



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

**SANITARISMO, SAÚDE E MEIO AMBIENTE:
transformações e tensões na formação do campo da engenharia ambiental e sanitária
no Brasil (1970-2022)**

Tiago Filizzola Lima

Belo Horizonte

2022

Tiago Filizzola Lima

**SANITARISMO, SAÚDE E MEIO AMBIENTE:
transformações e tensões na formação do campo da engenharia ambiental e sanitária
no Brasil (1970-2022)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista

Orientador: Prof. Dr. Bráulio Silva Chaves



Assinatura do Professor Orientador

Belo Horizonte

2022

TIAGO FILIZZOLA LIMA

**SANITARISMO, SAÚDE E MEIO AMBIENTE:
transformações e tensões na formação do campo da engenharia ambiental e sanitária no
Brasil (1970-2022)**

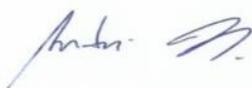
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista.

Aprovado em 13 de julho de 2022.

Banca examinadora:



Prof. Dr. Bráulio Silva Chaves - Orientador (Departamento de Ciências Sociais e Filosofia - CEFET-MG)



Prof.M.e André Luiz Marques Rocha (Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental - CEFET-MG)



Prof. Dr. Leo Heller (Instituto René Rachou/Fiocruz Minas)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, César e Elizabeth, por todo carinho, suporte e pelo incentivo na escolha do caminho dos estudos. À minha irmã, Luísa, por me mostrar que sempre é tempo de recomeçar. À minha vó Nena pela tamanha força e perseverança.

Agradeço à minha companheira, Letícia, que esteve presente comigo nos momentos turbulentos e nas calmarias, sendo exemplo de força e de coragem. O Rio de Janeiro nunca esteve tão perto de Belo Horizonte.

Agradeço ao querido professor Bráulio Chaves pela orientação deste trabalho e pela contribuição na minha formação “desviante” como Engenheiro Ambiental e Sanitarista junto às Ciências Sociais. O desvio se tornou, hoje, parte do meu caminho principal.

Agradeço o Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão do Departamento de Ciências Sociais e Filosofia do CEFET-MG. É impressionante como um espaço tão pequeno fisicamente é tão grandioso no sentido do trabalho coletivo e da formação crítica de alunos e alunas. Agradeço a todos e todas que compartilharam comigo este espaço ao longo dos anos em que fui bolsista.

Agradeço ao CEFET-MG, instituição centenária que me formou como técnico em Estradas, como Engenheiro Ambiental e Sanitarista e como ser humano. O CEFET-MG foi minha segunda casa por mais de dez anos, nos quais pude presenciar o poder transformador de uma educação pública, gratuita e de qualidade na vida das pessoas. Vida longa à esta instituição!

Agradeço aos amigos e amigas que fiz ao longo da minha trajetória no CEFET-MG, tanto no técnico quanto na graduação, que diretamente ou indiretamente me deram forças para enfrentar os desafios desta graduação. Em especial, agradeço aos amigos que fiz no técnico: Bert, Dino, Fael, Janjão, Larry, Lolovis, Malaco, Novais, Perry, Quitter, Saraiva, Thaís e Toledo. Agradeço também aos amigos que fiz durante a graduação, vocês foram uma grata surpresa do ensino remoto: Fael, Carol e Isa.

RESUMO

LIMA, Tiago Filizzola. **Sanitarismo, Saúde e Meio Ambiente: transformações e tensões na formação do campo da engenharia ambiental e sanitária no Brasil (1970-2022)**. 2022. 104p. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

Esta pesquisa buscou compreender como se deu o processo de configuração do campo da Engenharia Ambiental e Sanitária (EAS) no Brasil, investigando suas aproximações com o campo da saúde. Parte-se da hipótese de que uma aproximação entre a saúde, o meio ambiente e o sanitarismo seria importante para esse novo espaço socioprofissional, o que, na prática, se mostrou frágil e inacabado. Metodologicamente, o trabalho realiza dois percursos que se entrelaçam: (1) investigação da historicidade da formação do campo da EAS; (2) realização de um recorte empírico, buscando perceber em que medida certos referenciais, aproximações e tensões aparecem, também, nas últimas décadas. Inicialmente, fez-se um recuo, de natureza bibliográfica, começando pelo movimento sanitarista brasileiro, durante a Primeira República. Posteriormente, discute-se o papel do engenheiro sanitarista no pós-1930, notadamente no projeto desenvolvimentista para o Brasil. Finalmente, problematiza-se a virada importante da década de 1970, com a influência dos movimentos ambientalistas, de eventos e uma agenda internacional que dão destaque à questão ambiental. A partir desse contexto, surgem, na década de 1990, os primeiros cursos de EAS no Brasil. Para o segundo momento da metodologia, analisam-se as publicações das revistas “Engenharia Sanitária e Ambiental” e “DAE”, respectivamente, de 2004 a 2022 e de 1970 a 2022. Nesta etapa, buscam-se os enquadramentos que marcam a autonomização do campo junto às aproximações de suas publicações com a saúde. Conclui-se pela necessidade de se pensar na historicidade como princípio para a compreensão da formação de um campo profissional e científico, bem como no uso de ferramentas teóricas da história da ciência e dos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) como um dos caminhos para compreender a emergência e as tensões que marcam a EAS no Brasil.

Palavras-chave: Engenharia Ambiental e Sanitária. Sanitarismo. Meio ambiente. Saúde.

ABSTRACT

LIMA, Tiago Filizzola. **Sanitarianism, Health and Environment: transformations and tensions in the formation of the field of environmental and sanitary engineering in Brazil**. 2022. 104p. Undergraduate thesis (Environmental and Sanitary Engineering) - Department of Environmental Science and Technology, Federal Center of Technological Education of Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

This research aimed to understand how the process of configuring the field of Environmental and Sanitary Engineering (ESE) in Brazil, investigating its approximations with the health field. It is assumed that an approximation between health, environment and sanitation would be important for this new socio-professional space, which, in practice, proved to be fragile and unfinished. Methodologically, the work carries out two intertwined paths: (1) investigation of the historicity of the formation of the field of ESE; (2) realization of an empirical cut, trying to perceive to what extent certain references, approximations and tensions appear, also, in the last decades. Initially, a bibliographical review was carried out, starting with the Brazilian sanitary movement during the First Republic. Subsequently, the role of the sanitary engineer in the post-1930s is discussed, notably in the developmental project for Brazil. Finally, the important turning point of the 1970s is problematized, with the influence of environmental movements, events and an international agenda that highlight the environmental issue. From this context, the first ESE courses in Brazil were created in the 1990s. For the second moment of the methodology, we analyze the publications of the journals "Sanitary and Environmental Engineering" and "DAE", respectively, from 2004 to 2022 and from 1970 to 2022. In this stage, the framings that mark the autonomization of the field are sought, together with the approximations of its publications with health. We conclude by the need to think about historicity as a principle for understanding the formation of a professional and scientific field, as well as the use of theoretical tools from the history of science and STS studies (Science, Technology and Society) as one of the ways to decode the emergence and tensions that mark the ESE in Brazil.

Keywords: Environmental and Sanitary Engineering. Sanitarism. Environment. Health.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo geral	17
2.2	Objetivos específicos	17
3	METODOLOGIA	18
3.1	Revisão bibliográfica.....	18
3.2	Análise qualitativa e quantitativa de publicações.....	19
4	CAPÍTULO 1 – A ENGENHARIA SANITÁRIA E O SANEAMENTO DO BRASIL: UM SOBREVÃO DA PRIMEIRA REPÚBLICA À ATUALIDADE	26
4.1	Debater sobre saneamento era debater a saúde e os projetos de Brasil (1889-1930) ...	26
4.2	Os sanitaristas no período desenvolvimentista e no contexto da política autoritária (1930-1971)	30
4.3	A virada ambiental e o surgimento do curso de engenharia ambiental e sanitária (1960-2000).....	33
5	CAPÍTULO 2 – AS INTERFACES ENTRE MEIO AMBIENTE, SAÚDE E SANEAMENTO	39
5.1	Relações entre meio ambiente e saúde	39
5.2	Saneamento e saúde: entre a promoção da saúde e a prevenção da doença	46
6	CAPÍTULO 3 – AS INTERFACES ENTRE A ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA E O CAMPO DA SAÚDE, A PARTIR DE DUAS REVISTAS: DAE E ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL	50
6.1	O campo ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e o papel do engenheiro na sociedade	50
6.2	As revistas científicas a partir da perspectiva de campo de Bourdieu.....	53
6.3	Apresentação e discussão dos resultados da análise de conteúdo: a revista DAE	56
6.3.1	<i>Sobre as categorias de análise da revista DAE</i>	60
6.3.2	<i>Sobre os autores da revista DAE</i>	64

6.3.3	<i>Sobre as perspectivas dos trabalhos da revista DAE</i>	65
6.4	Apresentação e discussão dos resultados da análise de conteúdo: a revista “Engenharia Sanitária e Ambiental”.....	68
6.4.1	<i>Sobre as categorias de análise da revista ESA</i>	70
6.4.2	<i>Sobre os autores da revista ESA</i>	74
6.4.3	<i>Sobre a perspectiva dos trabalhos da revista ESA</i>	76
7	CONCLUSÕES	79
8	RECOMENDAÇÕES	84
9	REFERÊNCIAS	86
10	APÊNDICE A – ARTIGOS ANALISADOS DA REVISTA “DAE”	99
11	APÊNDICE B – ARTIGOS ANALISADOS DA REVISTA “ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL”	101

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Ferramenta de busca do acervo da revista DAE	21
Figura 3.2 - Ferramenta de busca da revista ESA	22
Figura 3.3 - Fases da Análise de Conteúdo	23
Figura 3.4 – Quadro apontando o saneamento na perspectiva da promoção da saúde e da prevenção de doenças	24
Figura 4.1 - Capa da edição de 1977 da revista Saneamento, do DNOS	32
Figura 4.2 - Quadro com as atividades competentes à EA, ES e EAS segundo o CONFEA	38
Figura 5.1 - Diagrama de Venn ilustrando as relações entre saúde, saneamento e meio ambiente	39
Figura 6.1 - Avaliações por área da revista DAE segundo a CAPES, no quadriênio de 2013-2016.....	58
Figura 6.2 - Proporção de publicações indexadas com o termo "saúde" em relação às demais na revista DAE	60
Figura 6.3 - Categorização das publicações da revista DAE (1970-2022).....	61
Figura 6.4 - Formação dos autores dos artigos selecionados da revista DAE.....	65
Figura 6.5 - Classificação das publicações da revista DAE quanto à temática principal....	65
Figura 6.6 - Avaliações por área da Ciências da Saúde da revista ESA, segundo a CAPES no quadriênio de 2013-2016.....	69
Figura 6.7 - Proporção de publicações indexadas com o termo "saúde" em relação às demais na revista ESA.....	70
Figura 6.8 - Categorização das publicações da revista ESA (2004-2022)	71
Figura 6.9 - Formação dos autores dos artigos selecionados da revista ESA	75
Figura 6.10 - Classificação das publicações da revista DAE quanto à temática principal..	77

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
AIDIS	Associação Interamericana de Engenharia Sanitária
BNH	Banco Nacional de Habitação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET-MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CFE	Conselho Federal de Educação
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
C&T	Ciência e Tecnologia
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DAE	Departamento de Águas e Esgotos
DNOS	Departamento Nacional de Obras de Saneamento
DSS	Determinantes Sociais da Saúde
EA	Engenharia Ambiental
EAS	Engenharia Ambiental e Sanitária
ES	Engenharia Sanitária
ESA	Engenharia Sanitária e Ambiental
FSESP	Fundação Serviço Especial de Saúde Pública
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LNSB	Lei Nacional do Saneamento Básico
MEC	Ministério da Educação
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
RAE	Repartição de Águas e Esgotos
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SESP	Serviço Especial de Saúde Pública
SESu	Secretaria de Educação Superior
SUS	Sistema Único de Saúde

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Projeto Pedagógico de Curso da Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG, 2013), a Engenharia Ambiental e Sanitária (EAS) é um curso superior que tem como objetivo formar profissionais capacitados para atuarem no planejamento, caracterização ambiental e aplicação de tecnologias sustentáveis nas questões ambientais, industriais e urbanas. É papel deste profissional compreender a dinâmica e o comportamento de sistemas ambientais, gerenciar o uso de recursos naturais, atuar no planejamento de processos e atividades urbanas e industriais causadoras de impacto e desenvolver e aplicar tecnologias voltadas para a análise e monitoramento do meio ambiente e mitigação dos impactos ambientais. É fundamental que este profissional observe e considere em sua atuação as complexas relações humanas, sociais e legais.

Os cursos de Engenharia Ambiental e Sanitária estão situados na fronteira entre a área ambiental e a área sanitária e buscam atender tanto à Resolução nº 447, de 22 de setembro de 2000, do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), sobre o registro profissional do Engenheiro Ambiental (BRASIL, 2000), quanto à Resolução nº 310, de 23 de julho de 1986, também do CONFEA, que versa sobre o registro profissional do Engenheiro Sanitarista (BRASIL, 1986). Assim, cabe aos cursos também formarem seus discentes para atuarem na área do saneamento básico, em seus quatro eixos principais: o esgotamento sanitário, o abastecimento de água, a gestão de resíduos sólidos e a drenagem e manejo de águas pluviais.

A emergência deste campo ocorreu na década de 1990, impulsionada por uma forte mobilização em torno das questões ambientais, iniciada nos anos de 1960 e 1970, que reivindicava uma interação mais conservacionista e menos predatória entre o ser humano e a natureza. As preocupações sobre os limites dos recursos naturais e as catástrofes ambientais que ocorriam pelo mundo alarmavam pesquisadores e inflamavam o movimento ambientalista. Nesse contexto, inicia-se um processo de intensificação do questionamento da secular postura antropocêntrica, que vê o ser humano na centralidade do planeta e que instaura um modelo de servidão de outros seres vivos e de recursos naturais para atendê-lo ou atender aos interesses de uma parcela social dominante. Para Marques (2015, p. 563), “há

um limite de adaptação do habitat ao homem além do qual ela se torna contraproducente, torna-se, em suma, em algo que se poderia chamar de uma contra-adaptação”. Após séculos de exploração desenfreada, a questão ambiental começou a ganhar protagonismo nos debates das nações, instada inclusive com a globalização pós-década de 1970.

A crise ambiental demandou a inserção de seu debate em muitas áreas de conhecimento, nesse sentido, muitos cursos de graduação foram influenciados e tiveram em sua formação incluídas disciplinas, temas e reflexões sobre as interfaces entre suas áreas de atuação e o meio ambiente. Isso ocorreu de forma notória nos cursos de engenharias que tiveram suas grades curriculares modificadas. O curso de graduação em Engenharia Sanitária, criado na década de 1970, é um exemplo dessas modificações. Sua criação se deu em função da:

[...] Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) e do Plano Nacional de Saneamento (Planasa), que recomendavam a formação de profissionais nos setores de saneamento e meio ambiente, devido ao processo de urbanização e desenvolvimento no país e para superar o atraso nesses setores (REIS et al., 2005, p. 13).

A área de Engenharia Ambiental surge posteriormente à área Sanitária como campo acadêmico. Isso ocorreu em 1994, criada pelo Ministério da Educação, por meio da portaria nº 1.693, de 05 de dezembro de 1994, a partir da Comissão de Especialistas no Ensino de Engenharia da Secretaria de Educação Superior (SESu/MEC) (BRASIL, 1994). A mesma portaria define, no Art. 3º, que compõem a Formação Profissional Geral, as disciplinas: Geologia, Climatologia, Hidrologia, Ecologia Geral e Aplicada, Hidráulica, Cartografia, Recursos Naturais, Poluição Ambiental, Impactos Ambientais, Sistemas de Tratamento de Água e de Resíduos, Legislação e Direito Ambiental, Saúde Ambiental, Planejamento Ambiental e Sistemas Hidráulicos e Sanitários.

Anteriormente, a resolução do Conselho Federal de Educação (CFE) nº 2, de 16 fevereiro de 1977, que dispõe sobre a habilitação em Engenharia Sanitária, estabelece em seu artigo 5º que as disciplinas que compõem a Formação Profissional Geral e Específica do curso são: Hidrologia Aplicada, Hidráulica e Saneamento Básico; Qualidade da Água, do Ar e do Solo; Tratamento de Águas de Abastecimento e Águas Residuárias; Recursos Hídricos; Saneamento Ambiental e Ecologia Aplicada (BRASIL, 1977 apud REIS et al., 2005, p. 11).

É possível perceber que há uma correlação direta entre as disciplinas da Engenharia Ambiental e da Engenharia Sanitária, até então separadas. Para Reis et al. (2005, p. 7), esta é a razão para que, na década de 1990, inicie-se um processo, até hoje em curso, de reforma curricular nas Engenharias Sanitárias para Engenharias Sanitárias e Ambientais ou Engenharias Ambientais e Sanitárias. Somado ao argumento desses autores, acrescenta-se a demanda por um novo profissional que tivesse capacidade de atuar de forma interdisciplinar, articulando conhecimentos da área ambiental e sanitária para atender novas demandas da sociedade.

Dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2020) apontam que, em 2020, havia 177 cursos de Engenharia Ambiental e Sanitária no Brasil. Os cursos totalizavam 12.274 alunos matriculados em 157 instituições diferentes, sendo 37 públicas e 120 privadas. Devido à relevância deste novo curso, é importante compreender como se deu sua formação e sua configuração¹ ao longo do tempo, a partir de entrelaçamentos entre as questões ambientais, sanitárias, sociais, políticas e econômicas.

Neste trabalho, pretende-se compreender como as correntes ambientais e sanitárias se mesclaram, a partir da década de 1990, no campo da engenharia ambiental e sanitária. A hipótese central da pesquisa é que a aproximação entre as correntes ambientais e sanitárias teria na interface com o campo da saúde um lugar importante de encontro, para definir certas atuações profissionais e delinear sua própria configuração. Tal hipótese é fundamentada na importância das discussões sobre saneamento e meio ambiente na promoção da saúde das populações, principalmente após a ampliação do conceito de saúde, realizada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), em 1948, de uma visão da saúde como ausência de enfermidades para “um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença”.

¹ Configuração é a ação ou efeito de configurar, de atribuir forma a algo ou de passar a possuir determinada representação (DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS, 2022). Neste trabalho, utilizou-se este termo para refletir sobre os processos envolvendo o campo da engenharia ambiental e sanitária que moldaram o formato do campo no passado e que culminaram na Engenharia Ambiental e Sanitária dos dias atuais. Para Costa (2017, p. 47), “o conceito de configuração é uma estratégia metodológica que possibilita escapar dos ideais e das crenças pelos quais os diversos campos de conhecimento estão capturados, fragmentando e polarizando a dimensão humana”.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi compreender como se deu o processo de configuração do campo da engenharia ambiental e sanitária (EAS) no Brasil, investigando suas aproximações com o campo da saúde. Para a realização desta pesquisa, foi realizada uma investigação bibliográfica da historicidade do campo da engenharia ambiental e sanitária e uma análise empírica qualitativa das publicações de artigos nas revistas “Engenharia Sanitária e Ambiental” e “Departamento de Águas e Esgotos”, mais conhecida como DAE. O trabalho utilizou da historicidade como princípio para a compreensão da formação de um campo profissional e científico, bem como ferramentas teóricas da história da ciência e dos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), como forma de decodificar a emergência e as tensões que marcam a EAS no Brasil. Outro referencial teórico importante para o trabalho é o conceito de campo científico, debatido pelo sociólogo Pierre Bourdieu (1930-2002), e as categorias históricas “espaço de experiência” e “horizonte de expectativa”, propostas pelo historiador Reinhart Koselleck (1923-2006).

Apesar do surgimento recente do campo da EAS, para compreender suas configurações é fundamental identificar os atores que o compõem e seus interesses. Para Bourdieu (2003, p. 21), um campo científico é um espaço simbólico relativamente autônomo e dotado de suas próprias regras, neste espaço há uma luta concorrencial pelo monopólio da autoridade científica do campo. Portanto, para compreender a configuração de um campo é necessário compreender os caminhos históricos e os atores que o formam nessas tensões. Elias (2008), compara o processo de configuração, na sociologia, à um jogo de xadrez, no qual nenhuma jogada pode ser explicada isoladamente, para compreender determinada jogada é necessário considerar a forma que as jogadas anteriores configuram as peças até aquele momento específico.

