastecer a cisterna, indicando uma outra forma de abastecimento da cisterna além do carro-pipa e água de chuva. Por outro lado, a existência de uma rede pública de água revela dois pontos que merecem atenção. O primeiro diz respeito à viabilidade da execução de uma outra solução para o abastecimento de água da localidade, a rede pública distribuidora água, que geralmente possibilita melhores condições de atendimento da demanda de água. O outro ponto relaciona-se à existência de duas intervenções públicas para o enfrentamento da problemática do acesso à água. Apesar da rede pública complementar o abastecimento de água junto à cisterna já instalada, evidencia-se a situação de sobreposição de ações entre instituições públicas e gastos públicos extras associados a essa sobreposição.

DSC 3 – Chuvas são escassas e estão diminuindo na região. Portanto, moradores não estão coletando água de chuva. O abastecimento das cisternas ocorre pelo carro-pipa por ser a alternativa frente à falta de chuva.

E1: “Utiliza, minha fia, do carro pipa, porque chuvas aqui é rara. Porque, esse ano mesmo não choveu. E a gente necessita água de carro-pipa do exército para colocar água aqui”. [...] “Se só fosse água da chuva não tinha água”.

E2: “Mas vem diminuindo as chuvas...” [...] “acho que no tempo que chovia muito eu não era nascido não”. [...] “Agora nessa época mesmo aqui tá tudo seco. E era da gente pegar água, né. Que a gente pegava água. Porque não tinha cisterna e a gente pegava água era das barragens. Hoje não tem”. [...] “cada dia que vai passando parece que ela [chuva] vai demorando mais. Porque na verdade já é o tempo de tá chovendo aqui e inté agora não tá. Uma seca braba”.

E4: “Pega de chuva, quando chove, porque agora tá com dois anos de seca, aí num tem nada”. [...] “porque ano passado não choveu, esse ano não choveu até agora, nós estamos em novembro sem chuva, e aí mesmo só com o carro-pipa”.

E5: “Não. Não. Só do pipa”. [...] “Só do pipa que aí o pipa abastece sempre aí que a água de chuva... Tem um tanquezinho aí mas fica só para os animais. Aí a do pipa ficava só pra gente mesmo”. [...] “é que eu pedi que quando eles fizeram a cisterna, eles pediram para não misturar a água da chuva com a água do pipa não que fica apodrecida dentro da cisterna. Aí pediram para não misturar a água”.

E6: “Já botemos mas não dá certo não. Porque tem muito inseto. Tem muito inseto nessas telhas. Cria muito inseto nessas telhas. Telha veia, cria inseto, vai criando inseto, quando a chuva vem... Passa uns quinze dias, se chover? aí já tem um inseto naquelas telhas. A gente tira, mas com quatro, cinco dias já tem inseto de novo, porque não chove todo dia”. [...] “Ela encheu mais ou menos uns três anos, por aí...” [...] “aí parou a chuva aí tem que botar da prefeitura. Outras vezes quando vai alterar não dava nem pra encher”. [...] “Ah, tem um bucado de anos. Depois que o exército começou a botar água não botemos [água de chuva] mais não”.

E7: “Quando que fizeram... aí foi em... não foi nem chuva pouca... É questão quando mudaram o... quando fizeram as cisterna a gente já encaminhou logo o pipa pra botar água, a prefeitura já mandou os pipas”. [...] “aí pusemos um bando de tempo com o pipa... E aí quando eles encanou e saiu nós botemo”. [...] “Não. Que às vezes... Esse ano passado mesmo aqui não choveu aqui. A chuvinha que deu não deu nem pra.. Aí nós ia ficar tudo seco. Tem ano que chove bastante, quando não tem é seca... Mas nós não chegamos lá de chuva”.

O DSC 3 foi obtido a partir das respostas dos entrevistados às perguntas: “O objetivo da cisterna é coletar a água da chuva, mas em muitos lugares a cisterna armazena água de outras fontes, como caminhões-pipa. Sua cisterna funciona como: só com água de chuva ou tem outras fontes que abastecem?” e “A água de chuva é (ou seria) suficiente para abastecer a água na sua casa?”. Como observado nas Expressões-Chave, os beneficiários não utilizam a cisterna para armazenamento de água de chuva devido à escassez de chuva na região. Um dos entrevistados também indicou a possibilidade de contaminação da água devido ao escoamento no telhado como um dos motivos do não uso da água de chuva. Essa afirmação foi feita pelo E6: “Já botemos mas não dá certo não. Porque tem muito inseto. Tem muito inseto nessas telhas”.

Alguns dos entrevistados indicaram já terem coletado água de chuva em algum momento quando havia mais chuvas, como indicado nos trechos “pega de chuva, quando chove, porque agora tá com dois anos de seca, aí num tem nada” e “aí parou a chuva aí tem que botar da prefeitura”. Entretanto, os entrevistados E5 e E7 indicaram durante a entrevista que nunca utilizaram as cisternas para armazenamento de água de chuva. Cabe salientar que as observações feitas em campo evidenciaram a ausência das calhas nas estruturas das cisternas, indicando a não utilização de captação de água de chuva.

Portanto, no contexto de escassez de chuvas, segundo ideário da população, o carro-pipa é a solução para o abastecimento de água. Uma das Expressões-Chave também evidenciou que o entrevistado foi instruído a não misturar água do caminhão-pipa com água de chuva na cisterna, como indicado no trecho: “eles pediram para não misturar a água da chuva com a água do pipa não que fica apodrecida dentro da cisterna”.

DSC 4 – Cisternas são em sua maioria abastecidas por carros-pipa e população está satisfeita com o abastecimento.

E1: “Graças a Deus. A situação daqui, a seca terrível. Não tem outra água pro

pessoal das cisternas. [...] que vem do caminhão pipa”.

E3: “Tô. Sempre não falta não” [...] “quando a cisterna tá pouquinho água aí é que a gente vai na Secretaria de Agricultura, aí chega lá e fala a eles, aí eles vem e coloca a água”. [...] “botam. Faz muito tempo que a cisterna da gente não seca de tudo. Sempre quando vem tem um pouco de água”.

E5: “Tamo. Sim, porque se não ficava tudo mais difícil, né? Não tinha como a gente pegar em outros lugar porque até agora onde a gente costumava pegar secou e onde tem o dos animais beber às vezes não dá pra gente beber”.

E6: “Graças a Deus. Nós não faltar o exército não. E eles passa aqui sempre. Eu não sei como eles não passaram essa semana. Vem direto corrigir as água. Tudinho. Corrigir as água, mandando tratar as água se tá precisando de tratar, se tá tratada demais. Tudo eles fazem”.

E7: “Faltava água não. Porque aqui mesmo eu botava... São três, né? Aí quando enchia um passava às vezes uns oito dias e enchia outro. Pra não ficar tudo num lugar só, né? Aí passava mais quinze dias e enchia outro. Quando enchia as três, pronto! Aí tava sossegado”.

O DSC 4 foi obtido a partir das respostas dos entrevistados à pergunta “você está satisfeito(a) com o abastecimento com carro-pipa?”. Como evidenciado pelas Expressões-Chave, os beneficiários estão bastante satisfeitos com o abastecimento pelos carros-pipa, já que a água não falta. Mesmo o entrevistado que afirmou ser abastecido por água encanada (E7) afirmou que quando sua cisterna era abastecida por caminhão-pipa a água não faltava.

DSC 5 – Alguns habitantes não enxergam outra alternativa viável para abastecimento de água no município além do caminhão-pipa.

E1: “Minha filha, aqui não existe outra coisa. Assim, até meu conhecimento... Porque ou é a da chuva ou do carro-pipa. A meu conhecimento não tem outra”.

E6: “Se Deus mandar chuva a chuva é boa, que mandada por Deus não carece nada difícil. Mas se a chuva não tá vindo. Deus não tá mandando pra chuva, aí se não tiver o carro-pipa morre todo mundo da região aí. Porque tem deles que não pode ir pra Abaré. Tem os bichinho que não pode levar. Aí como é que vai os bichinho? Se não for os carro-pipa que manda não tem nada”.