Nesse sentido, o primeiro capítulo deste trabalho concentrou-se na construção de uma revisão bibliográfica dos movimentos e eventos que compõem o que é entendido hoje como o campo da engenharia ambiental e sanitária. Assim, o capítulo apresenta uma análise histórica que se inicia com o movimento sanitarista brasileiro, durante a Primeira República (1889-1930). Posteriormente, discute-se o papel do engenheiro sanitarista no pós-1930, notadamente no projeto desenvolvimentista para o Brasil. Finalmente, discute-se a virada importante da década de 1970, com a influência dos movimentos ambientalistas, de eventos e uma agenda

internacional, sobretudo, a partir da Conferência de Estocolmo (1972), que dão destaque à questão ambiental e influenciam novas correlações na EAS. Neste capítulo, a intenção é compreender como a figura do engenheiro sanitarista se transformou em um “ator do progresso”, um porta-voz de distintos projetos de nação e de agendas globais ao longo do tempo. O capítulo finaliza seguindo o fio histórico iniciado e apresenta, sob a perspectiva de campo de Bourdieu, como os eventos históricos e atores apresentados se confluem no campo da engenharia ambiental e sanitária, envolvendo-se em disputas dentro dele também. São apresentadas as atribuições dos “novos” profissionais formados pelos cursos e a legislação brasileira que rege a atuação desses profissionais. Como suporte teórico para compreender a confluência de eventos e atores no campo, são utilizados os conceitos de “espaço de experiência” e “horizontes de expectativas”, do historiador Reinhart Koselleck. Os termos são categorias históricas propostas pelo autor para auxiliar a análise da experiência humana do tempo histórico. Utilizando os conceitos do autor, o capítulo buscou mostrar a importância do espaço de experiência do campo, ou seja, dos caminhos passados, para a formulação do que é o campo hoje e de suas perspectivas futuras.

O segundo capítulo parte da hipótese deste trabalho de que seria importante que a Engenharia Ambiental e Sanitária, devido às interfaces entre o meio ambiente e o saneamento, se aproximasse do campo da saúde. Seria desejável uma autonomização do campo da EAS em torno da saúde, como forma de contribuir para a consolidação do campo e nas discussões sobre a saúde humana. Portanto, o capítulo apresenta uma revisão bibliográfica dos modelos, propostas e teorias que ousaram interpretar e compreender a complexa relação entre o meio ambiente, o saneamento e a saúde. Objetivou-se, apoiado na literatura, revelar as intrínsecas relações entre esses termos, apontando a potencialidade de uma interlocução entre a Engenharia Ambiental e Sanitária e a saúde.

O terceiro e último capítulo investiga as possíveis aproximações entre o campo da EAS e o campo da saúde. Para esta investigação, foram analisadas as publicações, a partir de 1970 até 2022, das revistas “Engenharia Sanitária e Ambiental” (ESA), editada pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), e “DAE”, editada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP). No caso da ESA, a análise se iniciou a partir de 2004, período no qual a revista está disponível na plataforma *Scielo*. Já

para a DAE, o recorte começa a partir de 1970, período marcado por uma tendência de intensificação das discussões sobre as questões ambientais no Brasil e no mundo. A escolha dessas revistas se deu pela notoriedade de ambas no campo da EAS no Brasil. Pretendeu-se problematizar os enquadramentos que marcam a autonomização² do campo junto às aproximações e interfaces de suas publicações com a saúde. Um campo é uma arena social permeada por relações de poder e conflitos pelo monopólio científico, nesse sentido, as revistas científicas, como principais meios de publicações intrapares, podem ser analisadas como indicadores das aproximações e conflitos de um campo. As publicações foram analisadas a partir da metodologia qualitativa proposta por Laurence Bardin (Bardin, 2011), a análise de conteúdo, e os resultados são apresentados no terceiro capítulo.

A escolha da temática e da metodologia deste trabalho é resultado de um processo de inserção no campo CTS, na pesquisa e na extensão. O campo CTS enfrenta o desafio de discutir o papel dos valores que influenciam e direcionam o desenvolvimento científico e tecnológico (SANTOS; AULER, 2019). Nesse sentido, esta pesquisa surgiu das interfaces entre este campo e a engenharia ambiental e sanitária. A participação, ao longo da graduação, em grupos de ensino, pesquisa e extensão, como o Programa de Educação Tutorial conectTE³ e o Programa de Extensão SoFiA⁴ proporcionaram um caminho formativo para além das grades curriculares comuns do curso. Essa inserção em outras áreas facilitou a percepção da EAS como um objeto de estudo, apesar disso, a delimitação do tema e o recorte da pesquisa precisaram ser continuamente adequados desde o primeiro projeto apresentado para a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I.

² É o grau com que as regras e leis internas de um campo científico são definidas como próprias daquele espaço simbólico. Esta autonomização ocorre em função dos conflitos entre atores pertencentes ao campo na defesa de seus interesses (BOURDIEU, 1974).

³ Para mais informações, acessar: www.petconecte.cefetmg.br. Acesso: 6 jul. 2022.

⁴ Para mais informações, acessar: www.programasofia.cefetmg.br. Acesso: 6 jul. 2022

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Compreender como se deu o processo de configuração do campo da engenharia ambiental e sanitária (EAS) no Brasil, investigando suas aproximações com o campo da saúde.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma revisão bibliográfica apoiada na historicidade dos movimentos e processos que compuseram o campo da engenharia ambiental e sanitária;
- Compreender o papel dos engenheiros sanitários na sociedade como representantes de projetos de nação e progresso;
- Realizar uma revisão bibliográfica sobre as interfaces entre meio ambiente, saúde e saneamento; e
- Verificar autonomização do campo da engenharia ambiental e sanitária e suas aproximações com o campo da saúde.

3 METODOLOGIA

A metodologia proposta é qualitativa e quantitativa e pode ser dividida nas seguintes etapas: (1) revisão bibliográfica com foco na investigação da historicidade da formação do campo da engenharia ambiental e sanitária; (2) análise qualitativa e quantitativa dos artigos publicados nas revistas “Engenharia Sanitária e Ambiental” da ABES e “DAE” da SABESP. As revisões bibliográficas foram acompanhadas pelas teorias de campo científico, de Pierre Bourdieu, e as categorias históricas de “espaço de experiência” e “horizonte de expectativa”, apresentados no livro *Futuro e Passado: contribuição à semântica dos tempos históricos* de Reinhart Koselleck.

3.1 Revisão bibliográfica

No primeiro momento metodológico do trabalho, foi realizada uma contextualização do campo da EAS. O objetivo foi buscar, na história que compõe o campo, os elementos passados que culminaram nas configurações da EAS. Nesse sentido, parte-se do pressuposto de que o tempo histórico não se resume a uma narrativa estática e vazia de conteúdo, mas representa uma grandeza quali e quantitativa que constrói horizontes de expectativas para a atuação dos profissionais de um campo. Para Koselleck (2007, p. 309) “a experiência é o passado atual, aquele no qual acontecimentos foram incorporados e podem ser lembrados”. Os horizontes de expectativas são definidos como superposições de estratos de experiências passadas e, a partir delas, a experiência em conjunto com as expectativas são capazes de entrelaçar o passado e o futuro. Não se trata puramente de deduzir expectativas a partir das experiências do campo, mas a trajetória histórica é assumida como um bom ponto de partida para compreender o presente e esboçar uma expectativa de futuro.

Para trabalhar com os conceitos do autor, foi realizado um recuo, de natureza bibliográfica, iniciado no movimento sanitarista da Primeira República. Este momento é considerado um marco inicial das preocupações sanitárias mais sistemáticas no Brasil. Posteriormente, discute-se o papel do engenheiro sanitarista no pós-1930, notadamente no projeto desenvolvimentista para o Brasil. Finalmente, enfatiza-se a virada importante da década de 1970, com a influência dos movimentos ambientalistas, de eventos e uma agenda internacional, sobretudo, a partir da Conferência de Estocolmo (1972), que dão destaque à questão ambiental e influenciam novas correlações e tensões nas áreas ambientais e

sanitárias. A década de 1990 é marcada pelo surgimento do primeiro curso de engenharia ambiental e sanitária do Brasil. A revisão bibliográfica deste trabalho buscou caracterizar a atuação de engenheiros ambientais e sanitaristas, a partir de análises da documentação que rege o exercício profissional desses engenheiros e dos documentos que permitiram a formação dos cursos.

Para o segundo momento metodológico foram investigadas as interfaces práticas e conceituais entre saúde, meio ambiente e saneamento. Na etapa de revisão bibliográfica, o referencial teórico: *Os usos sociais da ciência: para uma sociologia clínica do campo científico*, de Bourdieu (1983), foi utilizado.

3.2 Análise qualitativa e quantitativa de publicações

Partindo do conceito de campo científico, as revistas científicas desempenham um papel importante nas disputas internas pelo monopólio científico e apontam para tendências profissionais e epistemológicas de um campo. Por isso, foi realizada a investigação de cunho qualitativo das publicações nas revistas “Engenharia Sanitária e Ambiental” e “DAE”, as revistas científicas são respectivamente publicadas pela ABES e pela SABESP. Ambas são importantes espaços aglutinadores de publicações das áreas ambientais e sanitárias, por essa razão, foram incluídas no recorte empírico desta etapa.

Nesse sentido, a revista “DAE” destaca-se por ser o periódico de engenharia sanitária mais antigo do Brasil, fato que a situa em uma importante posição para a análise das movimentações do campo da EAS, pois é a partir da engenharia sanitária que são criados alguns dos primeiros cursos de engenharia ambiental e sanitária. Por outro lado, a revista “Engenharia Sanitária e Ambiental” foi selecionada, principalmente, por ser editada pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, a principal associação de profissionais do campo. Portanto, com base nesses critérios, buscou-se um recorte de revistas capaz de captar um espaço simbólico de publicações científicas que contemplasse o campo da engenharia ambiental e sanitária.

O recorte temporal selecionado foi de 1970 a 2022, a escolha se deu pela intenção de analisar as publicações mais recentes para verificar a autonomização do campo da EAS e sua

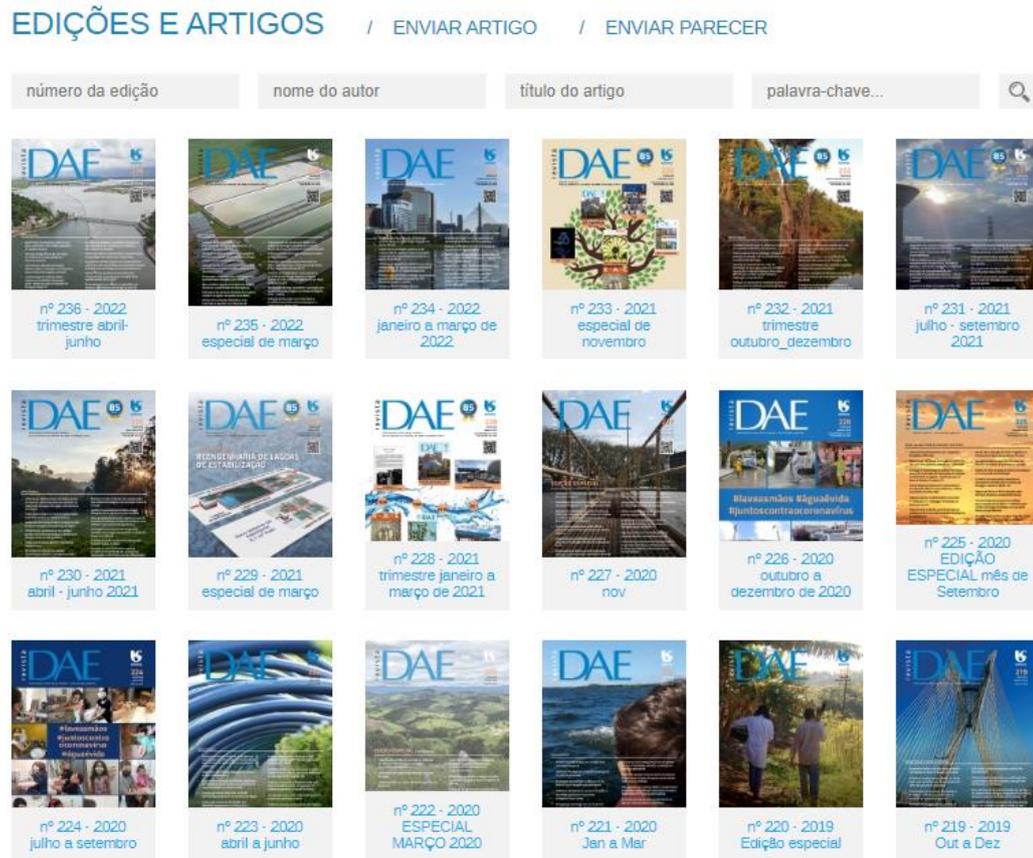
interlocução junto ao campo da saúde. No caso da revista “Engenharia Sanitária e Ambiental”, a análise foi realizada nas edições após 2004, pois, antes disso, não foi encontrado material disponível online para a análise. Para a revista DAE, foi analisado o período de 1970 a 2022, mas, com uma pausa entre os anos 1994 e 2007, nos quais a revista saiu de circulação.

Para a seleção do corpus da pesquisa, foi utilizado o descritor “saúde⁵”. No período recortado, foram selecionados todos os artigos publicados nas duas revistas selecionadas que possuíam esse descritor em seus títulos, palavras-chaves ou resumos. No caso da revista DAE, a coleta de dados se deu por meio do sistema de busca do site da própria revista⁶. O site possui um acervo histórico com todas as publicações da revista desde o ano de 1936 e permite a busca de artigos por meio de palavras-chaves. Esta ferramenta, mostrada pela figura 3.1, possibilitou a filtragem dos artigos e a seleção daqueles identificados com o descritor “saúde”.

⁵ Outros descritores poderiam ter sido utilizados de forma complementar, como por exemplo, “doença”, “bem-estar”, “enfermidade”, dentre outros. Entretanto, em função do tempo disponível para análise do *corpus* da pesquisa, optou-se por utilizar apenas o descritor “saúde”.

⁶ Disponível em: <http://revistadae.com.br/site/acervo-historico>. Acesso em: 6 de jul. 2022.

Figura 3.1 - Ferramenta de busca do acervo da revista DAE



Fonte: DAE (2022)

No caso da revista ESA, a plataforma de buscas utilizada foi a *Scielo*, uma plataforma eletrônica e cooperativa de periódicos científicos. Nela, a revista é armazenada de 2004 até os dias atuais. Para a filtragem dos trabalhos publicados na revista, foi utilizada a ferramenta de filtragem da própria plataforma, conforme ilustra a figura 3.2.

Figura 3.2 - Ferramenta de busca da revista ESA



Fonte: Scielo (2022)

Após a coleta dos artigos de ambas revistas, os trabalhos foram lidos na íntegra e foi realizada a catalogação deles em uma planilha com informações básicas sobre os artigos, tais como: título, ano de publicação, categoria enquadrada, formação dos(as) autores(as), citações relevantes para análise e observações sobre o trabalho. Essas planilhas foram anexadas, em uma versão simplificada, a este trabalho nos apêndices A e B. Com relação à formação dos(as) autores(as), este trabalho foi realizado individualmente para cada artigo, ou seja, a partir do nome dos autores e autoras de cada publicação, foi realizada uma consulta à plataforma *lattes* para verificar suas respectivas formações (graduação). No caso de um mesmo autor(a) que publicou mais de um artigo no período analisado, sua formação foi contabilizada de acordo com o número de publicações feitas por ele(a).

Para a análise qualitativa, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo proposta por Laurence Bardin. A autora define a análise de conteúdo como:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

A metodologia segue as fases de: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, conforme exibido na figura 3.3. A primeira etapa representa o contato inicial com os artigos das revistas analisadas, nela foram seguidos os critérios de exaustividade (a pesquisa exaustiva do material visando não perder conteúdos que podem ser importantes para a análise), homogeneidade dos dados (seleção de artigos que possuam os mesmos descritores) e pertinência (adequação dos dados selecionados ao escopo da pesquisa). Na exploração do material, foi realizada a investigação do material selecionado a partir de classificações adotadas para agrupar os artigos. Por fim, os resultados classificados são interpretados a partir de inferências possibilitadas pela classificação e pelo referencial teórico adotado no trabalho.

Figura 3.3 - Fases da Análise de Conteúdo



Fonte: Adaptado de Bardin (2011)

A definição das categorias de análise para os artigos foi realizada de modo a organizar os dados e facilitar a inferência de apontamentos a partir dos achados empíricos. Ela se deu após a pré-análise do material e as categorias selecionadas foram: (i) meio ambiente-saúde-saneamento, (ii) prevenção de doenças, (iii) promoção da saúde e (iv) resíduos de serviços de saúde. É importante destacar que as categorias não são excludentes entre si, ou seja, é possível que um mesmo trabalho seja classificado em mais de uma. A definição dessa característica foi importante, pois nem sempre foi possível delimitar de forma nítida a associação dos artigos com uma única categoria. Por isso, com intuito de evitar classificações equivocadas, foi necessário utilizar a estratégia da não exclusividade.

A categoria meio ambiente-saúde-saneamento buscou agrupar trabalhos que discutiam a saúde a partir de uma perspectiva de análise que envolve a relação entre as três áreas. Não necessariamente, recortou-se trabalhos que articulavam as três temáticas de forma integrada,

mas, sim, buscou-se agrupar os trabalhos que indiretamente ou diretamente discutiam a relação saneamento-saúde, meio ambiente-saúde ou meio ambiente-saúde-saneamento. É importante destacar que esta categoria é bastante ampla e agrupa diferentes tipos de trabalho. Em sua análise, o foco foi identificar quais são as relações estabelecidas entre os termos meio ambiente, saúde e saneamento. Para isso, foi importante captar as subjetividades dos discursos presentes nos artigos, pois, nem sempre, as relações estabelecidas são explicitadas nos textos.

Com relação às categorias “promoção da saúde” e “prevenção de doenças”, os critérios norteadores para a classificação dos artigos foi a contraposição entre esses termos, realizada por Souza et al. (2015). A figura 3.4 abaixo, mostra como os autores sintetizaram e categorizaram essa discussão. A partir da categorização feita pelos autores, os artigos foram investigados a fim de encontrar as características de promoção da saúde ou de prevenção de doenças.

Figura 3.4 – Quadro apontando o saneamento na perspectiva da promoção da saúde e da prevenção de doenças

Categoria	Saneamento como promoção da saúde	Saneamento como prevenção de doenças
Conceito de saneamento	Engenharia; ações educativas; política e gestão	Engenharia
Objetivos dos projetos	Promover qualidade de vida	Impedir a manifestação da doença
Sustentabilidade das ações e benefícios	Para a promoção da saúde	Para prevenção de doenças
Articulação entre políticas, instituições e ações	Para empoderamento e governança	Para implementação de sistemas de engenharia
Participação técnica e não técnica	Controle social; intersetorialidade ampla	Tecnicismo; intersetorialidade entre setores técnicos
Estratégias de educação sanitária e ambiental	Múltiplas estratégias para o empoderamento	Múltiplas estratégias para instalar novos hábitos
Responsabilidade pelas ações	Órgãos gestores e organizações da sociedade	Órgãos gestores (engenheiros e sua equipe de educação ambiental)

Adaptabilidade das ações	Adaptação tecnológica, econômico-financeira e cultural	Adaptação tecnológica e econômico-financeira
---------------------------------	--	--

Fonte: adaptado de Souza et al. (2015)

Por fim, a última categoria “resíduo de serviços de saúde” não estava prevista inicialmente. Entretanto, dado o grande volume de trabalhos que discutiram o gerenciamento e tratamento desses resíduos, na revista ESA, essa categoria foi criada e analisada como um achado empírico. Os resíduos de serviços de saúde (RSS) são definidos como “todos aqueles (...) que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final” (CONAMA, 2005).

Outra forma de categorizar os trabalhos publicados nas revistas DAE e ESA foi a categorização quanto ao principal campo de discussão dos artigos. Nesse sentido, eles foram divididos em trabalhos do campo (i) sanitário; (ii) ambiental; e (iii) sanitário e ambiental. Nesta etapa, objetivou-se detectar se alguma das três categorias se destacava mais em relação à aproximação com a saúde.

Com relação aos critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos da amostra, como relatado, em um primeiro momento, foram selecionados e catalogados todos os trabalhos publicados nas revistas no recorte temporal delimitado para cada uma. Após a criação das categorias de análise, os trabalhos que não se enquadraram em nenhuma delas, foram descartados das análises qualitativas e quantitativas. Isso resultou na desconsideração de um trabalho publicado na revista ESA e dois da revista DAE.

O objetivo da análise de conteúdo foi investigar as aproximações do campo da engenharia ambiental e sanitária com o campo da saúde utilizando a interpretação do conteúdo científico produzido pelo campo e aglutinado nas revistas científicas escolhidas. Sobre a metodologia do trabalho, observa-se que, apesar de seccionada em etapas, a revisão de literatura sob a perspectiva dos conceitos sociológicos de campo e as categorias históricas de “espaço de experiência” e “horizonte de expectativas” se complementam, ora para analisar a formação do campo da engenharia ambiental e sanitária e ora para verificar a autonomização deste campo junto ao campo da saúde.

4 CAPÍTULO 1 – A ENGENHARIA SANITÁRIA E O SANEAMENTO DO BRASIL: UM SOBREVÃO DA PRIMEIRA REPÚBLICA À ATUALIDADE

Neste capítulo, é realizado um percurso histórico dos caminhos que levaram à formação do campo da engenharia ambiental e sanitária. Para isso, foi investigado, a partir de uma caracterização histórica e sociológica, a formação e as transformações do movimento sanitarista brasileiro. Este percurso foi iniciado na Primeira República (1889-1930), com um foco na atuação de médicos sanitaristas. Em seguida, passou-se pelo pós-1930, no qual os engenheiros sanitaristas passam a desempenhar um papel de porta-vozes dos projetos políticos da nação. Por fim, a revisão de literatura abrange o movimento do “despertar ambiental⁷” iniciado nos anos de 1960, marcado pelo surgimento de uma corrente crítica à forma de exploração humana do meio ambiente. Esse movimento é responsável por influenciar diversas áreas de conhecimento no Brasil, incluindo as engenharias. Nesse sentido, também é investigado como a influência ambiental reconfigurou a Engenharia Sanitária e criou condições para a criação de um novo curso: a Engenharia Ambiental e Sanitária.

No segundo eixo deste capítulo, é explorado o campo socioprofissional da Engenharia Ambiental e Sanitária, a partir das movimentações e configurações causadas pelo movimento sanitarista e pela “virada ambiental” dos anos de 1960 e 1970. Esta seção também abrange as áreas de atuação desses novos profissionais e as legislações pertinentes ao curso.

4.1 Debater sobre saneamento era debater a saúde e os projetos de Brasil (1889-1930)

Durante a Primeira República, houve um intenso debate em torno de novos projetos de nação para o país. O Brasil estava recém-saído de um período escravista que gerou um grande contingente populacional abandonado pelo Estado, sem capacitação profissional, fora do mercado de trabalho e com diferentes problemas de saúde. Os novos projetos de nação para o país, com um horizonte de desejo de modernidade, viam esse contingente populacional

⁷ A década de 1960 é considerada importante para a emergência do movimento ecológico ou ambientalista mundial. Endossam este movimento, a publicação dos livros *A Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson e *Nosso Entorno Sintético*, de Murray Bookchin, ambos lançados em 1962. Assim, o termo “despertar ambiental” diz respeito a este movimento iniciado na década de 1960.

como um obstáculo para o progresso da nação e reivindicavam um “aprimoramento da raça” e da qualidade de vida dos brasileiros (PONTE; FALLEIROS, 2010, p. 75).

Neste contexto, um movimento ganhava força no interior do país e iniciava um processo de expor as condições precárias de saúde das populações rurais e atrelava tais condições à impossibilidade de uma civilização nacional e da formação de uma nação (KROPF; LIMA, 2010). Esse movimento, conhecido como sanitarista, empreendia uma campanha a favor do saneamento por meio da intervenção estatal centralizada no campo da saúde pública. A realização de diferentes expedições ao interior do país para mapear o contexto de saúde da população brasileira e controlar e erradicar doenças infectocontagiosas e parasitárias marcaram esse momento histórico. Elas foram realizadas por médicos importantes da época, como Belisário Penna (1868-1939), Arthur Neiva (1880-1943), Carlos Chagas (1878-1934) e Oswaldo Cruz (1872-1917), dentre outros. A relevância dos inquéritos, denúncias e críticas levantadas por esse movimento às condições de vida de muitos brasileiros fez com que o saneamento ocupasse uma posição de protagonismo no debate político, exigindo uma forte atuação dos governos no controle e na prevenção de doenças (TAMANO, 2017).

A reivindicação dos médicos sanitaristas e as tensões políticas envolvidas no processo rendeu a criação de instituições públicas responsáveis pelos serviços sanitários, como a criação do Serviço de Profilaxia Rural, em 1918, e do Departamento Nacional de Saúde Pública, em 1919, e, mais tardiamente, em 1930, foi criado o Ministério da Educação e Saúde Pública. A Liga Pró-Saneamento, criada em 1918, é outro importante exemplo de conquistas vinculadas à institucionalização de políticas nacionais de saneamento. Nela, os entrelaçamentos políticos e científicos ficam evidentes, já que integrantes da Liga argumentavam que as condições precárias de saúde e o abandono aos quais eram submetidas as populações mais pobres e interioranas do país eram causadas pela inoperância do poder público (LIMA; HOCHMAN, 1996). Para esses atores, eram necessárias ações centralizadas e coordenadas para combater as doenças transmissíveis que se espalharam pelo Brasil. Este argumento foi fortemente criticado pelas oligarquias locais que temiam perder poder político caso tais questões fossem centralizadas na União (PONTE; FALLEIROS, 2010, p. 98).

Para Tamano (2017), a criação dessas e outras instituições vinculadas à saúde pública e ao saneamento podem ser consideradas em parte como produto dos anseios do movimento

sanitarista, apesar do reconhecimento de que essas alterações não se tratam apenas de anseios de um grupo de atores específicos, mas, sim, de um entrelaçamento de interesses e produtos de conflitos e negociações. Não obstante à complexidade desses processos, algo é nítido: o sanitarismo ocupou durante as primeiras décadas do século XX um papel importante no debate público nacional, movimentando o campo político e da saúde.

Além do protagonismo do sanitarismo nas questões de saúde no interior rural do Brasil, este movimento também foi importante para discutir questões urbanas. Notáveis sanitaristas das primeiras décadas do século XX estiveram vinculados às reformas urbanas que buscavam romper com o tecido urbano colonial e modernizar as principais cidades brasileiras, sob forte influência do modelo *haussmaniano*. George Haussmann (1809-1891) foi o responsável pela reforma urbana de Paris realizada durante o governo de Napoleão III. Ele se destacou mundialmente no campo do urbanismo por transformar uma Paris composta por ruas medievais estreitas, em uma cidade com vias largas, retilíneas e geométricas: o predomínio dos famosos *bulevares*. O modelo proposto por Haussmann, em Paris, serviu como inspiração para a reforma urbana e concepção de cidades brasileiras como Belo Horizonte, Porto Alegre, Salvador, Belém, Recife, dentre outras (PORTO et al., 2007).

Uma grande preocupação envolvida nessas reformas urbanas, eram os problemas de ordem sanitária que preocupavam a elite da República recém-nascida (COSTA; ARGUELHES, 2008). As condições de vida insalubres e precárias às quais eram submetidas a população urbana, principalmente a parcela composta pelos mais pobres, desencadearam epidemias urbanas de diferentes doenças. Assim, as reformas urbanas carregavam um forte caráter higienista e segregacionista, envolvendo o tratamento de esgoto e de águas pluviais, mudanças em hábitos de higiene e, muitas vezes, no afastamento das populações mais pobres dos centros urbanos. Segundo Costa e Arguelhes (2008), o discurso higienista se fez fortemente presente no planejamento urbano e no estabelecimento de padrões de valores, crenças e comportamentos pautados no discurso científico e na razão. Nesse sentido, o estabelecimento do que era certo e errado era imposto para a população, atravessando os costumes populares e impondo força policial para o cumprimento dos valores higienistas (GOMES, 2020, p. 20).

Sobre o higienismo, é importante destacar que, além do caráter técnico deste movimento, há forte caráter ideológico. Apesar da notável preocupação com o saneamento básico e com questões de higiene nas cidades, esta não era a única e nem sempre a mais predominante inquietação de engenheiros e médicos sanitaristas. Faria (2015, p. 115) destaca que havia em muitos engenheiros sanitaristas, como, por exemplo, Saturnino de Brito⁸ (1864-1929), uma preocupação com a expansão, o embelezamento e o ordenamento espacial das cidades com a localização geográfica. Tais aspirações eram compartilhadas com as elites da Primeira República que reivindicavam reformas estruturais na cidade para que elas atendessem às novas demandas capitalistas. Nesse contexto, os engenheiros, principalmente os civis, ocuparam um importante papel liderando obras de avenidas largas que favorecessem a circulação de ar, drenagem das áreas pantanosas, criação de cursos d'água e lagos, dentre outras intervenções urbanas (FARIA, 2015, p. 117). Na época, ainda não existiam engenheiros propriamente sanitaristas e tais obras ficavam a cargo de engenheiros civis⁹.

Nesta seção do trabalho, iniciada com discussões sobre a forte atuação de médicos sanitaristas que denunciaram as mazelas interioranas do país e bradaram por mudanças, termina com um enfoque nos engenheiros sanitaristas que assumiram, no período da Primeira República, um papel importante de executar ações destinadas à solução dos problemas sociais e educacionais da nação e guiar o Brasil para a noção de modernidade defendida pelas elites do país. Nesse sentido, era creditado ao saber científico das engenharias o potencial de operacionalizar uma intervenção pragmática na sociedade que causasse as mudanças sociais necessárias. Esse destaque dos engenheiros foi tamanho que foi capaz de inverter a orientação das políticas de intervenção estatais nos ambientes urbanos (GOMES, 2020, p. 26). A discussão histórica da atuação dos sanitaristas no Brasil seguirá nas próximas seções como uma continuidade deste processo iniciado na Primeira República, sem perder de vista o

⁸ Saturnino de Brito era um engenheiro politécnico que atuava com o propósito de modernização do país e de progresso científico e tecnológico. Ele é considerado o nome mais importante do período de reformas urbanas sanitaristas do início do século XX (NASCIMENTO; BERTRAND-KRAJEWSKI; BRITTO, 2016, p. 110). Em 2016, foi aprovado na Câmara dos Deputados um projeto que declara Saturnino como “Patrono da Engenharia Sanitária do Brasil”, atualmente, o projeto de lei aguarda apreciação do Senado Federal. Informações disponíveis em: <https://www.abes-sp.org.br/projeto-declara-saturnino-de-brito-patrono-da-engenharia-sanitaria-do-brasil-2/>. Acesso em 16 maio 2022.

⁹ Nesse período, os engenheiros sanitaristas não eram pessoas formadas em um curso superior de Engenharia Sanitária, mas, sim, profissionais formados em outras engenharias que atuavam com obras de saneamento. Como será explicado mais à frente neste trabalho, o curso de Engenharia Sanitária foi criado no final da década de 1970.

motivo desse recuo histórico para contextualizar o surgimento da Engenharia Ambiental e Sanitária na década de 1990.

4.2 Os sanitaristas no período desenvolvimentista e no contexto da política autoritária (1930-1971)

Aproximadamente de 1930 a 1964 vigora no Brasil um modelo econômico baseado no desenvolvimento da produção industrial e da infraestrutura com forte participação do Estado, este modelo recebeu o nome de desenvolvimentismo, sendo preponderante, sobretudo, a partir da década de 1950. Se nas primeiras décadas do século XX os médicos foram pioneiros nas reivindicações, denúncias, negociações e pesquisas sobre a importância do saneamento, até então deficitário no Brasil, no período desenvolvimentista novos atores integram este cenário e assumem posições de destaque, como enfermeiros e engenheiros sanitaristas (PEÇANHA, 1976, p. 8). Neste momento, há uma maior diversificação dos profissionais envolvidos no campo do saneamento e, para este trabalho, é fundamental analisar a atuação dos engenheiros sanitaristas.

No período marcado pelo desenvolvimentismo, há um forte interesse pelos assuntos sanitários por parte do governo federal. Com apoio financeiro internacional e técnico dos Estados Unidos, foi criado em 1942 o Serviço Especial de Saúde Pública (SESP) que, posteriormente, deu lugar a Fundação Serviço Especial de Saúde Pública (FSESP) (RENOVATO; BAGNATO, 2008, p. 909). As contribuições estadunidenses tinham um foco geográfico específico, a região amazônica, importante na extração de borracha e de minério de ferro que beneficiava o país. As preocupações econômicas também levaram políticas de saneamento para a região do Vale do Rio Doce, em Minas Gerais, e para o interior goiano. Ambas as regiões possuíam uma forte atuação na extração de minério de ferro e, assim, era de interesse do governo federal garantir o bom andamento dos negócios (PEÇANHA, 1976, p. 8). Essas movimentações movidas por interesses econômicos reforçam o argumento de que para muitos atores que atuaram na promoção do sanitarismo e na construção de novos projetos de nação, havia outros interesses mais predominantes do que o cuidado com a saúde da população ou com a melhoria da condição de vida dos brasileiros.

Segundo Cynamon (1986, p. 142), nas regiões Amazônicas e do Vale do Rio Doce há uma forte atuação da engenharia sanitária, principalmente devido ao estabelecimento do SESP,

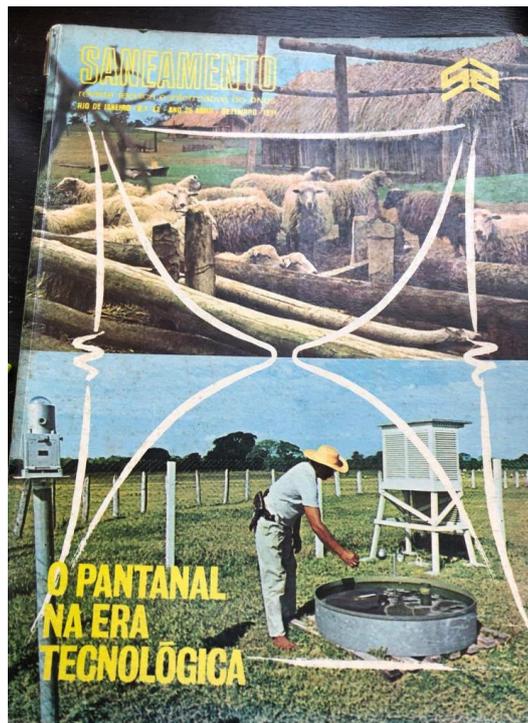
antecessora da FSESP, e da criação da Faculdade de Higiene e Saúde Pública de São Paulo, que formava profissionais com um alto padrão técnico para atuar no campo da saúde e do saneamento. No caso do SESP, é importante destacar que a sua criação teve forte interesse dos Estados Unidos para fortalecer as ações de saúde e saneamento em uma região que receberia soldados americanos que estavam atuando em bases militares brasileiras e necessitavam se proteger das doenças tropicais (CAMPOS, 2006). Além disso, foi criada, nesta mesma década, a Associação Interamericana de Engenharia Sanitária¹⁰ (AIDIS). Esses eventos fortaleceram o entrelaçamento dos engenheiros sanitários com o Estado. Um levantamento da formação dos profissionais que ocupavam a burocracia estatal entre 1930 e 1966, realizado por Perissinotto (2014), apontou que os engenheiros ocupavam um grande espaço nos cargos públicos do período.

De acordo com Cynamon (1986, p. 143), durante o governo de Getúlio Vargas, de 1951 até 1954, houve um permanente conflito entre médicos e engenheiros sanitaristas que faziam parte dos setores vinculados ao saneamento no governo federal. Para a autora, o subfinanciamento da área de saneamento era o causador de conflitos entre esses dois grupos que atuavam no governo. A partir da criação do Ministério da Saúde, em 1953, a parte médica ocupava, institucionalmente, a área de Assistência e Higiene no Ministério da Saúde, já os engenheiros sanitários se concentravam na área de Saneamento do mesmo ministério. Como forma de mitigar o conflito por recursos, a liderança de Saneamento foi transferida para o âmbito do Ministério da Viação e de Obras Públicas e, posteriormente, para o Ministério do Interior, mais especificamente para o Banco Nacional de Habitação (BNH), que tratava da inexistência/precariedade das habitações da parcela mais pobre do país. O problema habitacional se mesclava com a debilidade dos serviços de saneamento no Brasil, uma forte marca das habitações precárias era a ausência da provisão de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

¹⁰ A AIDIS é uma sociedade técnico-científica, sem fins lucrativos, criada para reunir profissionais, instituições públicas e privadas na busca por soluções para os desafios sanitários e ambientais (ASOCIACIÓN INTERAMERICANA DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 2022). No Brasil, a AIDIS possuía a Seção Brasileira da Associação Interamericana de Engenharia Sanitária e Ambiental que, em 1966, se transformou na Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES). Sobre isso ver: <https://www.scielo.br/journal/esa/about/#about>. Acesso em 16 maio 2022.

O golpe civil-militar, ocorrido no Brasil em 31 de março de 1964, manteve certos papéis de atuação dos engenheiros, ressaltando e potencializando um viés tecnicista. O período de forte autoritarismo foi marcado por grandes obras de infraestrutura, que eram usadas como propaganda ufanista de um país que estaria em pleno desenvolvimento. “A ditadura proporcionou um ambiente ideal para as atividades e para os lucros dos empreiteiros brasileiros” (CAMPOS, 2015, p. 5). Nesse cenário, os engenheiros com seu saber instrumental eram atores importantes desse projeto de nação que reivindicava o título de moderno, tecnológico e eficiente. Por meio das grandes obras de infraestrutura, os governantes buscavam marcar sua presença em diferentes cantos do Brasil e transmitir uma ideia de poderio econômico. A figura 4.1 ilustra esse cenário com a capa da revista técnica do Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), de 1977. Neste ano, dentre os integrantes do DNOS estavam muitos engenheiros.

Figura 4.1 - Capa da edição de 1977 da revista Saneamento, do DNOS



Fonte: REVISTA SANEAMENTO, 1977

Em 1971, com o objetivo de melhorar o cenário do saneamento no Brasil e garantir a execução de um Plano de Saneamento financiado pelo retorno de investimentos das

arrecadações de impostos, começa a funcionar o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANASA) (CYNAMON, 1986, p. 143).

O PLANASA tinha como objetivo principal, a longo prazo, a universalização do acesso à água e ao esgotamento sanitário. Com a criação do Plano, houve uma retirada de poder do Ministério da Saúde, até então atribuído das políticas públicas de saneamento básico. Para Sousa e Costa (2016, p. 624), este movimento é um símbolo de uma estratégia do governo civil-militar, na década de 1970, que alterava a concepção de saúde pública para uma concepção baseada na individualização da doença, abrindo espaço para um modelo majoritariamente assistencial.

O PLANASA é apenas um dos exemplos, dos quais os engenheiros assumiram um importante papel na burocracia brasileira. Na segunda metade do século XX, a era desenvolvimentista brasileira incluía planos de modernização do país para acompanhar as mudanças que estavam em processo no ocidente e tais planos incluíam os engenheiros com seu “saber instrumental” como referências e símbolos do progresso técnico-científico, foco obsessivo das elites intelectuais brasileiras na época (FIGUEIRÔA, 2010, p. 123). Engenheiros e médicos personificavam os “missionários do progresso”, termo utilizado por Herschmann, Kropf e Nunes (1996), e carregavam consigo a missão de modernizar o Brasil com obras de saneamento, construções de novas cidades, reformas e construção de edifícios, entre outras intervenções de grande impacto no campo utilitarista.

4.3 A virada ambiental e o surgimento do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (1960-2000)

Na década de 1960, começa a emergir mundialmente um discurso ambientalista que contestava o modo de vida industrial, as formas de produção e de consumo e a relação do ser humano com a natureza (JACQUES et al., 2021, p. 26). Este movimento contestatório ganha força e é impulsionado e respaldado por uma série de conferências internacionais organizadas para discutir o uso e a preservação de recursos naturais, as mudanças climáticas e os desastres e desequilíbrios ambientais cada vez mais frequentes. A emergência das discussões ambientais passa a tensionar outros campos de conhecimento, como será mostrado mais a frente, o próprio sanitário. A partir da intensificação do ativismo ambiental e da inserção

dessas questões na agenda mundial, os países com pretensões desenvolvimentistas e industrializadoras se viram forçados a considerar o aspecto ambiental em suas políticas.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano ou Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, é considerada um marco histórico internacional, no qual as discussões sobre o meio ambiente ganharam proporções mundiais e passaram a ser institucionalizadas (PASSOS, 2009). Para Le Prestre (2005), os principais motivos que levaram à realização desta Conferência foram o aumento da cooperação científica nos anos 1960, a maior publicidade dos problemas ambientais impulsionadas pelas grandes catástrofes, o acelerado crescimento econômico que transformava radicalmente as sociedades e a constatação de que muitos dos problemas ambientais da época não poderiam ser resolvidos sem uma articulação internacional.