O DSC 5 foi obtido a partir das respostas dos entrevistados à pergunta “Como o abastecimento de água para sua casa e aqui para o município de Abaré poderia ser melhor? Que opções você sugere?”. Alguns dos beneficiários não enxergam uma outra forma de abastecer suas casas além dos carros-pipa. Nesse tópico é válido ressaltar que, pelas repostas obtidas, os entrevistados se referiam à melhoria do abastecimento em relação à quantidade de água disponível. Não há evidências de que os entrevistados chegaram a cogitar a melhoria da qualidade da água disponibilizada.

DSC 6 – Alguns beneficiários enxergam a instalação de poços ou água encanada

como solução para melhoria do abastecimento de água no município de Abaré.

E2: “Ih... Quem sabe, lembre aí. Olhe, para melhorar isso aqui, o único acerto que podia ter é se fosse encanado água do Rio São Francisco ou então um poço que não falta água”.

E3: “Pra gente aqui acharia se fosse encanada”. [...] “que viesse assim a água porque aqui teve um tempo mesmo que eles falaram até trazer a água pra gente...” [...] “aí desse rio que tem lá em Abaré. O rio São Francisco que passa aí em Abaré. Eles iam puxar a água encanada pra gente aqui”.

E5: “A água de outra forma seria essa água encanada a gente gostaria também. Ainda é melhor. Água encanada que ela diz. Era bem melhor”.

O DSC 6, assim como o DSC 5, foi obtido a partir das respostas dos entrevistados à pergunta “Como o abastecimento de água para sua casa e aqui para o município de Abaré poderia ser melhor? Que opções você sugere?”. Alguns dos entrevistados apoiam a ideia de que o abastecimento seria melhor se houvesse água encanada ou abastecimento por poços. Assim como evidenciado no DSC 5, no imaginário dos beneficiários do P1MC em Abaré a melhoria do abastecimento se relaciona com a disponibilidade de água (quantidade e intermitência) e não com a qualidade da água disponível.

3.2 Análise da percepção técnica de informantes relacionados ao abastecimento de água no município de Abaré

Para este item foram realizadas duas entrevistas: uma com o secretário municipal de Abaré e outra com a técnica do P1MC no município. Devido à confidencialidade dos discursos, esses informantes foram identificados como E8 e E9. Os DSC gerados e suas Expressões-Chave relacionadas estão apresentados a seguir.

DSC 7 – A chegada das cisternas com o P1MC foi um dos melhores acontecimentos para a população rural de Abaré.

E8 – “A melhor tecnologia que teve para o semiárido foi a cisterna. Porque hoje a preocupação de armazenagem no município é séria. Felizmente temos barragens, barreiros mas não tem, pela falta de chuva, a única forma de armazenagem é a cisterna. Então essa é a melhor coisa que apareceu pro pessoal que mora no semiárido”.

E9 – “Porque antigamente não era uma cisterna. Era só um buraco que eles diziam que era cisterna. Com a chegada da cisterna de 16 mil litros de água melhorou bastante” [...] “Melhorou muito... Quer comparar a pessoa carregar água na cabeça de dois, três quilômetros... Na cabeça... E agora ter uma água próxima de casa, só chegou lá, abriu a cisterna e pegou a água pra consumir. Pro consumo. Melhorou muita coisa”.

O DSC 7 foi gerado a partir da pergunta do roteiro de entrevistas “O que mudou em relação ao abastecimento de água do município com a chegada do P1MC?”. Como

observado pelas respostas dos informantes, o aparecimento das cisternas foi um dos melhores acontecimentos para a população do semiárido, já que facilitou o armazenamento de água e, portanto, melhorou o acesso à água, que está próxima das casas, evitando os desgastes relacionados com a procura de água.

É importante ressaltar que apesar da chegada das cisternas ser considerado algo positivo, existe a visão, mesmo por parte dos técnicos, de que a cisterna é um reservatório de água e não uma parte de um sistema de coleta de água de chuva. Essa ideia é evidenciada pelo trecho do técnico E8: “pela falta de chuva, a única forma de armazenagem é a cisterna”.