Também em 1972, ocorreu o Clube de Roma, outro grande evento internacional de caráter ambiental. O encontro foi organizado por empresários e cientistas que se reuniram para discutir questões políticas, econômicas e sociais e suas interfaces com o meio ambiente. As discussões deram origem a um documento que tornou o Clube de Roma notório, o relatório intitulado “Os Limites do Crescimento”. Este relatório teve como objetivo simular as interações do ser humano com a natureza levando em consideração o crescimento populacional e a finitude dos recursos naturais. O documento apontou que se fosse mantido o ritmo da época de consumo de recursos naturais, eles se esgotariam em cem anos. Tendo em vista que os recursos naturais disponíveis eram insuficientes para sustentar o crescimento indefinido (MCCORMICK, 1992).

Outra conferência ambiental importante para fortalecer o processo de tensionamento do campo sanitário foi a conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento ou a Cúpula da Terra. Realizada na cidade do Rio de Janeiro, em 1992, a Rio-92 fomentou o debate ambiental nas esferas governamentais, não-governamentais, empresariais, científicas e acadêmicas e ocorreu sob uma forte pressão internacional de preservação ambiental. Como produto da Conferência, foi assinado, por 179 países, um documento intitulado “Agenda 21 Global”. Segundo Jacques et al. (2020, p. 29), “o texto, composto por 40 capítulos, foi, de fato, um programa de ações para desenvolver, em escala global, o desenvolvimento sustentável”.

As conferências aqui trabalhadas, assim como outras da época, tiveram o papel de estimular os Estados a reconhecerem os problemas ambientais e criarem mecanismos para contê-los, além de apontarem para a necessidade de modificação ou redução da forma de exploração dos recursos naturais. Esse movimento é importante para compreender o processo de formação do campo da engenharia ambiental e sanitária, pois ele tensionou os campos acadêmicos, profissionais, públicos e privados brasileiros a considerar questões ambientais em suas discussões. Esse movimento gerou uma demanda por novos profissionais que considerassem as questões ambientais em seus trabalhos, como veremos a seguir, foi o caso do Engenheiro Sanitário.

Como demonstrado, a atuação preponderante de engenheiros sanitarista no Brasil, já acontecia desde a Primeira República, entretanto, nesta época, estes profissionais eram geralmente engenheiros civis, mas que eram reconhecidos como sanitários devido à atuação em obras vinculadas ao saneamento, como drenagem urbana, construção de sistemas de esgotamento sanitário e de abastecimento de água, dentre outras. O primeiro curso de Engenharia Sanitária no Brasil surge no final da década de 1970, “como sugestões da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) e do Plano Nacional de Saneamento (Planasa), que recomendavam a formação de profissionais nos setores de saneamento e meio ambiente” (REIS et al., 2005, p. 13). Os mesmos autores apontam que, durante a década de 1990, vários cursos de Engenharia Sanitária iniciam um movimento de reformas curriculares, incluindo modificações no título do curso de Engenharia Sanitária para Engenharia Ambiental e Sanitária ou Sanitária e Ambiental, como ocorreu na Universidade Federal da Bahia, na Universidade Federal de Santa Catarina, na Universidade Federal do Mato Grosso, dentre outras.

É neste cenário conflituoso e de mudanças, no qual o ambiental passa a tensionar o sanitário, que surge, na década de 1990, o primeiro curso no Brasil de Engenharia Sanitária e Ambiental que propõe integrar às dimensões da engenharia, discussões sobre biologia, ecologia, saneamento básico e meio ambiente. Nesse sentido, a noção de campo, definida por Bourdieu (1996) como espaço social formado por diferentes sujeitos que determinam, validam e legitimam concepções e representações, é importante para investigar os fatores que levaram à formação da Engenharia Ambiental e Sanitária e compreender suas configurações. Nesse

território simbólico, transitam profissionais, pesquisadores e demais sujeitos de diferentes correntes de pensamento que confluem na “zona de fronteira” (GALISON, 1999) entre saneamento, meio ambiente e engenharia, na qual, a EAS se encontra. Portanto, é a partir das tensões e conflitos inerentes a este campo que se define o espaço de atuação de seus profissionais e sua posição na disputa com outros campos científicos pelo monopólio da autoridade científica nas áreas correlatas de atuação. É neste caminho de investigação que a presente pesquisa se propõe a seguir.

O primeiro curso de Engenharia Sanitária surgiu no Brasil, em 1977, na Universidade Federal do Mato Grosso (REIS et al., 2005, p. 6). Esse novo curso superior representava a criação de um espaço acadêmico para aglutinar o perfil profissional do engenheiro sanitário que, como já mencionado, atuava no Brasil desde a Primeira República. Se, antes, engenheiros civis e de outras áreas se habilitavam nas obras e intervenções sanitárias, a partir da criação da Engenharia Sanitária haveria a formação de um profissional especializado em tais atividades. Tal movimento pode ser entendido como a acomodação¹¹ de um campo realizada a partir de décadas de atuação de profissionais voltados para área sanitária. Nesse sentido, a historicidade da atuação dos profissionais sanitários reforça este argumento. O movimento sanitário, impulsionado majoritariamente por médicos na Primeira República e que é atravessado por interesses políticos, projetos de nação e conflitos com o capital, desencadeou a necessidade de um olhar prioritário para o saneamento como aspecto fundamental da garantia do bem-estar da população brasileira. Esse movimento foi continuado no Brasil no campo profissional por Engenheiros Sanitários que, a partir da década de 1970, passam a ter um campo científico para se aglutinarem.

Esse processo é influenciado pela virada ambiental dos anos de 1970 que exige das nações a inserção ambiental nas suas pautas econômicas, produtivas, educacionais, de saúde, entre outras. Além da já citada transformação dos cursos de Engenharia Sanitária em Engenharia Ambiental e Sanitária na década de 1990, essa virada fica ainda mais evidente com outros exemplos. O Projeto Pedagógico de Curso (PPC) da Engenharia Ambiental e Sanitária do

¹¹ Na sociologia e na história da ciência e, portanto, neste trabalho, o termo acomodação é utilizado em referência a um movimento de tendência à consolidação ou aproximação de um campo junto a determinada área. Nesse sentido, difere-se do conceito de acomodação como um termo inercial, ligado ao comodismo. O processo de acomodação tratado nesta pesquisa é dinâmico.

CEFET-MG (CEFET-MG, 2013) destaca que, em 1976, o Ministério da Educação, na Resolução nº 48/76, que fixou o mínimo de conteúdo e de duração do curso de graduação em Engenharia e definiu suas áreas de habilitação, estabeleceu a introdução da disciplina “Ciências do Ambiente” nos cursos de engenharia (BRASIL, 1976). O objetivo era habilitar os novos engenheiros a inserirem a questão ambiental na sua atuação profissional.

Em suma, há um desencadeamento de processos históricos, políticos e sociais que culminam na criação do campo da engenharia ambiental e sanitária. Como pontos principais desse processo, pode-se elencar a atuação dos médicos sanitaristas, dos engenheiros sanitários (na época, engenheiros civis), a virada ambiental da década de 1970, a criação do curso de Engenharia Sanitária e, por fim, o surgimento dos Engenheiros Ambientais e Sanitaristas. Esse “novo” profissional da engenharia, produto de um processo de configuração do campo:

[...] deve ser formado para entender a gênese da poluição e impactos ambientais, conhecer a dinâmica do meio onde esses impactos atuam, além de desenvolver e aplicar tecnologias para mitigar os danos causados, observando as complexas relações humanas, sociais e legais que norteiam todo o processo. É evidente que o currículo tradicional das áreas da engenharia, mesmo atualizado, apresenta limitações para o alcance dos objetivos propostos. Esse fato é também percebido pelo número crescente de profissionais engenheiros que, para aprimorar seus conhecimentos e capacitação para atuação em áreas ambientais recorrem a cursos de pós-graduação (CEFET-MG, 2013, p. 9).

A Engenharia Ambiental e Sanitária, curso com o desafio de ser multidisciplinar, busca atender os requisitos das Resoluções nº 447, de 22 de setembro de 2000 e nº 310, de 23 de julho de 1986, que dispõem respectivamente sobre o registro profissional do Engenheiro Ambiental (EA) e do Engenheiro Sanitarista (ES), ambas do CONFEA (BRASIL, 2000, 1986). Portanto, cabe a EAS o desenvolvimento das dezoito atividades referentes às diferentes modalidades de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, exibidas na figura 4.2, além do desempenho de atividades referentes aos:

[...] sistemas de abastecimento de água, incluindo captação, adução, reservação, distribuição e tratamento de água; sistemas de distribuição de excretas e de águas residuárias (esgoto) em soluções individuais ou sistemas de esgotos, incluindo tratamento; coleta, transporte e tratamento de resíduos sólidos (lixo); controle sanitário do ambiente, incluindo o controle de poluição ambiental; controle de vetores biológicos transmissores de doenças (artrópodes e roedores de importância para a saúde pública); instalações prediais hidrossanitárias; saneamento de edificações e locais públicos, tais como piscinas, parques e áreas de lazer, recreação e esporte em geral e saneamento dos alimentos (BRASIL, 1986, p. 1).

Figura 4.2 - Quadro com as atividades competentes à EA, ES e EAS segundo o CONFEA

Atividade	EAS e ES	EA
Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;	X	X
Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;	X	X
Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;	X	X
Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;	X	X
Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;	X	X
Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;	X	X
Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;	X	X
Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;	X	X
Atividade 09 - Elaboração de orçamento;	X	X
Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;	X	X
Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;	X	X
Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;	X	X
Atividade 13 - Produção técnica e especializada;	X	X
Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;	X	X
Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;	X	
Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;	X	
Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;	X	
Atividade 18 - Execução de desenho técnico.	X	X

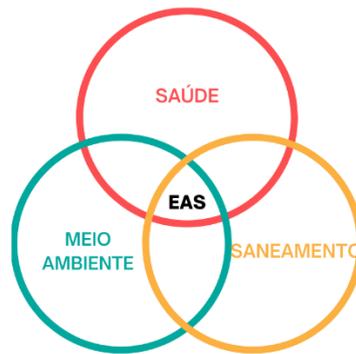
Fonte: adaptado de Brasil (1973)

Nesse contexto, destaca-se que os profissionais formados nos cursos de Engenharia Ambiental e Sanitária espalhados pelo Brasil são novos, mas o campo no qual eles atuam é resultado de um processo histórico e sociológico lento e complexo que aglutina diferentes atores em torno de si. Este campo é resultado das modificações e tensões que o acompanharam e ainda o acompanham ao longo do tempo, neste processo ainda inacabado. A ausência de uma resolução específica do CONFEA para o curso de EAS aponta para a incompletude deste processo.

5 CAPÍTULO 2 – AS INTERFACES ENTRE MEIO AMBIENTE, SAÚDE E SANEAMENTO

Partindo da hipótese assumida neste trabalho de que o campo da saúde seria um importante espaço simbólico e prático para a autonomização da EAS, este capítulo se dedica a explorar as relações entre saúde, meio ambiente e saneamento. A factibilidade desta hipótese depende da confirmação da relação entre essas três áreas, ilustrada pelo diagrama na figura 5.1. Portanto, este capítulo se debruça sobre essa discussão a partir de uma revisão bibliográfica que destaca modelos que buscaram compreender as interfaces entre essas áreas e utiliza da historicidade como forma de compreender tais mediações.

Figura 5.1 - Diagrama de Venn ilustrando as relações entre saúde, saneamento e meio ambiente



Fonte: elaborado pelo autor (2022)

O capítulo é dividido em duas seções: “Meio ambiente e saúde” e “Saneamento e saúde”. A escolha por dividir as temáticas e não tratar suas interfaces como um bloco único é uma opção metodológica para facilitar a exposição dos modelos e teorias que buscaram explicar tais relações e que foram apresentados neste capítulo. Portanto, com essa divisão, não se pretende tratar das relações como isoladas, mas, sim, entendê-las na sua especificidade para verificar suas confluências em uma das zonas de fronteiras entre essas áreas: a Engenharia Ambiental e Sanitária.

5.1 Relações entre meio ambiente e saúde

Entre caminhos e descaminhos, diferentes autores(as), como será mostrado nesta seção, buscaram explorar as interfaces entre meio ambiente e saúde e propor modelos e reflexões

que elucidassem como esses termos se relacionam. Nesta seção, pretende-se compreender, a partir do que está consolidado na bibliografia selecionada para a revisão, como a saúde, o meio ambiente e o saneamento interagem. Além disso, para este trabalho é fundamental estudar os encontros e desencontros desses termos e traçar um percurso histórico da compreensão de suas interfaces.

Antes de dar início às discussões desta seção, é importante conceituar alguns termos que serão debatidos. O primeiro deles é “saúde”, definido por Souza et al. (2015), a partir da definição de saúde da OMS, como a resultante das condições de vida e bem-estar, mais que a ausência de doenças, este termo reflete um processo dinâmico e multidimensional, no qual é influenciado por fatores sociais e ambientais. Os mesmos autores definem “ambiente” como o espaço dinâmico e multidimensional resultante do imbricamento entre os processos sociais que alteram os ecossistemas e os processos ecológicos, responsáveis pela sustentação da vida. Por fim, “saúde ambiental” é um campo do conhecimento que integra a saúde pública e visa produzir saberes, ações e práticas que envolvem as interfaces entre saúde e seus determinantes sociais e ambientais. O caminho para chegar a estas definições é antigo e com diferentes vertentes, como será exposto a seguir.

Aproximadamente, entre o final do século V e início do século VI, Hipócrates (460 a.C.-370 a.C.), médico grego considerado por muitos como o “pai da medicina”, fez registros sobre as relações entre o meio ambiente e a saúde humana. Em seu tratado “Ares, Águas e Lugares”, o médico relata a influência exercida pelo clima, topografia, qualidade da água e organização política na saúde (ROSEN, 1983). Entretanto, foi a partir da intensificação dos processos de urbanização e industrialização ocorridos no ocidente nos séculos XVIII e XIX que a relação entre o meio ambiente e a saúde começou a ser mais sistematizada. Nesta época, a teoria mais aceita para explicar os processos de saúde e adoecimento era a miasmática (GÓMEZ; MINAYO, 2006). Desenvolvida por Thomas Sydenham (1624-1689) e Giovanni Maria Lancisi (1654-1720), a teoria miasmática argumentava que o causador das doenças seriam os miasmas, ou seja, sujeiras e odores produzidos a partir da putrefação de resíduos e pântanos. O ar contaminado pelos miasmas deveria ser ventilado para evitar a contaminação das pessoas que o respirassem. Como em regiões com topografias acidentadas e em

aglomerações urbanas a circulação de ar era prejudicada, essas regiões seriam mais propícias para surtos de doenças (TELAROLLI JUNIOR, 1994).

No final do século XIX, a teoria miasmática deu lugar à revolução bacteriológica. Esta virada só foi possível graças às descobertas de Louis Pasteur (1822-1895), Robert Koch (1843-1910) e outros investigadores que descreveram o papel de microrganismos patogênicos na transmissão de doenças e desenvolveram métodos de tratamento e profilaxia para algumas delas com as medicações e as vacinas (BENCHIMOL, 2021). Para Gómez e Minayo (2006), os avanços no campo biológico foram fundamentais para melhorar a qualidade de vida das populações, mas deixaram como seqüela o abandono da consideração de fatores ecológicos e sociais nos processos de adoecimento. O grande foco científico da área passa a ser a caracterização dos patógenos e suas formas de transmissão do ponto de vista biológico. Nesta nova visão, mais higienista e biologicista da saúde, a prática sanitarista passou a se dedicar à aplicação de tecnologias e na organização de atividades profiláticas para a população mais pobre. Nesse sentido, o saneamento e o controle de vetores assumem um papel central no rol de estratégias do ponto de vista ambiental (GÓMEZ; MINAYO, 2006).

Durante a revolução bacteriana, o positivismo, que postula o conhecimento científico como forma única de conhecimento verdadeiro, foi predominante nas pesquisas do campo.. Havia uma crença de que o desenvolvimento científico e da técnica seriam suficientes para solucionar os problemas de saúde pública e reprimir os discursos políticos ideológicos (MINAYO; MIRANDA, 2002). Este argumento reforça um cientificismo segregacionista e racializado, já que a solução para os problemas de saúde humana adviria das pesquisas bacteriológicas e da relação humano-microrganismos.

Neste momento histórico, do chamado final do Oitocentos, na área ambiental, o positivismo acaba se imbricando com outra corrente, a utilitarista. A visão utilitarista da natureza assume que o homem, por meio do trabalho, pode apropriar-se dos recursos naturais, transformá-los e criar propriedades privadas (DUARTE, 2003, p. 29). Com os fatores sociais e ecológicos distantes das discussões sobre os processos de adoecimento, há uma predominância do modelo de servidão da natureza para os objetivos humanos, neste momento, havia pouca crítica sobre os impactos da exploração desenfreada da natureza ao meio ambiente.

Após a Segunda Guerra Mundial, uma nova abordagem ganha espaço. O movimento ambientalista está em processo de formação e problematizando vários processos, como o crescente nível de degradação ambiental e dos riscos ecológicos que afetam a vida no planeta, a previsão de escassez de recursos naturais, a visão liberal/capitalista de abundância e infinitude dos recursos e a pressão social para o controle de riscos industriais (FREITAS; SOARES; PORTO, 1999). A partir desses novos elementos ambientais e sociais acrescidos à discussão sobre as relações entre meio ambiente e saúde, surgem novos modelos e teorias para refletir e decodificar essas relações. Por critério de relevância para esta pesquisa, três dessas novas abordagens serão estudadas: o modelo Lalonde, os determinantes sociais da saúde e o enfoque ecossistêmico em saúde.

Para Gómez e Minayo (2006), o modelo Lalonde (1974) é um dos enfoques mais expressivos para analisar as complexas relações entre o meio ambiente, as estruturas sociais, econômicas, políticas e a saúde. Este modelo foi adotado pelo governo canadense na década de 1970 para discutir e apresentar os elementos que atuam como causadores das enfermidades ou da promoção da saúde. Foram propostos quatro elementos principais que, segundo o modelo, são determinantes nessa questão: o cuidado com o espaço biofísico, os fatores sociais, a relevância dos atributos individuais, comportamentais e o estilo de vida das pessoas e a carga genética individual. Observam-se nos fatores relacionados que há um claro rompimento com a visão biologicista até então predominante. A importância de um meio ambiente ecologicamente equilibrado é incorporada no modelo por meio do cuidado com o espaço biofísico, com isso, fica evidente a importância da preservação ambiental e das interfaces entre o meio ambiente e a saúde para compreender os processos de saúde e de adoecimento. A partir do modelo Lalonde, o Canadá reorganizou¹² suas políticas de saúde pública a fim de romper com a visão dominante da medicina puramente curativa (GÓMEZ; MINAYO, 2006).

Em 1986, em Ottawa, no Canadá ocorreu outro evento importante para as abordagens da saúde do ponto de vista ambiental, a Conferência Mundial de Saúde. Esta conferência foi marcada pela proposição de cuidados ambientais com foco na promoção da saúde. Portanto,

¹² A reorganização das políticas de saúde canadense aqui mencionada ocorreu no final da década de 1970. O novo modelo de saúde, o modelo Lalonde, abrangeu o i) cuidado com o espaço biofísico; ii) a inclusão dos fatores sociais; iii) a relevância dos atributos individuais, expressos nos estilos de vida; e iv) a bagagem genética (GÓMEZ; MINAYO, 2006).

é incorporado às discussões de saúde a fundamentalidade da compreensão dos fatores sociais e ambientais e suas interações. Esta nova abordagem também surtiu reflexos no Brasil. Em 1986, também ocorreu a VIII Conferência Nacional de Saúde, que debateu três temas principais: a saúde como dever do Estado e direito do cidadão, a reformulação do Sistema Nacional de Saúde e o financiamento setorial (BRASIL, 2019). O evento marca nacionalmente a consideração por parte do Estado de que fatores presentes no ambiente, assim como os hábitos de vida das populações são determinantes na saúde individual e coletiva (INCHAUSPE, 2018; GÓMEZ; MINAYO, 2006; MINAYO; MIRANDA, 2002). O texto final da conferência também cita, do ponto de vista ambiental, a fundamentalidade do saneamento básico dentro da linha clássica do sanitarismo histórico (GÓMEZ; MINAYO, 2006). Além disso, a conferência foi fundamental para a definição do Sistema Único de Saúde (SUS). Assim, está pavimentado na fronteira entre a saúde e o meio ambiente um caminho para novas abordagens que trabalham de forma integrada essas complexas relações. Isso ocorre quando:

[...] ambientalistas e sanitaristas, investigadores e gestores começaram a perceber a necessidade de articular melhor teoria e ação com a ideia da qualidade de vida de grupos populacionais concretos. Esse propósito veio da convicção de que não pode haver desenvolvimento sustentável sem levar em conta os seres humanos e sua vida no ecossistema. No entanto, compreender o impacto da atividade humana sobre o ambiente e, por sua vez, a força desse impacto na saúde humana, exige criar estratégias específicas que, a partir de conhecimentos disciplinares e práticas setoriais, caminhem para uma abordagem transdisciplinar (GÓMEZ; MINAYO, 2006, p. 6).

Nesta linha, surge o enfoque ecossistêmico da saúde humana. Na fronteira dos Estados Unidos da América e do Canadá, há um conjunto de cinco lagos que formam o maior grupo de lagos de água doce do mundo e a este conjunto é dado o nome de Grandes Lagos. Após a Segunda Guerra Mundial, a expansão da fronteira agrícola e das atividades industriais começaram a ameaçar os ecossistemas aquáticos da região e a saúde das populações que moravam perto dos lagos. Com a ampliação da “consciência ambiental” a partir da década de 1970, foi criada a International Joint Commission of Great Lake (1978), para discutir como a exploração econômica que culminou na degradação ecológica local, afetava a saúde das comunidades que viviam próximas aos lagos (FORGET; LEBEL, 2001). As investigações evidenciaram a interdependência da saúde das populações com a saúde

ambiental na região em que elas vivem. As constatações realizadas nesse fato foram os pilares para a consolidação do enfoque ecossistêmico em saúde.

Para Gómez e Minayo (2006), o objetivo deste novo enfoque é desenvolver novos conhecimentos sobre a relação saúde-ambiente, a partir de realidades concretas. Pretende-se por meio da transdisciplinaridade¹³, da participação social e da consideração de recortes sociais (gênero, sexo, classe, dentre outros) construir uma melhor qualidade de vida social e do planeta, nas dimensões individuais e coletivas. Em outras palavras, é uma abordagem holística e ecológica para a promoção da saúde. Esta proposição está alinhada com a concepção da saúde como um conceito dinâmico, multidimensional, qualitativo e evolutivo, que é construída e influenciada por negociações e conflitos sociais motivados por crenças, interesses, ideologias e que perpassam as estruturas de poder (PORTO; LACAZ; MACHADO, 2003).

Até este momento, a revisão da literatura discutiu como as relações entre meio ambiente e saúde são abordadas sob a perspectiva dos modelos de Lalonde e do enfoque ecossistêmico da saúde. Para concluir esta seção, será discutido o último enfoque abordado, os Determinantes Sociais da Saúde (DSS).

Assim como os modelos já apresentados, os DSS buscam romper com o paradigma bacteriológico que foi predominante na área da saúde durante os séculos XIX e XX (SOUZA; SILVA; SILVA, 2013). Segundo os mesmos autores, esta abordagem ganhou notoriedade após a Conferência de Alma-Ata (1978), também conhecida como Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde, realizada pela Organização Mundial de Saúde. Esta conferência fez parte de uma série de eventos realizados por organizações das Nações Unidas ao longo da década de 1970. Nela, houve um consenso sobre a impossibilidade de dissociar o desenvolvimento econômico e social e a saúde (GIOVANELLA et al., 2019), fator fundamental para o desenvolvimento do enfoque dos DSS. Segundo a Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde, os DSS “são os fatores sociais, econômicos, culturais,

¹³ O conceito de transdisciplinaridade remete a um movimento que agrega áreas do conhecimento com finalidades similares na busca que tais áreas transitem entre si com o objetivo de “enriquecer-se, ampliando a compreensão de natureza e sua relação pessoal com o mundo” (FLORES; OLIVEIRA, 2017, p. 105).

étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e fatores de risco na população” (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007, p. 78). Portanto, verifica-se que é somado às discussões questões externas à biologia e genética humana. Os determinantes sociais podem ser compreendidos como fatores que estão fora do controle do indivíduo e que podem estar inter-relacionados.

Apesar de bem aceita e considerada até os dias atuais, a teoria dos Determinantes Sociais da Saúde recebeu críticas de muitos autores. No artigo “Determinantes Sociais da Saúde: reflexões a partir das raízes da questão social”, Souza, Silva e Silva (2013) apontam que os verdadeiros determinantes da saúde não são os apresentados pela teoria. Para os autores as soluções propostas a partir dos DSS nem sequer arranham a superfície dos problemas, pois a matriz geradora deles está na contradição interna insolúvel do capital. A partir dos DSS, espera-se que a solução para os problemas no campo da saúde e promoção da qualidade de vida para as populações sejam advindas de políticas públicas eficazes de redução de pobreza, investimentos em educação e saúde. Entretanto, no capitalismo, à medida que se aumenta a capacidade de gerar riquezas cresce também a pobreza, pois o sistema parte da exploração da classe proletária para atingir a acumulação de capital. É nesta contradição que está determinado o processo saúde-doença e sua superação exige pensar em outros modelos de sociedade para “além do capital” (SOUZA; SILVA; SILVA, 2013; MÉSZÁROS, 2009).

Para Minayo (2021), modelo de Determinação Social das Doenças é diametralmente oposto ao modelo ecossistêmico de saúde. Segundo a autora, o modelo dos DSS é a-histórico, estático, compartimentado e hierárquico, essas características fazem com que a complexidade e a trama dos elementos que envolvem o processo saúde-doença sejam simplificadas ou desconsideradas em suas profundidades e interações. É necessário compreender a dinamicidade dos fenômenos que envolvem os processos de promoção da saúde a partir de uma ciência ativa, complexa, contrária a qualquer tipo de determinação e que envolva todos os atores influenciados e influenciadores deste processo (trabalhadores, políticos, empresários, cientistas, entre outros) para solucionar os problemas sociais, políticos e econômicos gerados pelos desmandos ecológicos (BREILH, 2010).

5.2 Saneamento e saúde: entre a promoção da saúde e a prevenção da doença

Os escritos de Hipócrates mencionados na seção anterior sobre as complexas relações entre ambiente e saúde são considerados um importante marco para incluir a esta discussão o tema do saneamento. Em “Ares, Água e Lugares”, Hipócrates elenca doenças que poderiam estar relacionadas aos parâmetros da água e seus usos. Seguindo o caminho histórico do saneamento, na Antiguidade, os sistemas de abastecimento de água para consumo humano e as preocupações com a destinação dos esgotos já eram discutidas. Durante a Idade Média, o crescimento desordenado e acelerado de povoados, aldeias e cidades fez com que a gestão dos resíduos sólidos e dos esgotos constituísse um grande problema de saúde pública, criando condições para o desenvolvimento de doenças como a cólera, as diarreias e a febre tifoide (ROSEN, 1994 apud SOUZA et al., 2015, p. 29).

Em meados do século XIX, John Snow (1813-1858) realizou uma importante descoberta que simboliza a consolidação do saneamento como preocupação de saúde pública. Em seu livro *Sobre a Maneira da Transmissão da Cólera*, de 1854, o médico, considerado pai da epidemiologia, relacionou a ingestão de águas contaminadas com o adoecimento pela cólera da população do bairro de Soho, em Londres. É importante destacar que a teoria de Snow sobre a transmissão da cólera foi publicada em uma época na qual a teoria miasmática ainda era a predominante. Por isso, suas descobertas representaram uma mudança de paradigma na perspectiva de compreensão do processo saúde-doença, incluindo o saneamento como estratégia de prevenção do adoecimento. Era, portanto, o início da concepção de que o ser humano deveria intervir no ambiente para evitar a propagação de doenças (SOUZA et al., 2015, p. 33).

Após a superação da teoria miasmática, o saneamento passa a ser considerado, no século XIX como “uma intervenção de engenharia que ocorre no ambiente considerado como espaço físico, voltado para obstaculizar a transmissão de doenças e assegurar a salubridade ambiental, compreendendo a saúde como ausência de doenças” (SOUZA et al., 2015, p. 33). Essa visão clássica do saneamento o limitava a ações pontuais e isoladas, com o objetivo principal de afastar as doenças e associava a saúde apenas à ausência de enfermidades. Segundo Lefevre e Lefevre (2007), este conceito de saúde é reducionista para a complexidade do termo. Para os autores, o surgimento das doenças está associado aos desequilíbrios

ecológicos-ambientais gerados pelas relações do ser humano consigo mesmo e com a natureza, sendo assim, seria necessário pensar para além da ausência de doenças, a erradicação das doenças, que apenas seria obtida operando na sociedade como um todo. Para atingir esse fim, seria necessário não só evitar e curar as doenças, mas promover a saúde.

No livro *Saneamento: promoção da saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental*, Souza et al. (2015) discutem o saneamento a partir das perspectivas de prevenção de doenças e de promoção da saúde. Segundo os autores, a perspectiva sanitária orientada para prevenção de doenças é exclusiva da engenharia e é voltada para a implantação de sistemas capazes de manter o ambiente limpo e salubre, dessa forma, afastando as doenças dos seres humanos e garantindo bons indicadores epidemiológicos para área de interesse. Portanto, o objetivo é “interromper ou comprometer fortemente o ciclo vital de agentes biológicos causadores de doenças na população residente no ambiente onde é executado, entendendo-se este como espaço físico” (SOUZA et al., 2015, p. 72). É uma marca dessa perspectiva, o foco no correto funcionamento do sistema implementado, para isso são executadas estratégias de convencimento da população-alvo das decisões tomadas, mudança de hábitos locais para adaptação aos novos sistemas, otimização dos custos e praticidade operacional. Os engenheiros são figuras centrais nessa perspectiva e cabem a eles a maioria ou a totalidade das etapas envolvidas nessas atividades de saneamento.

O conceito de promoção da saúde é definido como “uma estratégia de produção de saúde, ou seja, [...] um modo de pensar e de operar articulado às demais políticas e tecnologias desenvolvidas no sistema de saúde brasileiro” (BRASIL, 2010, p. 10). Nessa perspectiva, a saúde é compreendida a partir de sua múltipla determinação, ou seja, há um conjunto de áreas e fatores que determinam a saúde de populações e indivíduos, dentre eles, estão o saneamento e o ambiente. Para Souza et al. (2015), o conceito de promoção de saúde se distancia da concepção preventivista ao negar que o objetivo do saneamento seja, simplesmente, afastar doenças. Agrega-se a esta definição a necessidade de impulsionar o processo de resolução social de problemas, por meio da interação dos atores envolvidos. Nesse sentido, a Carta de Ottawa¹⁴ defende que a promoção da saúde deve atuar em cinco eixos: na construção de

¹⁴ A carta de Ottawa é um documento apresentado na Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, em Ottawa, no Canadá, em 1986. O princípio norteador desta carta é contribuir para as políticas públicas em saúde de uma forma universal e equânime, tendo em vista todos os países

políticas públicas saudáveis, na criação de ambientes favoráveis, no reforço da ação comunitária, no desenvolvimento de aptidões pessoais e, por fim, na reorientação dos serviços sanitários.

Souza et al. (2015) analisam os principais documentos oficiais que regem o marco legal nas áreas de saneamento, ambiente e saúde no Brasil. Ao examinar documentos como a Lei Nacional do Saneamento Básico (LNSB), nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, a lei n. 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a lei nº 8.080/1990, que dispõe sobre as condições para promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, os autores apontam que o saneamento é tratado como um conjunto de ações de engenharia, voltadas para o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana, o manejo de resíduos sólidos e a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, com o fim de interromper ou comprometer fortemente o ciclo vital dos agentes patógenos, assim prevenindo doenças. Portanto, observa-se uma forte tendência em prevenir doenças e uma centralização da ação dos engenheiros no saneamento. Como forma de complementar e ampliar as discussões sobre o preventivismo que busca atuar antes do surgimento da doença para evitá-las, os autores apontam a importância da promoção da saúde, definida como uma estratégia de operar de forma integrada às políticas públicas e as novas tecnologias, considerando a determinação múltipla da saúde e a intersetorialidade como forma de enfrentamento dos problemas de saúde. Nesta perspectiva, o saneamento ocupa um lugar essencial nas agendas intersetoriais para responder às demandas sociais em saúde.

Percebe-se, recentemente, uma tendência à consolidação de abordagens interdisciplinares na área da saúde, que reconhecem a complexidade das interações entre saúde, meio ambiente e saneamento, entretanto, essa relação apresenta tensões. Para Barrocas, Moraes e Sousa (2019), a incorporação de temas ambientais nas discussões de saúde, paradoxalmente, resultou em uma diminuição no interesse sobre saneamento, que teria sido relevante até a década de 1970. Para os autores, a explicação deste fenômeno decorre do protagonismo dos determinantes ambientais da saúde com o advento do desenvolvimento industrial e da urbanização. Além disso, alguns impactos ambientais pontuais como a poluição atmosférica, a contaminação por agrotóxicos e metais pesados passaram a ter maior relevância e

predominar nas pesquisas na saúde. Segundo Heller (1998), outro ponto é que os danos à saúde decorrentes da falta de saneamento atingem os setores da população mais pobres e vulneráveis e estes são ocultados dos debates públicos e políticos. O mesmo autor reconhece a tendência e a importância de se consolidar ações de saúde e ambientais com ações de saúde e de saneamento, mas, para que isso aconteça, é importante que a área de saneamento se aproxime da perspectiva de saúde pública com foco nos seus fins e não nos seus meios.

No próximo capítulo será verificado, de forma empírica, como as publicações do periódico “Engenharia Sanitária e Ambiental” e “DAE” transitam entre o saneamento, o meio ambiente e a saúde. Como apontado neste capítulo, há uma intrínseca relação entre esses termos e, no próximo, o objetivo é verificar se elas relações são constatadas na prática.

6 CAPÍTULO 3 – AS INTERFACES ENTRE A ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA E O CAMPO DA SAÚDE, A PARTIR DE DUAS REVISTAS: DAE E ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

Como exposto no capítulo anterior, a saúde humana depende das condições de saneamento e do meio ambiente. Nesse sentido, a engenharia ambiental e sanitária, campo situado nas fronteiras entre o meio ambiente e o saneamento, pode ser um importante espaço simbólico de produções científicas e atuações profissionais no sentido da promoção da saúde. Entretanto, considerando os atravessamentos sociais, políticos e a não neutralidade científica, é importante que essa hipótese seja verificada. Neste capítulo, isso será feito por meio da análise das produções publicadas em dois períodos do campo da EAS, os artigos serão categorizados e analisados com o objetivo de verificar e compreender a aproximação deste campo com a saúde.

Antes da apresentação dos resultados desta análise, este capítulo apresenta os aportes teóricos que fundamentaram a análise: o campo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), na forma com que ele contribui para compreender o papel dos engenheiros na sociedade, junto com um sobrevoo sobre questões pertinentes à sociologia da ciência.

6.1 O campo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e o papel do engenheiro na sociedade

A crença de que o desenvolvimento social é uma consequência do desenvolvimento científico é um dos pilares do contrato social entre a Ciência e a Tecnologia (C&T) (CAMPOS, 2010, p. 26). O modelo linear de C&T que, para Campos (2010), representa o contrato social entre eles, se desenvolve em torno de três eixos principais: o determinismo tecnológico, no qual a tecnologia impulsiona o desenvolvimento social e de valores culturais; a neutralidade científica, que acredita que os métodos científicos são capazes de dissuadir os valores subjetivos dos cientistas; e o horizonte de solução dos problemas sociais, ambientais e econômicos a partir da ciência e da tecnologia (AULER; DELIZOICOV, 2006). Nas décadas de 1960 e 1970, este modelo de desenvolvimento científico recebeu muitas críticas, principalmente, devido à maior conscientização em relação aos problemas ambientais que surgiam como custos do desenvolvimento científico. Outro ponto questionado era a ausência do desenvolvimento social, à medida que ciência e tecnologia prosperavam, na prática, o que era observado era um acúmulo de desenvolvimento econômico para poucos. Este último

ponto também levantava questionamentos sobre a neutralidade científica, definida pelo sociólogo Pierre Bourdieu como uma “ficção interessada”, já que naturalizava a ciência como a melhor explicação para a realidade social. Criava-se, assim, uma ficção para sustentar a existência e os investimentos no modelo linear científico (BOURDIEU 1983, apud CAMPOS, 2010). Até os dias atuais a concepção de uma ciência neutra, ausente de interesses e comprometida unicamente com a verdade científica ainda está presente em diversos âmbitos da sociedade.

Para Marques (2015), os impactos atuais das atividades econômicas e seu constante incremento em indústrias de alto impacto têm revelado a incompatibilidade do sistema capitalista de produção com a disponibilidade de recursos naturais e com o equilíbrio do planeta. O autor ainda acrescenta que, por mais que haja uma maior eficiência nos processos produtivos, resultante de inovações tecnológicas e científicas, não ocorre uma diminuição na pressão sobre os ecossistemas, pois é inerente ao capitalismo a autoexpansão, sendo assim, não haveria uma redução em termos absolutos levando em conta a demanda por produtos de um mercado globalizado e moldado pelo consumismo. O modelo linear de produção de C&T, apesar de incluir, mesmo que de forma controversa para alguns autores, o desenvolvimento social, o associando ao desenvolvimento científico, não inclui em suas discussões originárias os aspectos ambientais e a disponibilidade de recursos naturais para garantir a expansão sem fronteiras da ciência e da tecnologia. Nesse sentido, se faz cada vez mais necessário problematizar a agenda de pesquisa orientada pela lógica do consumismo, da lógica de que a produção de excedente geraria mais segurança e da obsolescência programada, que contribuem para a insustentabilidade ambiental (AULER; DELIZOICOV, 2015; MARQUES, 2015).

A lógica de produção de ciência e tecnologia aqui apresentada moldou o processo de formação de diferentes profissionais, dentre eles os engenheiros. Segundo Amorim (2016), o processo de formação na área da engenharia tem fortes ligações com as demandas do setor produtivo e industrial, formando profissionais comprometidos com interesses do mundo empresarial em detrimento dos demais. Para o mesmo autor, isso gera uma desconexão entre os engenheiros, a ciência, a tecnologia e suas interações com a sociedade. Nesse sentido, uma grande potencialidade destes profissionais na atuação para o combate às desigualdades

sociais é descartada e ocultada em detrimento de uma atuação técnica e, muitas vezes, descompromissada com os interesses sociais e com os impactos de suas ações. Amorim conclui:

Portanto, o ensino de engenharia deve proporcionar ao estudante a capacidade de idealizar formas tecnológicas que atendam a outros atores que não os que formam a empresa, pensando uma sociedade baseada em outros valores e interesses, exigindo do engenheiro uma reflexão sobre o caráter da ciência e da tecnologia e de suas relações com as forças que estruturam a sociedade. Esse é um caminho a ser cogitado para que a formação saia da mesmice e possa efetivamente trazer uma contribuição social relevante (AMORIM, 2016, p. 32).

Nesse sentido, no artigo “O Papel do Engenheiro na Sociedade”, Dagnino e Novaes (2008) buscam decifrar se engenheiros defendem os interesses do capital ou do trabalho, tendo como contexto, a sociedade de classes. A partir de uma revisão bibliográfica, os autores concluem que, na prática, o rol de atuação dos engenheiros compreende a perpetuação da ideologia dominante, contribuindo para a naturalização e reprodução da sociedade de classes, marcada pela desigualdade social. Os cursos de formação, de uma forma geral, fornecem os conhecimentos técnicos e os requisitos de gestão para que estes profissionais reforcem a reprodução do capital. Como forma de suscitar novas reflexões para o campo da engenharia e pensar na formação de profissionais críticos e conscientes da sua atuação na sociedade, os autores apontam para a necessidade de romper com a visão linear de C&T e apresentar novas perspectivas no ensino de engenharia, como o campo de Ciência, Tecnologia e Sociedade.