DSC 8 – O principal problema relacionado ao abastecimento de água pela cisterna é a possibilidade de contaminação da água, já que não há um controle eficaz da qualidade da água da cisterna e os carros-pipa abastecem cisternas com água bruta.

E8 – “Problemas são referentes a parte da saúde mesmo. Referente à contaminação da água. Nós não temos esse controle hoje. Sinceramente, não podemos fazer esse trabalho porque são muitas cisternas no município. Então, o principal problema é a contaminação da água que não chega de boa qualidade para o agricultor, pra pessoa que mora nessas áreas remotas. Esse é o principal problema de saúde”.

E9 – “em relação ao abastecimento, era pra ser um água, é... mais pura, saudável. Porque a água que é levada para a população da zona rural consumir é uma água bruta. Que é tirada lá da beira do rio e é levada para a população, que até mesmo essa água deixa o pessoal feliz, porque pelo simples fato de ter água ali pertinho já trás felicidade pra eles, né? Mas o que poderia mudar é uma água tratada, se essa água fosse tratada diretamente da Embasa, que tivesse o mesmo tratamento que o pessoal aqui da rua. Que a gente consome a água tratada”.

O DSC 8 foi gerado a partir da pergunta “Você poderia indicar os problemas relacionados com o abastecimento de água a partir das cisternas?”. Como observado pelas respostas, o principal problema levantado do abastecimento de água com as cisternas foi a falta de confiabilidade na qualidade da água disponível para consumo dos beneficiários. Um dos motivos apontados refere-se à não realização do controle da qualidade de água das cisternas por parte do município, como evidenciado em “Nós não temos esse controle hoje. Sinceramente, não podemos fazer esse trabalho porque são muitas cisternas no município”.

Um outro motivo para a falta de confiabilidade na água armazenada na cisterna se deve à utilização de água bruta para abastecê-las, como evidenciado em “Porque a água que é levada para a população da zona rural consumir é uma água bruta. Que é tirada lá da beira do rio e é levada para a população [...]”. É possível inferir novamente por meio dos discursos a visão de utilização da cisterna como um reservatório e não como parte de um sistema de coleta de água de chuva.

DSC 9 – Carros-pipa fazem parte da realidade local e são necessários para o

abastecimento das cisternas rurais frente à escassez das chuvas.

E8 – “antes das cisternas a escassez de água era precária, o pessoal ia buscar água distante, através dos carros-pipa juntamente com as cisternas teve essa armazenagem. E os carros-pipa hoje é o sonho das pessoas. A maior realização de um agricultor hoje que não tem água é ver um carro-pipa chegando na sua porta e despejando a água na cisterna” [...] “Hoje a região de Abaré não tem... Baixos índices pluviométricos, né? O pessoal não tem expectativa de chuva por causa das cisternas. Infelizmente a expectativa deles hoje é zero. A única realização deles com água é o carro-pipa. Então a água da chuva é se não chover eles vão ter água, graças ao carro-pipa. Eles não esperam água de chuva. Infelizmente. É pra ser, mas o pessoal não espera. E quando chove se tiver água do carro-pipa realmente eles não coletam a água... É aquele negócio, não querem misturar, né? [...]”

E9 – “no meu ponto de vista o carro-pipa, eu observei... Como é que vai encher uma cisterna hoje em dia aqui no município? Aqui, em Chorrochó, Macururé se não for através do carro-pipa? Querendo ou não tem que utilizar o carro-pipa. Seja pela prefeitura, pelo exército, seja comprada. De qualquer maneira tem que usar o carro-pipa. Como é que vai abastecer se nós não temos mais chuva? Não tem chuva suficiente para encher uma cisterna. Deus não mandou mais chuva aqui pra gente, certo? A gente tá sem chuva. Só tá tendo só o inverno. E inverno não tá dando nem pra plantar, pior encher uma cisterna. Se não fosse o abastecimento do carro-pipa não tinha como abastecer a zona rural. Não tem água em lugar nenhum”.