O movimento chamado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surge, nas décadas de 1960 e 1970, como uma resposta ao modelo linear predominante de C&T. Esta nova vertente rompe com este modelo, a partir de uma visão crítica de seus pressupostos e do deslocamento das discussões tecnocientíficas para a dimensão política. Com o agravamento dos problemas ambientais após a Segunda Guerra Mundial e uma maior importância dada às questões éticas, de qualidade de vida e a necessidade da participação popular nas decisões públicas e tecnológicas, surgiram condições propícias para as propostas no campo CTS (SANTOS; MORTIMER, 2000). Segundo Palacios et al. (2003, p.125):

Os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais, ou seja, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-

tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança.

Este novo modelo que se imbrica nas complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade também busca revelar novas possibilidades para analisar as temáticas ambientais de uma forma mais crítica e integrada. Para Morin (2001, p. 25, apud CARLETTO; BAZZO, 2006), esta percepção de mundo integrado deve partir da compreensão de que ser humano e natureza não estão separados, portanto, é necessário desenvolver um pensamento “ecologizante” tendo em vista a inseparabilidade do conhecimento com seu meio ambiente, cultural, econômico, político e natural. Este caminho é complexo e demanda uma formação na engenharia com condições metodológicas “para realizar uma aprendizagem significativa para que possam compreender a complexidade do ambiente ao mesmo tempo em que avaliam a tecnologia de forma sistêmica, de modo a identificar seus limites e poderes” (CARLETTO; BAZZO, 2006).

6.2 As revistas científicas a partir da perspectiva de campo de Bourdieu

Considerando campos socioprofissionais sob a perspectiva de Bourdieu, as revistas científicas possuem um papel fundamental nas dinâmicas de um campo. A publicação de artigos em periódicos nacionais e internacionais é uma das principais formas de comunicação entre atores de uma mesma área. É neste espaço que ocorre a comunicação científica entre pares, por meio de concordâncias, discordâncias, conflitos, parcerias e tendências científicas. Para Latour (2011), o ambiente de produção científica pode ser hostil, principalmente para trabalhos que se contrapõem às principais tendências científicas de determinadas áreas. Para se manterem nas “arenas científicas”, os autores necessitam arregimentar cientistas aliados e se reportarem a publicações anteriores, com o objetivo de se autofortalecerem e não caírem no esquecimento científico. As revistas científicas, quando se transformam em objeto de estudo, podem explicitar tais tensões e mobilizações científicas.

Portanto, pretende-se analisar o campo da EAS a partir das publicações de duas revistas científicas: a revista “Engenharia Sanitária e Ambiental” (ESA), editada pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), e “DAE”, editada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP). Dadas as interfaces entre meio ambiente, saneamento e saúde, pretende-se verificar se há uma autonomização do campo da

EAS correlata à sua aproximação junto ao campo da saúde, usando a análise de conteúdo das publicações dos periódicos selecionados como instrumento de análise.

O propósito é investigar, de forma contextualizada com a historicidade apresentada nos capítulos anteriores, a existência de um entrelaçamento da EAS com o campo da saúde nas produções científicas de duas revistas específicas. Para entender a origem deste campo, foi realizado um recuo histórico à Primeira República para compreender a atuação dos médicos sanitaristas que estavam, principalmente, nas frentes de saúde. Ao longo deste percurso, o termo sanitarista passou a englobar novos profissionais, como os engenheiros que desempenharam importantes papéis nos projetos de nação do Brasil. Diante das interfaces entre meio ambiente, saneamento e saúde exploradas no capítulo 2 deste trabalho, da historicidade dos sanitaristas fortemente vinculados às pautas de saúde e da zona de fronteira a qual está situada a EAS entre o meio ambiente e o saneamento, seria de se esperar que a saúde fosse uma importante área de encontro e integrante no processo de autonomização da EAS.

Portanto, antes de adentrar nas revistas científicas que serão analisadas e suas publicações, é importante destacar a ótica sob a qual este trabalho compreende a ciência e o campo científico. Para isso, é necessário, mesmo que de forma breve, realizar um sobrevoo no campo da sociologia da ciência. Esta área tem o árduo desafio de compreender como a ciência é produzida e comunicada sob a influência de fatores sociais internos e externos. Segundo Ben-David (1975, p. 1), a sociologia da ciência é um campo que estuda como a pesquisa científica e a difusão do conhecimento científico são influenciadas e influenciam o comportamento social. Trata-se, portanto, de um posicionamento contextualizado da ciência na sociedade. Este tema, relativamente recente, obteve um exponencial desenvolvimento quantitativo nos últimos anos, por essa razão, é um grande desafio para os pesquisadores da área realizarem suas análises abordando grande parte da bibliografia (BOURDIEU, 2001; LYNCH, 1993).

A comunidade científica é a unidade produtora e legitimadora do conhecimento científico, ela é autônoma, insulada e autorreprodutora, com cientistas neutros e absolutamente focados no progresso científico de suas áreas, assim definiu Thomas Kuhn (1922-1996) em sua obra *The Structure of Scientific Revolutions* (HOCHMAN, 1994). Além dessa notória definição,

Kuhn introduz o conceito de paradigma científico, um trabalho, uma ideia ou uma concepção que cria uma tradição dentro de um campo específico. O paradigma possui a força de atrair para si grupos de pesquisadores que dedicarão seus trabalhos a produzirem dentro de uma forma modular a partir do paradigma. Como exemplo, pode-se citar a revolução bacteriológica discutida no capítulo 2, antes dela a teoria miasmática era predominante para justificar os adoecimentos e orientava as investigações de estudiosos da área. Após a revolução bacteriológica, protagonizada por Pasteur e Koch, as investigações partem do princípio da existência de microrganismos patogênicos causadores de doenças, e não mais, os miasmas.

Até o surgimento da revolução bacteriológica, a teoria miasmática predominava entre os cientistas. Isso ocorria, pois havia, na época, um grupo de pesquisadores praticantes deste paradigma. Percebe-se que a existência do paradigma miasmático independente da sua veracidade, mas, sim, depende da existência de um grupo praticante deste paradigma, este grupo é a comunidade científica.

Bourdieu (1983, p. 122-123), caracteriza o campo científico:

Enquanto sistema de relações objetivas entre posições adquiridas (em lutas anteriores), o campo científico é o espaço de uma competição no qual está em jogo especificamente o monopólio da autoridade científica, definida, de modo inseparável, como a capacidade técnica e o poder social, ou, de outra maneira, o monopólio da competência científica, no sentido da capacidade - reconhecida socialmente - de um agente falar e agir legitimamente em assuntos científicos (BOURDIEU, 1983, p. 122-123).

Nesta perspectiva, a ideia de neutralidade científica é descartada e entra em cena o acirramento em busca do monopólio científico. Este monopólio é atingido por aqueles cientistas que detêm maior capital simbólico, uma espécie de moeda no campo científico, que pode ser acumulada, transmitida, negociada e reconvertida em outras formas de capital (inclusive a forma monetária) (BOURDIEU, 1975 apud HOCHMAN, 1994, p. 209). Em busca desse capital, os cientistas tomam suas decisões por temas e áreas de pesquisa, metodologias, tipos de resultado etc. A comparação com a lógica capitalista não é, para Bourdieu, uma mera analogia para facilitar o entendimento de suas ideias. As interações científicas são pautadas em sua origem por competições capitalistas, isso porque, a sociedade influencia e é influenciada pelas dinâmicas da sociedade.

Nesse sentido, a divisão societária capitalista entre dominantes e dominados também é válida para o campo científico. Aqueles com maior capital científico formam o grupo dos dominantes, enquanto aqueles com pouco ou nenhum capital científico formam o grupo dos dominados. O primeiro grupo pauta a ciência conforme seus interesses, enquanto o segundo se adequa à modulação dominante em busca do seu próprio capital científico ou busca resistir em um ambiente científico hostil. Como uma forma de sistematizar essa movimentação entre classes societárias científicas, Bourdieu destaca três possibilidades: (i) a manutenção da dominação por parte da classe dominante; (ii) a ascensão de uma parcela de dominados por meio das regras científicas em vigor, ou seja, a “ascensão por dentro”; (iii) a “ascensão por fora”, que subverte a lógica científica vigente tomando todo capital simbólico para a classe dominada, sem contrapartidas para os dominantes.

Como um resumo das ideias de Bourdieu apresentadas, Hochman (1994) sintetiza o campo científico como um verdadeiro mercado científico, no qual as disputas ocorrem de forma desigual, pois a chance de obtenção de sucesso de cada agente depende da sua posição na estrutura do campo. Na busca pela sociologia da ciência, Bourdieu “ao olhar para a comunidade científica autônoma e neutra, descobre o mercado” (HOCHMAN, 1994, p. 214).

Como anunciado no início deste capítulo, esta breve passagem pela sociologia da ciência tinha como objetivo demarcar o marco teórico sob o qual as publicações nas revistas “DAE” e “Engenharia Sanitária e Ambiental” serão contextualizadas e interpretadas, a partir da análise de conteúdo. Neste trabalho, os conceitos de Bourdieu serão considerados para compreender como a saúde se insere no campo da EAS. O movimento realizado de incursão pela sociologia da ciência busca despir a compreensão inocente das publicações científicas como meras comunicações entre pares. As publicações são analisadas sob a ótica de influentes e influenciadas por dinâmicas da sociedade e podem ser lidas como representações das acomodações/configurações/autonomizações de um campo científico e socioprofissional.

6.3 Apresentação e discussão dos resultados da análise de conteúdo: a revista DAE

A revista Departamento de Águas e Esgotos (DAE), criada em 1936, é o periódico de Engenharia Sanitária mais antigo do Brasil. Em sua origem, a revista era uma publicação da

Repartição de Águas e Esgotos (RAE), da Secretaria de Viação de Obras Públicas do Estado de São Paulo e, por isso, levava o nome de revista “RAE”. Segundo a SABESP (2022), a revista RAE “tinha o objetivo de divulgar artigos técnicos voltados para o desenvolvimento do setor de saneamento”. Nesse sentido, o surgimento da revista representou um marco importante para a área da Engenharia Sanitária, pois, representou um periódico especializado em questões sanitárias. Assim, a criação da revista foi importante para a consolidação e autonomização do campo da Engenharia Sanitária propriamente dita (DAE, 2022).

A transformação da revista “RAE” para “DAE” aconteceu em 1954, quando a Repartição de Águas e Esgotos se transformou no Departamento de Águas e Esgotos (DAE). Em 1973, ocorre a criação da SABESP que passa a ser responsável pela publicação da revista. Apesar disso, é importante destacar que a revista não se trata de uma publicação institucional ou regionalizada no Estado de São Paulo. Sendo assim, suas publicações não retratam unicamente o quadro institucional da SABESP, mas, sim, um contexto de pesquisa da Engenharia Sanitária no Brasil, acompanhando as tendências do campo e os interesses que disputam o monopólio deste campo científico.

Atualmente, a revista recebe artigos originais, comunicações¹⁵, artigos de revisão e práticas operacionais e de empreendimentos¹⁶, todas categorias devem ter temas na área da engenharia sanitária e ambiental. A revista não cobra taxas de processamento ou de submissão dos trabalhos, prezando pelo princípio de que “disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento” (DAE, 2022, p. 1). Não foi encontrado no regulamento para a apresentação de trabalhos na revista quaisquer limitações quanto à titulação dos autores para a publicação.

A CAPES realiza uma classificação denominada “Qualis-Periódicos” que enquadra as revistas científicas em estratos indicativos da qualidade, que passam por A1 (o mais relevante), A2; B1; B2; B3; B4; B5; C (com peso zero). Para a classificação, há uma divisão

¹⁵ Trabalhos com resultados parciais, considerações sobre aspectos pouco abrangentes da área, desenvolvimento de considerações técnicas relativas a algum aspecto da engenharia sanitária e ambiental ou alguma outra abordagem sumária pertinente, a juízo dos Editores (DAE, 2022).

¹⁶ Trabalhos teóricos e aplicados, produzidos pelos técnicos da área operacional das companhias de saneamento básico com o intuito de promover a disseminação do conhecimento gerado dentro da mesma. Nesta modalidade, são aceitos trabalhos sem o rigor da estrutura acadêmica (DAE, 2022).

temática em três colégios: i) Ciências da Vida; ii) Humanidades; e iii) Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar. Os colégios são divididos em nove grandes áreas. A área Ciências da Saúde está enquadrada no colégio Ciências da Vida e engloba as categorias: educação física, enfermagem, farmácia, medicina I, medicina II, medicina III, nutrição, odontologia e saúde coletiva. Na classificação de periódicos do quadriênio 2013-2016, a revista DAE é avaliada em 12 áreas distintas, conforme mostra a figura 6.1, porém, nenhuma está enquadrada na grande área de Ciências da Saúde. Essa informação é um indicativo de uma aproximação ainda frágil da revista com o campo da saúde. Entretanto, dada as interfaces entre a engenharia sanitária e a saúde, é importante investigar, nesta seção, se, na prática, esse distanciamento é constatado.

Figura 6.1 - Avaliações por área da revista DAE segundo a CAPES, no quadriênio de 2013-2016

Titulo	Área de Avaliação	Classificação
REVISTA DAE	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO	B4
REVISTA DAE	ARQUITETURA, URBANISMO E DESIGN	B5
REVISTA DAE	BIODIVERSIDADE	C
REVISTA DAE	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	B3
REVISTA DAE	ECONOMIA	B5
REVISTA DAE	ENGENHARIAS I	B2
REVISTA DAE	GEOCIÊNCIAS	C
REVISTA DAE	GEOGRAFIA	B5
REVISTA DAE	INTERDISCIPLINAR	B3
REVISTA DAE	MEDICINA VETERINÁRIA	B5
REVISTA DAE	PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL / DEMOGRAFIA	B4
REVISTA DAE	ZOOTECNIA / RECURSOS PESQUEIROS	B5

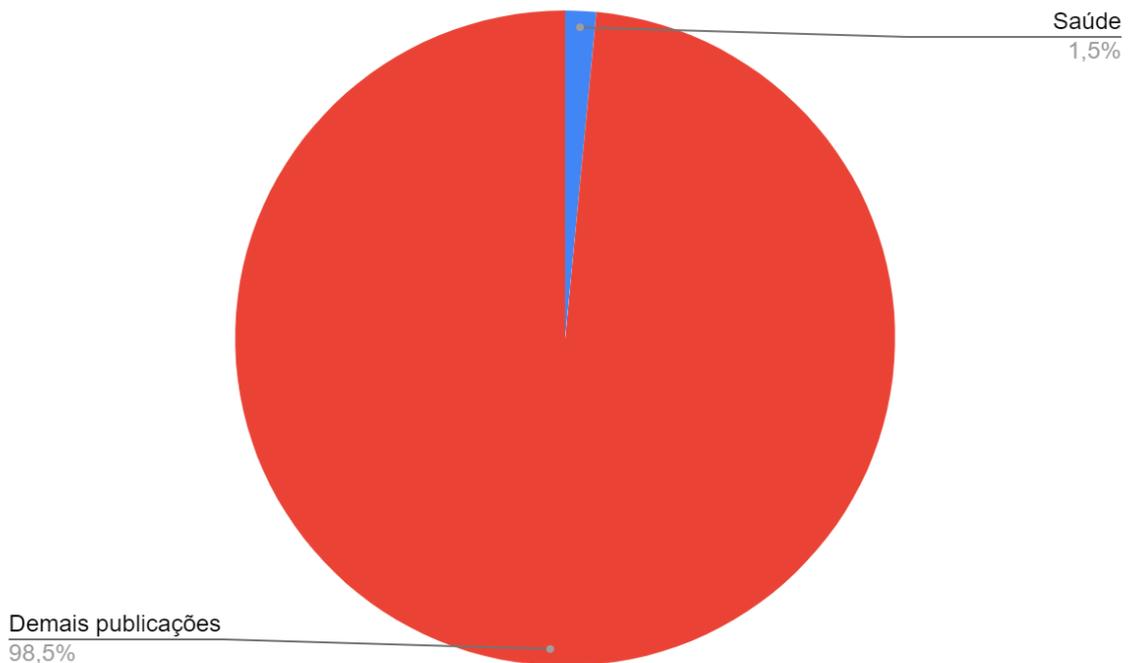
Fonte: Adaptado de CAPES (2022)

Apesar de não ser classificada em nenhuma área da Ciências da Saúde, é importante destacar que dentre os pareceristas da revista, foram identificados alguns atores atuantes no campo da saúde, vinculados a instituições e a departamentos como a Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (Fundação Oswaldo Cruz) e o departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

As categorias de análise de conteúdo identificadas na amostra foram: “meio ambiente-saúde-saneamento”, “prevenção de doenças”, “promoção da saúde” e “resíduos de serviços de saúde”. A definição das categorias representou um momento crítico da elaboração do trabalho, pois dependendo da forma na qual se opta por dividir as publicações, pode-se induzir a equívocos de análise. Além disso, neste momento, a objetividade comum da grande área das engenharias deu lugar à subjetividade e à interpretação dos trabalhos. Durante a análise, foi necessário ler os artigos para além das palavras escolhidas pelos autores, de forma a compreender em qual categoria os trabalhos se enquadram, a partir de elementos que apareciam nos textos. Por exemplo, alguns trabalhos se enquadram na perspectiva de promoção da saúde sem mesmo citar esse termo em seu texto. Outros, até mesmo se autoafirmam como trabalhos da perspectiva preventivista, mas, propunham práticas e discussões no âmbito da promoção da saúde. Para esse exercício foi necessário utilizar da subjetividade interpretativa para acessar essa profundidade de interpretação dos resultados.

De 1970 até 2022, na revista DAE, foram encontradas 21 publicações a partir do descritor “saúde”, utilizando a plataforma de buscas da própria revista DAE. Conforme mostra a figura 6.2, esse valor corresponde a 1,5% do total das publicações da revista no período analisado, que foi de 1370 trabalhos. É importante destacar que, de 1994 até 2007, a revista saiu de circulação. No recorte temporal analisado, foram publicados 163 números da revista e o total de trabalhos publicados por número variou ao longo do tempo, nesse sentido, não foi possível identificar um padrão de publicações por edição.

Figura 6.2 - Proporção de publicações indexadas com o termo "saúde" em relação às demais na revista DAE



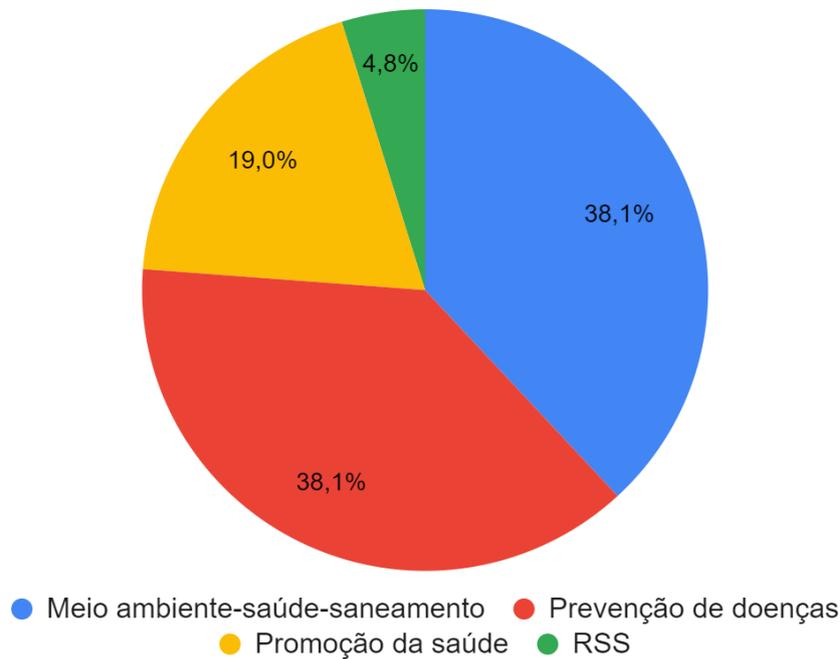
Fonte: elaborado pelo autor (2022)

Sobre o quantitativo de 1,5% de publicações selecionadas a partir do descritor “saúde”, é importante ponderar que, apesar de baixo quando comparado ao total de publicações da revista, não é possível generalizar que somente 21 trabalhos publicados na revista discutem a saúde ao longo de seus textos. Alguns artigos podem discutir temas relacionados à saúde, mas não possuem o termo “saúde” em suas palavras-chaves ou títulos, por isso, não foram contabilizados e incorporados no corpus desta análise. Portanto, o valor de 1,5% pode ser interpretado como um vestígio da baixa discussão sobre saúde na revista, mas não um fato indiscutível. É necessário complementar esse indicativo com outros elementos de análise para inferir conclusões

6.3.1 Sobre as categorias de análise da revista DAE

A divisão dos 21 trabalhos nas categorias criadas, pode ser visualizada na figura 6.3. Dentre os trabalhos, um não se enquadrava em nenhuma das categorias e, por isso, foi descartado da análise. As citações realizadas nesta seção são recortes dos próprios artigos da revista DAE analisada.

Figura 6.3 - Categorização das publicações da revista DAE (1970-2022)



Fonte: elaborado pelo autor (2022)

No eixo “meio ambiente–saúde–saneamento”, foi possível identificar que o conceito de saúde utilizado pelos autores parte de uma visão multicausal. Para muitos autores, os aspectos sociais, culturais, econômicos e ambientais têm forte influência na determinação da saúde e devem ser levados em consideração. Nesse sentido, Menezes (1984, p. 15), um dos autores, destacou que:

[...] é necessário que os problemas sejam abordados sob todos os ângulos em busca de soluções adequadas, mas sempre à altura do povo, respeitando a sua cultura e os seus recursos. Que sejam levados à discussão comunitária, desmistificados, trocados em miúdos, com a simplicidade que sem comprometer os fundamentos técnicos permite a participação e condiciona a manutenção dos investimentos prestando serviços pelo mais largo prazo, porque os investimentos feitos assim não são implantações estranhas, incompreendidas, vindas de outros universos sociais.

Oliveira (1973b), ao discutir em seu artigo a saúde pública na área metropolitana de São Paulo, pontuou a influência que o agravamento das condições do meio ambiente e questões do âmbito das comunicações, mobilidade urbana, energia elétrica etc., causam no bem-estar da população e, como consequência, no seu estado de saúde. Nos trabalhos analisados, pôde-se perceber que o conceito de saúde considerado pela maioria dos(as) autores(as) foi o

conceito definido pela OMS como um “estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas como a ausência de doença ou enfermidade”.

Tal conceito também é reforçado pela Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde, realizada em Alma-Ata. Além da ampliação do conceito de saúde, ela passou a ser entendida como um direito fundamental e a mais importante meta social mundial, cabendo aos setores sociais e econômicos, além do setor de saúde, a sua realização. Na conferência, houve um consenso de que “a promoção e proteção da saúde dos povos é essencial para o contínuo desenvolvimento econômico e social e, conseqüentemente, condição única para a melhoria da qualidade de vida dos homens e para a paz mundial” (MENDES, 2004, p. 449). A consolidação desta concepção da saúde foi percebida nos artigos analisados na revista DAE.

Foi possível identificar que do ponto de vista do saneamento, alguns autores desenvolveram seus trabalhos na perspectiva do afastamento das doenças, por meio da implantação de sistemas de engenharia sob uma ótica tecnicista e pautada pela adaptação tecnológica e econômico-financeira. Nesta gama de trabalhos, enquadraram-se muitos dos que se propuseram a discutir, do ponto de vista técnico, o tratamento de água e esgoto e a disposição de resíduos sólidos, como visto, por exemplo, em: *Implicações sócio-econômicas, ambientais e de saúde dos resíduos sólidos*, de Oliveira (1970); *Aspectos de saúde relacionados ao desenvolvimento hídrico*, de Oliveira (1973a); *Avaliação da prática do uso da cal hidratada na disposição de resíduos sólidos de serviços de saúde em valas*, de Rego et al. (1992); *Objetivos da limpeza pública*, de Oliveira (1985); e *Gestão de riscos ocupacionais no manejo do lodo gerado em estações de tratamento de esgoto*, de Silva e Achon (2021).

Retomando as categorias históricas de espaço de experiência e horizonte de expectativa, em função do amadurecimento das discussões sobre promoção da saúde, da Carta de Ottawa (OPAS, 2007), documento elaborado na I Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, realizada em 1986, era esperado que as publicações mais recentes (a partir da década de 1990) estivessem mais próximas da promoção da saúde e mais distantes da lógica do saneamento, unicamente, como método para o afastamento de doenças. Entretanto, foi verificado que, apesar do aprofundamento das discussões sobre promoção da saúde no campo do saneamento, isso não refletiu na amostra analisada. Na prática, o observado foi uma

amostra heterogênea ao longo do tempo em relação às categorias prevenção de doenças e promoção da saúde, com certo predomínio de abordagens preventivistas.

Uma tendência similar era esperada sobre a participação popular nos sistemas de saneamento básico, ou seja, esperava-se dos trabalhos mais antigos (anteriores à década de 1990) um maior tecnicismo e uma defesa de estratégias para instalar novos hábitos nas populações. Já para os trabalhos mais recentes (pós década de 1990), eram esperadas múltiplas estratégias para o empoderamento das populações e adaptações às diferentes realidades sociais e culturais.

Entretanto, essa tendência não foi verificada na prática. Um exemplo desta constatação foi a contraposição encontrada entre os autores Menezes (1984), anterior aos anos 1990, e Silva e Achon (2021), posterior a este período. Menezes, em 1984, destacou em seu trabalho a importância da participação comunitária e a harmonização da realidade cultural de cada comunidade para a manutenção e perenidade de programas de saneamento básico, isso foi constatado no trecho:

As empresas de Saneamento se preparem para tomar a iniciativa destes entendimentos integradores com a comunidade e com os agentes do governo e, imbuídas da ideologia de saúde pública, facilmente concluirão de que não somos apenas vendedores de água nem construtores de rede e de estações mais sofisticadas. Nós somos muito mais. **Nossa missão é resolver problemas de saneamento da Comunidade, com a Comunidade, respeitando a sua cultura e a sua economia** - e, neste sentido, ter muito cuidado com os sistemas tarifários, zelando pela sua expressão de justiça social. Submetidos à escala de valores de saúde pública, todos os aspectos dos problemas e das soluções de saneamento devem estar permanentemente sob crítica: os políticos, os administrativos, os econômicos, os financeiros e os tecnológicos (MENEZES, 1984, p. 21, grifo nosso).

Silva e Achon (2021), em seu trabalho sobre manejo de lodo gerado em estações de tratamento de esgoto, atribuíram a fatores culturais e sociais a resistência à adesão aos equipamentos de proteção individual por parte dos trabalhadores das estações, e sugeriram como solução a atualização de instrumentos legais e intensificação da fiscalização. Para os autores:

[...] ainda há muita resistência, tanto dos trabalhadores como dos empregadores, em relação a saúde e segurança do trabalho. Muito se deve a fatores culturais e sociais, e, portanto, sempre haverá a necessidade da atualização dos instrumentos legais e intensificação da fiscalização. Além disso, é necessário promover, de

forma frequente e com alcance, a conscientização dos trabalhadores e empregadores, com o objetivo de **desenvolver uma cultura de segurança nas empresas nacionais, seguindo alguns modelos estabelecidos em países considerados desenvolvidos, onde esse tipo de cultura se faz mais presente** (SILVA; ACHON, 2021, p. 47, grifo nosso).

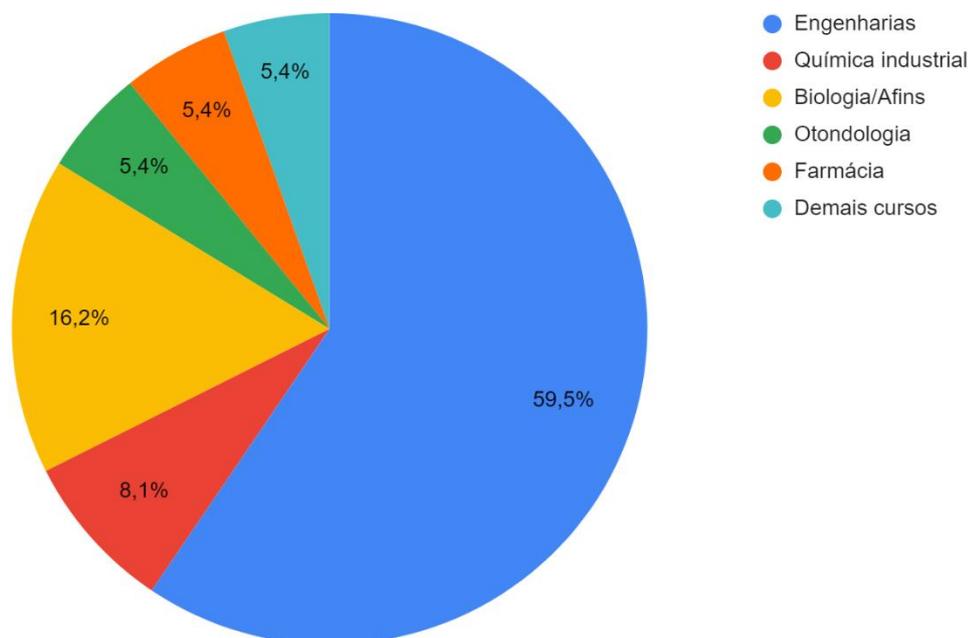
Percebe-se, no contraste entre os trabalhos, uma diferente concepção de adaptação cultural da tecnologia. Enquanto o primeiro autor prevê a participação comunitária e uma harmonização dos sistemas com as especificidades locais, os segundos autores propõem a intensificação da fiscalização como forma de cumprimento das normas, descartando possíveis especificidades sociais destacadas.

A expectativa criada para a aparição de trabalhos que incluíssem a participação popular nos sistemas de saneamento básico se fundamenta na formação, em 1988, do Sistema Único de Saúde (SUS). O SUS foi criado tendo como princípios a universalização da saúde, a equidade, a integralidade e inclui a participação popular em sua gestão (BRASIL, 2022). Nesse sentido, é importante destacar que o SUS pressupõe um projeto de sociedade com valores civilizatórios, como igualdade, justiça social e democracia.

Nos trabalhos enquadrados na categoria “prevenção de doenças”, foi possível identificar uma tendência de centralização do saneamento em torno de questões técnicas voltadas para a garantia dos sistemas de saneamento. Além disso, foi percebida uma focalização das ações na figura dos engenheiros, já que nenhum dos trabalhos analisados, por mais que considerassem um conceito multicausal da saúde, propôs articulações com outros saberes além do saber instrumental da engenharia.

6.3.2 Sobre os autores da revista DAE

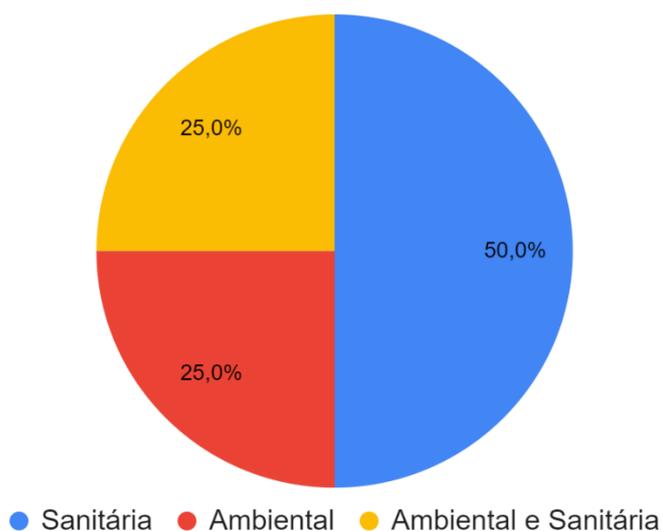
Com relação à graduação dos(as) autores(as) das publicações analisadas, quase 60% são formados(as) em engenharia, com uma predominância de engenheiros civis. As outras graduações que aparecem com relativa relevância são Biologia/Ciências Biológicas e Química Industrial. A figura 6.4 detalha a formação dos autores por graduação realizada.

Figura 6.4 - Formação dos autores dos artigos selecionados da revista DAE

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

6.3.3 Sobre as perspectivas dos trabalhos da revista DAE

Outro tipo de análise realizada foi se o objeto dos trabalhos era do campo sanitário ou ambiental ou se estavam na fronteira entre o sanitário e o ambiental.

Figura 6.5 - Classificação das publicações da revista DAE quanto à temática principal

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

Conforme mostra a figura 6.5, a metade das publicações corresponde a trabalhos do eixo sanitário, que estão relacionados aos principais eixos do saneamento, como tratamento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos etc.

Nesse grupo, destacam-se alguns artigos como: *Saneamento básico e sua importância no estado de saúde e econômico da comunidade*, de Oliveira (1975); *Sistema para formação e aperfeiçoamento de fatores de serviços de água da SABESP*, de Affonso et al. (1981); *Saneamento rural: uma solução prática*, de Oliveira (1988); *Cloral hidratado: avaliação de risco à saúde humana como subproduto da desinfecção da água*, de Baroni et al. (2021); e *Gestão de riscos ocupacionais no manejo do lodo gerado em estações de tratamento de esgoto*, de Silva e Achon (2021).

A outra metade se divide entre trabalhos da perspectiva ambiental e da perspectiva ambiental e sanitária. Nesta análise, foi constatado que os trabalhos voltados para discussões ambientais (poluição, a influência de metais pesados na saúde humana etc.) foram publicados mais recentemente. Dos cinco trabalhos desta categoria, apenas um foi publicado antes dos anos 2000. Isso poderia ser explicado, pois, como discutido ao longo dos capítulos anteriores, o tensionamento ambiental às áreas de conhecimento é um fator relativamente recente (após década de 1970), quando comparado com a história do sanitarismo.

Em *E o saneamento*, artigo de Maia e Dias (1992), o imbricamento entre a virada ambiental ocorrida a partir dos anos 1960¹⁷ e o tensionamento do campo sanitário fica nítido. As autoras constroem uma crítica à baixa discussão sobre o saneamento na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a ECO-92, realizada em 1992, na cidade do Rio de Janeiro. Para as autoras:

Considerando a interdependência entre saneamento básico, meio ambiente e saúde em termos de qualidade de vida da população, seria de se esperar que o tema fosse da maior relevância na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em junho, no Rio de Janeiro. Mas nem as organizações não governamentais, ONGs, se entendem sobre o assunto (MAIA; DIAS, 1992, p. 12).

¹⁷ Esta discussão foi realizada na seção 4.2 deste trabalho, sobre a virada ambiental iniciada a partir da década de 1960 e intensificada na década de 1970.

Observa-se, nessa passagem, um movimento de reivindicação da inserção das discussões sobre saneamento na ECO-92, conferência de grande relevância da área ambiental. Este trabalho exemplifica e endossa o argumento de uma tentativa de aproximação dos campos sanitários e ambientais no recorte analisado da revista DAE, principalmente a partir da década de 1990.

A revista DAE é o periódico de engenharia sanitária mais antigo do Brasil, sendo, historicamente, vinculada ao campo sanitário. A aparição de trabalhos categorizados nesta análise como da perspectiva ambiental, principalmente após anos 2000, apontam, no recorte analisado, que a saúde tem se mostrado como área aglutinadora dos campos sanitários e ambientais. Isso aparece nos dados por meio do surgimento de trabalhos da perspectiva ambiental, captados pelo descritor “saúde”, nesta revista. Sobre essa observação empírica, é importante ponderar que esta análise não pode ser generalizada para todo o campo acadêmico sanitário. Como destacado em outras partes desta pesquisa, o corpus de análise selecionado possui limitações e refletem o universo da revista DAE e não necessariamente a totalidade do campo.

Em suma, é possível identificar nos trabalhos analisados da revista DAE a predominância de publicações que apresentam o saneamento e o ambiente a partir de uma lógica preventivista. Nesta análise, não é descartada a importância do preventivismo ao longo da história¹⁸ para melhoria da qualidade de vida humana. Mas, considerando as complexidades e a multicausalidade da saúde, as discussões da Conferência de Alma-Ata, a criação do SUS, dentre outras discussões do campo da saúde, era esperado que isso pudesse refletir de forma mais intensa nas publicações científicas da DAE. Entretanto, há um certo descompasso entre essas discussões e as publicações analisadas da revista, o que pode indicar certo distanciamento das publicações da DAE com relação às discussões mais recentes na área da promoção da saúde.

Nesse sentido, é importante ponderar que a configuração de campos socioprofissionais são processos históricos longos e complexos, no caso da revista DAE, que não é uma revista

¹⁸ Para ler mais sobre essa discussão, ver o livro “Saneamento: promoção da saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental” escrito por Souza, Costa, Moraes e Freitas (2015).

atuante na área das ciências da saúde, a aparição nos artigos de definições amplas do conceito da saúde, de discussões do ponto de vista da promoção da saúde e das interfaces entre meio ambiente-saúde-saneamento, são indicativos de que, mesmo que de forma lenta e frágil, há um processo de aproximação de campos.

Por fim, retomando a categoria histórica de “espaço de experiência” e “horizonte de expectativa”, no caso da DAE, o baixo volume de trabalhos encontrados a partir do descritor utilizado e as análises qualitativas realizadas apontam para uma inclinação do(a) engenheiro(a) sanitário(a) nas expectativas mais comuns relativas ao saneamento e como profissionais a serviço da modernidade e do progresso. A aproximação científica mais frágil da revista com o campo da saúde (principalmente da promoção da saúde) pode ser explicada pelos laços históricos enraizados da revista na engenharia sanitária. Este campo socioprofissional, como discutido ao longo do capítulo 1, aglutinou profissionais voltados para a lógica preventivista de afastamento de doenças por meio de intervenções da engenharia.

6.4 Apresentação e discussão dos resultados da análise de conteúdo: a revista Engenharia Sanitária e Ambiental

A outra revista que foi foco de análise deste capítulo é a “Engenharia Sanitária e Ambiental”. Seu primeiro número foi publicado em 1962, quando a revista era editada pela Seção Brasileira da Associação Interamericana de Engenharia Sanitária e Ambiental (AIDIS), com o objetivo de “promover a atualização da cultura técnica dos profissionais de engenharia sanitária e ambiental” (SCIELO, 2022, p. 1). Em 1966, com a transformação da AIDIS para ABES, a revista também teve seu nome alterado e passou a ser chamada de “Revista Engenharia Sanitária”. O nome e formato atual da revista foi consolidado apenas em 1996, quando a revista recebeu o nome de Revista Engenharia Sanitária e Ambiental.

Atualmente, a ESA tem como objetivo “a publicação de contribuições técnicas e científicas originais nas áreas de saneamento e do meio ambiente e em suas interfaces” (SCIELO, 2022, p. 1). Estão presentes como área de interesse da revista: a saúde pública, o desenvolvimento de tecnologias ambientais (água, esgoto, resíduos sólidos, lodo e ar), o gerenciamento de resíduos sólidos, o saneamento rural, os aspectos sociais, econômicos e políticos da gestão

ambiental e da gestão do saneamento básico, dentre outras. As formas de contribuição são: nota técnica¹⁹, nota científica²⁰, artigo científico e revisão de literatura. Para a submissão de trabalhos, é cobrada uma taxa para não sócios da ABES (ESA, 2021). Não foi encontrado no regulamento para a apresentação de trabalhos na revista quaisquer limitações quanto à titulação dos(as) autores(as) para a publicação.

Diferentemente da revista DAE, na avaliação da CAPES, no quadriênio 2013-2016, a revista ESA foi avaliada em áreas vinculadas à grande área de Ciências da Saúde, conforme mostra a figura 6.6. Além das áreas de avaliação exibidas na figura, a revista também foi avaliada em: administração pública e de empresas; ciências contábeis e turismo; astronomia/física; biodiversidade; biotecnologia; ciência de alimentos; ciências agrárias; ciências ambientais; ciências biológicas I e III; economia; engenharias I, II, III e IV; ensino; geociências; geografia; interdisciplinar; materiais; medicina veterinária; planejamento urbano e regional/demografia; psicologia; química; e zootecnia/recursos pesqueiros.