O DSC 9 foi obtido a partir da pergunta geradora “Como é a situação dos carros-pipa no município? Como eles influenciam no abastecimento das cisternas?”. As Expressões-Chaves resultantes evidenciam a importância da existência do caminhão-pipa para garantia do abastecimento de água na zona rural do município frente à escassez das chuvas. Sem o carro-pipa não haveria abastecimento de água, como evidenciado em “Se não fosse o abastecimento do carro-pipa não tinha como abastecer a zona rural. Não tem água em lugar nenhum”. Apesar de o carro-pipa também estar associado à submissão dos sertanejos a relações clientelistas para obtenção de água, também é o carro-pipa que garante o abastecimento de água frente à falta de chuva.

Também é observado no trecho “E quando chove se tiver água do carro-pipa realmente eles não coletam a água... É aquele negócio, não querem misturar, né?” que mesmo quando há chuva pode não haver coleta de dessa água devido à cultura da população em não misturar a água do carro-pipa com a água pluvial. Esse é também um aspecto a ser levado em conta no conjunto de fatores relacionados à escassez de recursos hídricos na região.

DSC 10 – Apesar de benéficas, as cisternas do P1MC não são vistas como uma solução definitiva.

E8 – “Não. É uma alternativa que deu certo para amenizar o sofrimento com a escassez de água. Mas nós moramos tão perto de um rio. Apesar dos problemas ambientais, do nosso rio estar abaixo do nível desejável, mas tem que ter mais

adutoras. A grande solução seria você levar a água do rio para o povo. Não esperar pela cisterna, porque cisterna, existe aquele problema de atraso de água”.

E9 – “Porque se o governo municipal, junto com o governo federal, junto com os outros órgãos se organizassem e fizessem uma barragem, uma adutora... Planejasse, né. Dividissem as comunidades e fizessem pelo menos duas adutoras, ou duas barragens, que desse pra tirar essa água pra abastecer as comunidades, mudaria um monte de coisa, não precisava tá colocando a água nas cisternas, e nem não ia ter gente... Porque tem gente que também... Que precisa comprar água, né? Tem pessoas que precisam comprar água, porque a água também não chega pra todo mundo. Não chega para os animais aí eles têm que comprar”.

O DSC 10 foi gerado a partir da pergunta do roteiro de entrevista “Você considera a cisterna uma solução definitiva para o abastecimento de água no município de Abaré? Por quê?”. Como observado nas respostas dadas pelos informantes, as cisternas não são consideradas como uma solução definitiva para o abastecimento de água. Mesmo com as cisternas, há dificuldades no abastecimento de água na zona rural no município de Abaré, já que a água pode demorar a chegar, como evidenciado em “Não esperar pela cisterna, porque cisterna, existe aquele problema de atraso de água”.

As Expressões-Chave associadas ao DSC 10 também já evidenciam a solução mais adequada para o abastecimento de água no município segundo a visão dos informantes: a construção de adutoras e barragens para levar água do Rio São Francisco para os sertanejos.

DSC 11 - Soluções para a situação de abastecimento de água no município de Abaré envolvem a construção de adutoras, poços e barragens.

E8 – “mais adutoras. Hoje nós temos. Existe um povoado, ele tem uma adutora. Fizeram esse trabalho. Colocaram uma encanação até lá. São 25km. Com a captação até esse povoado. Então tem essa comunidade. E é a solução deles. É uma região distante do rio que não daria para ser abastecido por carro-pipa, que já é uma comunidade de mil habitantes, então, já pensou, carro pipa abastecendo todo mundo? Então tem outras alternativas... Não chega com pressão suficiente. Nossa adutora ela não é uma das melhores, das mais potentes, então a água chega lá já é escassa. Às vezes a água não sobe nem pra caixa d'água. A pressão não deixa. A gente tem que coletar nas torneiras. Pra fazer o consumo. Mas é a alternativa. Foi o que deu certo lá, apesar de não ter pressão para subir nas casas. Acho que pode... Coleta no balde e faz o seu uso”.

E9 – “Pra resolver é como eu disse, só se for esse caso aí porque não tem como encanar a água para todas as comunidades. Teve muita gente que mora aqui por perto que falou que é se tivesse água encanada, mas não tem. Se você for fazer um planejamento, uma avaliação pra você tirar água do rio São Francisco pra levar até Lagoa José Alves que é o município mais distante que tem da Icozeira pra lá, é longe da Icozeira pra lá, como é que vai chegar essa água até lá Lagoa José Alves, por encanação? Se tem as pessoas que ainda tiram a água, desvia a água no meio, né?”

Quebra os canos ou fura os canos. A única solução que é é poços, poços artesianos e adutora. Pra poder... E barragens, barragens grandes. Pra poder ter água pra todo mundo. Pra todo mundo ficar satisfeito com a água. Pra mim só existe três soluções: que é isso. Agora que os poços sejam de água doce e que a barragem seja grande e a adutora seja uma adutora que tenha realmente capacidade de fazer um abastecimento”.

O DSC 11 foi gerado a partir da pergunta “quais possíveis soluções você considera para o município?”. A principal resposta a essa pergunta é a construção de barragens e adutoras já foram apresentadas no DSC 10. Além dessas duas soluções, um dos informantes também sugere a instalação de poços. Informantes também chamam atenção para os problemas associados à instalação de adutoras para levar água encanada para a zona rural: a falta de pressão para chegar às comunidades, como evidenciado em “Não chega com pressão suficiente. Nossa adutora ela não é uma das melhores, das mais potentes, então a água chega lá já é escassa. Às vezes a água não sobe nem pra caixa d’água. A pressão não deixa” e os desvios que podem ocorrer no caminho da água até as comunidades, como evidenciado em “como é que vai chegar essa água até lá Lagoa José Alves, por encanação? Se tem as pessoas que ainda tiram a água, desvia a água no meio, né? Quebra os canos ou fura os canos”.

4 | CONCLUSÃO

Ao se estudar a percepção de informantes-chave sobre o P1MC foi evidenciada a dificuldade de obtenção de água antes da chegada das cisternas na região e a melhoria da qualidade de vida da população devido à facilidade de acesso água proporcionada após a chegada da cisterna. Constatou-se que há plena aceitação ao Programa, tanto por parte dos beneficiários entrevistados como dos técnicos. Entretanto, nos relatos pôde-se constatar que tal aceitação se relaciona mais à proximidade do reservatório de 16 mil litros ao ponto de consumo na residência e seu abastecimento continuado por carro-pipa. Os entrevistados relataram as dificuldades da captação da água de chuva por sua irregularidade e os longos períodos de estiagem. Com isso, constata-se que as cisternas vêm sendo utilizadas como reservatórios, inclusive nas comunidades que passaram a ser beneficiadas por sistema de distribuição de água.

Contraditoriamente aos objetivos da ASA e do P1MC de garantir acesso à água de qualidade à população do semiárido e de promover a gestão democrática da água, a região ainda está submetida ao uso do carro-pipa e das suas lógicas políticas que historicamente mantiveram a população subordinada às relações de poder e mando das elites dirigentes e econômicas da região que continuam a manter o controle sobre a água. Por outro lado, embora o carro-pipa venha sendo utilizado em larga escala, não existem mecanismos de controle, quer seja dos órgãos federais e municipais, ou ainda da população, para garantir a distribuição de água potável.

Tanto os técnicos como os beneficiários também admitem a adoção de outras tecnologias para o abastecimento humano de água. Entre as propostas apresentadas, o abastecimento de água por meio de poços e a construção de adutoras e barragens.

Dada a complexidade socioambiental da região semiárida, das diversas realidades da região, inclusive quanto ao regime de chuvas, é necessário a formulação de uma política pública para a região, com a participação dos diversos segmentos da sociedade e níveis de governo, com vista à universalização do acesso à água. Também é necessário estabelecer programas, projetos e ações que considerem as diversas realidades locais tanto do ponto de vista climático, como social, político e institucional e que dialoguem com os pressupostos da convivência com o semiárido e a gestão democrática da água.

No que se refere à questão tecnológica, se faz necessário estudar as diversas alternativas para o abastecimento humano de água, tais como: uso da água dos reservatórios disponíveis que devem ter manejo e controle adequados da água armazenada; implantação de sistemas de abastecimento de água por captação superficial e subterrânea, após criterioso estudo dos mananciais em termos de vazão e qualidade da água; uso de dessalinizadores com reuso do rejeito para águas de poços com água salobra; captação e armazenamento de água de chuva por meio de barragens subterrâneas e cisternas; uso eficiente da água dos sistemas existentes com redução de perdas; reuso da água de sistemas de esgotamento sanitário para usos não nobres, além de um amplo programa de reflorestamento e proteção de nascentes.

Por fim, acredita-se que a questão do acesso à água no semiárido, principalmente das populações historicamente vulnerabilizadas, passa pela adoção de políticas públicas inclusivas, democráticas e sustentadas nos pressupostos da justiça social.

REFERÊNCIAS

BONIFÁCIO, S. N. **A percepção dos beneficiários do P1MC quanto à utilização das cisternas de água de chuva no semiárido mineiro**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

LEFÈVRE, A. M. C., CRESTANA, M. F., CORNETTA, V. K. **A utilização da metodologia do discurso do sujeito coletivo na avaliação qualitativa dos cursos de especialização “Capacitação e Desenvolvimento de Recursos Humanos em Saúde-CADRUH”**. Saúde e Sociedade, São Paulo, v.12, n.2, p.68-75, jul./dez. 2003.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. **Discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa**. 2. ed. Caxias do Sul: Educs, 2005. 256 p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácidos graxos 99

Afluentes 129, 234, 238, 239, 339

Agricultura 84, 137, 140, 144, 145, 170, 171, 181, 182, 185, 189, 202, 203, 222

Águas pluviais 96, 118, 120, 127, 128, 129, 132, 134, 240

Águas residuais 77, 86, 100, 115, 118, 120, 154

Águas subterrâneas 103, 104, 105, 106, 108, 109, 112, 114, 134, 137, 139, 141, 145, 149, 150, 151, 152, 212, 214

Aproveitamento energético 85, 94, 96, 97

Aquífero 106, 114, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 149, 150, 151, 152

Aterro sanitário 32, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 110, 112, 113, 114

Atividade antrópica 156

B

Bacia hidrográfica 141, 154, 156, 229, 274, 275, 276, 281, 285, 286, 288, 297, 300

Bactérias 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 182, 183, 204, 206, 249, 332

Biodegradabilidade 334, 335, 339

Biodiversidade 180, 232, 245

Biogás 94, 96, 97, 99, 100

C

Chorume 96, 108, 111, 112, 113

Coleta seletiva 71, 74, 80

Coliformes fecais 107, 206, 209, 233

Coliformes totais 105, 107, 109, 112, 139, 204, 205, 206, 207, 212, 213

Combustíveis renováveis 100

Composto orgânico 89

Conselho nacional de meio ambiente (CONAMA) 34

Contaminação do solo 110, 112

Cor 30, 147, 173, 175, 187, 188, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 244, 247, 248, 249, 335, 336, 337, 338, 339

Corpos hídricos 95, 96, 113, 128, 233, 238, 239, 240

Crescimento populacional 39, 83, 95, 155, 230, 231, 236

D

Decomposição anaeróbia 94, 95
Degradação ambiental 37, 38, 72, 153, 230, 240
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) 105, 109, 111, 233
Demanda química de oxigênio (DQO) 105
Descarte 8, 25, 49, 57, 58, 59, 60, 64, 67, 71, 73, 74, 76, 77, 80, 81, 239, 247, 295
Desenvolvimento sustentável 26, 35, 58, 69, 151, 152, 181, 294, 320
Dióxido de carbono (CO₂) 94, 95, 96, 99
Doenças de veiculação hídrica 69, 154, 204, 205, 206, 209, 210, 211, 213, 230

E

Ecosistema 81
Educação ambiental 5, 7, 33, 35, 49, 58, 71, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 185, 195, 240, 352
Efeito estufa 95, 99
Efluentes 16, 96, 105, 106, 107, 108, 111, 113, 114, 127, 128, 133, 134, 145, 149, 153, 156, 158, 205, 230, 231, 232, 238, 239, 240, 241, 246, 339, 342, 352
Escoamento pluvial 320, 321
Esgoto doméstico 235, 242, 290
Estação de tratamento de esgoto (ETE) 134, 352

G

Geoprocessamento 67, 289, 291, 293
Gerenciamento de resíduos 1, 2, 9, 10, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 26, 33, 34, 35, 36, 49, 71, 81

I

Impacto ambiental 104, 108, 112, 241
Infraestrutura urbana 149, 155
Instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE) 12, 39, 55, 59, 68, 69, 269, 273

L

Lagoas de estabilização 103, 105, 107, 108, 111, 113, 114
Lixo 13, 34, 36, 49, 64, 77, 81, 83, 92, 128
Lodos ativados 99, 130

M

Meio ambiente 2, 7, 10, 11, 13, 14, 20, 21, 23, 24, 26, 32, 34, 40, 58, 68, 69, 72, 76, 79, 80, 81, 82, 102, 103, 104, 113, 116, 120, 128, 134, 182, 200, 201, 251, 270, 320, 333

Micro-organismos 31

P

Parâmetros físico-químicos e biológicos 231, 352

Patogênicos 8, 31, 204, 206

Política nacional de resíduos sólidos (PNRS) 4, 10, 11, 12, 35, 58, 68

Política nacional do meio ambiente (PNMA) 20, 26, 34

Poluição 14, 49, 72, 100, 121, 122, 141, 154, 156, 158, 170, 229, 230, 231, 244, 245, 246, 247, 251, 290, 294, 295

Poluidor-pagador 26

Potabilidade da água 140, 204, 212

Preservação ambiental 13, 14, 171

R

Radiação solar 330, 331, 333, 334, 335, 339, 352

Reaproveitamento 1, 4, 5, 8, 9, 26, 83, 85, 86, 87, 91, 96, 100

Reciclagem 1, 3, 7, 9, 12, 15, 17, 19, 20, 26, 49, 52, 64, 72, 74, 80, 84, 92

Recursos hídricos 66, 68, 102, 134, 140, 145, 150, 151, 152, 154, 158, 160, 214, 225, 241, 242, 243, 245, 266, 273, 274, 275, 286, 288, 289, 290, 291, 294, 295, 300, 340

Recursos naturais 14, 66, 72, 95, 145, 171, 245, 274

Resíduos biológicos 25, 29, 31

Resíduos perigosos 21, 23, 24, 35, 36, 100

Resíduos químicos 29, 30, 31, 35

Resíduos recicláveis 31

Resíduos sólidos 1, 2, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 20, 21, 23, 24, 34, 35, 36, 37, 49, 52, 53, 57, 58, 60, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 82, 83, 85, 90, 91, 92, 93, 100, 103, 104, 113, 153, 156, 232, 239, 290, 295

Reutilização 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 15, 18, 21, 26, 52, 81, 352

S

Saneamento básico 58, 59, 68, 69, 118, 129, 154, 157, 168, 229, 230, 231, 233, 235, 236, 237, 240, 241, 242, 245, 252, 266, 269, 303, 306, 340

Segregação de resíduos 17, 35

Sistema de esgotamento sanitário 123, 128, 239, 269, 292, 293, 300

Sistema nacional de informações sobre saneamento (SNIS) 58, 68, 231, 273

Sustentabilidade 9, 11, 12, 39, 40, 54, 72, 81, 91, 104, 146, 148, 160, 181, 183, 184, 319, 328

T

Tratamento biológico 96, 331

Turbidez 66, 233, 244, 247, 248, 249, 251, 337, 338, 339

V

Valor máximo permitido (VMP) 108, 140, 213, 244, 248, 249

Base de Conhecimentos Gerados na Engenharia Ambiental e Sanitária

3

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Base de Conhecimentos Gerados na Engenharia Ambiental e Sanitária

3

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br