Figura 6.6 - Avaliações por área da Ciências da Saúde da revista ESA, segundo a CAPES no quadriênio de 2013-2016

Título	Área de Avaliação	Classificação
ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL	ENFERMAGEM	B1
ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL	FARMÁCIA	B3
ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL	SAÚDE COLETIVA	B3
ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ONLINE)	SAÚDE COLETIVA	B3

Fonte: adaptado de CAPES (2022)

A classificação da revista em três áreas distintas das Ciências da Saúde revela certo grau de inserção da ESA na área, inclusive com impacto considerável em enfermagem, aglutinando trabalhos com certo grau de respaldo científico. Além das interseções da revista com a área

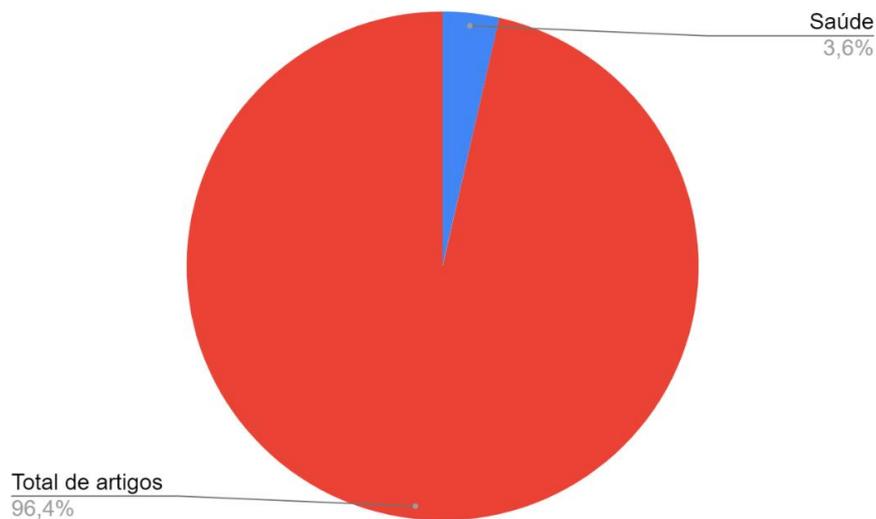
¹⁹ “É uma publicação técnica crítica em temas relevantes e atuais na área da Engenharia Sanitária e Ambiental, sendo normalmente publicada na forma de Cadernos Técnicos, com chamadas definidas pelos Editores” (ESA, 2021).

²⁰ “É uma comunicação breve de caráter urgente ou publicação de dados preliminares que necessitem uma rápida divulgação na Engenharia Sanitária e Ambiental” (ESA, 2021).

da saúde, a grande variedade de áreas avaliadas indica que ela transita por diferentes campos do conhecimento, demonstrando um certo grau de interdisciplinaridade.

A partir da utilização da busca por filtragem da plataforma *Scielo* e a aplicação do descritor “saúde”, foram encontrados, de 2004 até 2022, 48 artigos em um universo de 1299. A figura 6.7 abaixo, exibe a proporção dos trabalhos selecionados a partir do descritor “saúde” em relação às demais publicações da revista no período analisado.

Figura 6.7 - Proporção de publicações indexadas com o termo "saúde" em relação às demais na revista ESA

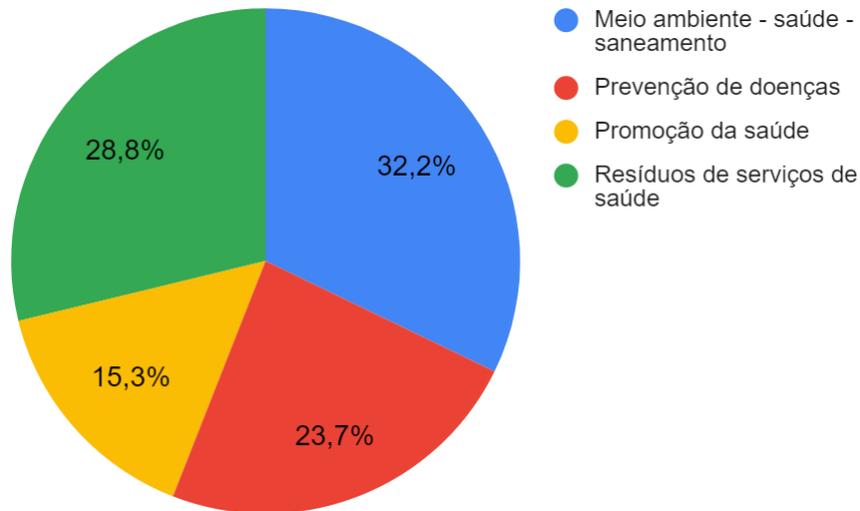


Fonte: elaborado pelo autor (2022)

6.4.1 Sobre as categorias de análise da revista ESA

Os artigos selecionados dentro do descritor “saúde” foram agrupados segundo as categorias descritas na metodologia deste trabalho: “meio ambiente–saúde–saneamento”, “prevenção de doenças”, “promoção da saúde” e “resíduos de serviços de saúde”, conforme mostra a figura 6.8. Observa-se uma predominância das discussões sobre “meio ambiente–saúde–saneamento”, seguido pelos “resíduos de serviços de saúde”. Assim como mostrado na revista DAE, os trabalhos que assumem uma perspectiva de promoção da saúde são minoria.

Figura 6.8 - Categorização das publicações da revista ESA (2004-2022)



Fonte: elaborado pelo autor (2022)

A maioria dos trabalhos categorizados estão aglutinados na categoria “meio ambiente–saúde–saneamento”. Eles apresentam uma discussão sobre saúde voltados para a multicausalidade do processo saúde-doença. Essa característica foi explicitada nos trabalhos de: Teixeira e Heller (2004); Costa et al. (2005); Souza, Freitas e Moraes (2007); Souza e Freitas (2008; 2010); Pena e Heller (2008); Calijuri et al. (2009); Teixeira, Gomes e Souza (2011); Canavese, Ortega e Giatti (2012), Teixeira et al. (2014); Silva et al. (2017); Cabral et al. (2021).

Para Teixeira et al. (2014, p. 87), “a saúde deve ser pensada como uma resultante das relações entre as variáveis ambientais, sociais e econômicas que pressionam as condições de vida”. Na mesma linha, Calijuri et al. (2009, p. 19) defendem que: “a problemática da relação saúde-ambiente é caracterizada pela multidisciplinaridade dos fatores que a compõem. Eles podem ser de ordem política, econômica, social, cultural, psicológica, genética, biológica, física e química”. A renda foi um fator que apareceu repetidas vezes como importante para afetar a saúde das populações, isso foi percebido em Teixeira, Gomes e Souza (2011) e em Teixeira e Heller (2004). Teixeira e Heller (2004, p. 302), ao discutirem os fatores ambientais associados às helmintoses intestinais, reforçam a multicausalidade da saúde incorporando como fatores determinantes o desemprego e a falta de renda:

Como em todo o país, a maioria dos moradores de áreas de habitação subnormal é desempregada, subempregada ou migrante de cidades menores, que vêm, em cidades de grande ou médio porte, a chance de uma vida melhor. Assim, frente à falta de emprego e de renda, o problema de ocupação de assentamentos subnormais vem se agravando nos últimos anos, expondo milhões de brasileiros a condições de vida precárias, principalmente em relação à habitação, ao saneamento e às condições de higiene.

Nesta categoria foi possível perceber certa heterogeneidade com relação às associações estabelecidas entre esses termos. Nas relações entre saneamento e saúde, uma das metodologias mais aplicadas foi a comparação, com base na epidemiologia, de dados empíricos de saúde (como taxa de mortalidade de doenças, incidência, número de internações hospitalares etc.) com as taxas de saneamento das regiões estudadas. Esses trabalhos buscaram associar as condições deficitárias de saneamento com os problemas de saúde enfrentados pelas populações.

Poucos trabalhos ousaram estabelecer relações entre os três termos que dão nome à categoria: meio ambiente, saúde e saneamento. Como discutido, ao longo do capítulo dois, as relações entre os termos são complexas e seu estudo é relativamente recente. Em compensação, as discussões sobre saneamento–saúde, que são mais antigas, apareceram em maior volume. Isso explicita um elo histórico com o que foi apontado nos capítulos anteriores sobre as discussões preventivistas no campo do saneamento. A relação saneamento-saúde é antiga e, no Brasil, constatada desde a Primeira República com atuação dos sanitaristas.

Na categoria “resíduos de serviços de saúde”, que representa aproximadamente 29% da amostra (17 artigos), os trabalhos discutiam aspectos sobre resíduos de serviços de saúde (resíduos hospitalares e outros). Esses artigos não têm como foco direto a discussão de como o meio ambiente e o saneamento interagem com a saúde e apresentam uma abordagem mais técnica do gerenciamento de resíduos perigosos. A maior parte desses trabalhos correspondem a pesquisas com objetivos vinculados à inativação de microrganismos patogênicos presentes nesses resíduos e ao gerenciamento da disposição adequada desse material.

De uma forma geral, os trabalhos dessa categoria são mais técnicos e não se aprofundam em discussões sobre a saúde e o meio ambiente. Entretanto, a especificidade das características biológicas, químicas e físicas desses resíduos podem apresentar risco ao meio ambiente e à

saúde, tornando o tema relevante a essa área. O grande volume de trabalhos encontrados com essa temática foi assumido como um achado empírico.

Nas categorias “promoção da saúde” e “prevenção de doenças”, o tema do saneamento é colocado em foco. Essa perspectiva foi objeto de estudo dos artigos publicados por Souza, Freitas e Moraes (2007) e Souza e Freitas (2008; 2010). Respectivamente, os trabalhos buscaram investigar qual a perspectiva adotada na relação entre saúde, saneamento e ambiente, no âmbito da legislação brasileira, dos profissionais do campo dos setores de saneamento, de saúde e de ambiente, e, por fim, da produção científica nacional.

Sobre a legislação nacional analisada, os autores concluíram que, do ponto de vista conceitual, há uma predominância da visão preventivista. Já com relação às diretrizes práticas, há uma predominância de discursos promocionais. Em suma, os autores apontaram para a necessidade de uma discussão intersetorial para o avanço de conceitos e práticas na relação saneamento–saúde–meio ambiente, e pontuaram a importância de discursos promocionais para a garantia de um saneamento exitoso no contexto de uma sociedade complexa (SOUZA; FREITAS; MORAES, 2007).

Sobre a atuação profissional nos campos do saneamento, da saúde e do ambiente, Souza e Freitas (2008) apontaram para uma predominância de discursos preventivistas. Segundo os autores, para se obter um avanço nos discursos e nas práticas promocionais de saúde é necessário considerar e problematizar todos os tipos de abordagens. O trabalho conclui que, apesar dos grandes avanços e melhorias na saúde proporcionados pela perspectiva preventivista, é cada vez mais urgente nos aproximarmos de um viés da promoção da saúde - que dê conta das complexas e crescentes demandas sociais e ambientais da atualidade.

Em sua outra produção, Souza e Freitas (2010, p. 65) discutiram a produção científica sobre saneamento e apontaram que, no âmbito das produções nacionais, há uma hegemonia das abordagens preventivistas, o que dificulta “a articulação entre políticas, instituições e ações, limitando as concepções de adaptação e de educação, bem como restringindo a participação da população nas decisões acerca de intervenções que dizem respeito às suas condições de vida”. Os autores concluíram que:

ao mesmo tempo em que foram encontrados resultados que apontam uma atualização das perspectivas e concepções do saneamento, conferindo maior sintonia com os movimentos atuais relacionados à promoção da saúde e ao desenvolvimento sustentável, **ficam evidentes os limites em que são hegemonicamente concebidos quando se considera que grande parte dos conceitos e práticas em saneamento é lastreada em um referencial preventivista** (SOUZA; FREITAS, 2010, p. 70, grifo nosso).

Dentre os trabalhos da revista ESA categorizados como “promoção da saúde” ou “prevenção da doença”, houve uma predominância de trabalhos na perspectiva do preventivismo, como ilustra a figura 6.8. Alguns trabalhos categorizados como “prevenção de doenças” definiram o conceito de promoção de saúde e apontaram a promoção como um horizonte a ser alcançado. Entretanto, no decorrer dos artigos, não foi possível identificar elementos que sustentassem o viés promocionista, mas, sim, preventivista.

Tal constatação revela que há certa compreensão da necessidade de se avançar no sentido da promoção da saúde, mas, os meios para alcançar tal objetivo ainda se mesclam com abordagens preventivistas. Um dado da análise que pode reforçar tal contradição é que, dos artigos da categoria “prevenção de doenças”, aproximadamente 20% dos trabalhos também foram categorizados na categoria “promoção da saúde”, ou seja, havia elementos suficientes e contraditórios que situavam os trabalhos em ambas as categorias.

Ainda sobre o contraste entre a promoção da saúde e a prevenção de doenças, Souza e Freitas (2009, p. 67) pontuaram que:

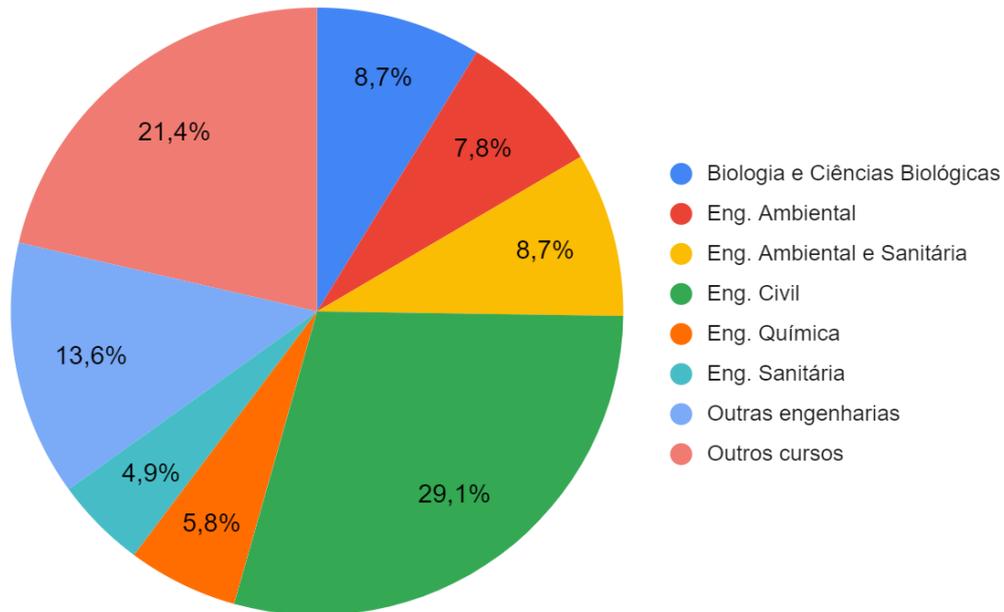
Não se pode considerar aceitável que, em pleno século 21, ações que pretendem estar orientadas para o desenvolvimento sustentável e a promoção da Saúde continuem a adotar uma visão obsoleta do saneamento, que o compreende numa perspectiva coerente com a realidade que foi vigente há 150 anos (...) e que foge à complexidade do mundo atual.

6.4.2 *Sobre os autores da revista ESA*

Para além das categorias expostas anteriormente, os artigos publicados na revista ESA também foram analisados segundo a formação dos(as) autores(as). A figura 6.9 mostra que a Engenharia Civil é o curso predominante, seguido da Engenharia Ambiental e Sanitária, Biologia/Ciências Biológicas, Engenharia Ambiental e Engenharia Química. Além do levantamento da graduação, investigar suas aproximações com a saúde seria importante para delimitar o perfil daqueles que submetem trabalhos para esta revista. Entretanto, nesta

pesquisa, não foi possível realizar esse rastreamento mais profundo em função do tempo disponível para o desenvolvimento do trabalho.

Figura 6.9 - Formação dos autores dos artigos selecionados da revista ESA



Fonte: elaborado pelo autor (2022)

Apesar do recorte temporal de análise ter se iniciado em 2004, a primeira publicação realizada por autores formados em Engenharia Ambiental e Sanitária ocorreu em 2011. Tal fato pode ser explicado pela formação recente do curso, na década de 1990, enquanto a Engenharia Civil já existia e se fazia presente na área do saneamento desde a Primeira República, como mostrado no capítulo 1 deste trabalho. A predominância da Engenharia Civil em uma revista intitulada Engenharia Sanitária e Ambiental e a aparição tardia de publicações de engenheiros(as) ambientais e sanitaristas reforçam a hipótese deste trabalho que o campo da EAS vive um processo, ainda em curso, de configuração e consolidação como um campo científico.

Com base na análise dos trabalhos publicados na revista ESA, foi possível identificar um processo de amadurecimento e autonomização do campo que ocorre em torno da interdisciplinaridade da engenharia ambiental e sanitária e na relação com a área da saúde. Entretanto, é necessário ponderar que tais indicativos são provenientes da análise da revista

ESA e não, necessariamente, são um reflexo de um processo acabado do campo da engenharia ambiental e sanitária como um todo.

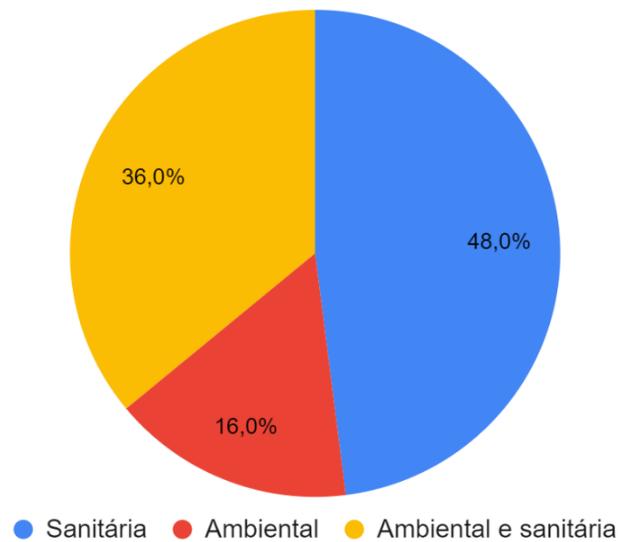
Outro fato importante revelado pela formação dos(as) autores(as) é a presença minoritária de Engenheiros Sanitários. Apesar de ser um curso mais antigo que a EAS, não foi verificado uma grande contribuição de autores dessa formação na produção científica na área da saúde analisada.

6.4.3 Sobre a perspectiva dos trabalhos da revista ESA

Com relação a qual campo (sanitário, ambiental ou ambiental e sanitário) os artigos pertenciam majoritariamente, foi possível identificar que a maioria dos trabalhos estavam vinculados à perspectiva sanitária, conforme mostra a figura 6.10. Ou seja, suas discussões estavam centralizadas nos principais eixos do saneamento, principalmente no abastecimento de água, no esgotamento sanitário e na gestão de resíduos sólidos. A segunda maior parte dos trabalhos adicionavam às discussões sanitárias aspectos ambientais e correlacionavam tais fatores.

Esses dados revelam um aspecto levantado na revisão bibliográfica, de que as discussões sobre saneamento-saúde estão mais amadurecidas e presentes na produção acadêmica e até mesmo no campo socioprofissional. As relações entre meio ambiente-saúde são mais recentes, a partir da década de 1970 com a “virada ambiental” que tensionou várias áreas do conhecimento. Neste cenário, a revista ESA aponta para a construção de um horizonte de maior diálogo entre o meio ambiente, a saúde e o saneamento. Essa constatação reflete um grau de amadurecimento que marca o processo iniciado nos anos 1970.

Figura 6.10 - Classificação das publicações da revista DAE quanto à temática principal



Fonte: elaborado pelo autor (2022)

As mudanças na configuração de um campo acadêmico e socioprofissional são lentas e produto de um espaço de disputas e tensões. Neste cenário, a revista ESA se mostra como um importante espaço ocupado por engenheiros que buscam explorar as interfaces entre a engenharia ambiental e sanitária e a saúde. A análise das publicações da revista ESA apontam para uma autonomização do campo em torno, também, da saúde, entretanto é importante ponderar que este é um processo ainda inacabado.

Com relação à formação dos(as) autores(as), a predominância de engenheiros civis é um reflexo histórico da atuação desses profissionais na área do saneamento. Apesar do tensionamento do campo ambiental sobre outras áreas, a partir da década de 1970, essa mobilização ainda não foi suficiente para o predomínio de pesquisadores da área da EAS na revista, mas, assim como as aproximações do campo com a saúde é sedimentado aos poucos em um processo lento e cheio de sedimentos, a inserção de engenheiros ambientais e sanitaristas nestas discussões também é.

Na discussão do saneamento como prevenção das doenças ou promoção da saúde, os achados deste trabalho vão ao encontro do que foi apontado por Souza e Freitas (2010), de que há uma predominância de uma lógica preventivista nas produções acadêmicas sobre a relação

meio ambiente-saúde-saneamento. Apesar dessa predominância, foi possível identificar um grupo de autores atuantes na perspectiva da promoção da saúde.

Do ponto de vista das revistas científicas como um indicador das configurações e mobilizações de um campo acadêmico, infere-se que, a partir da amostra analisada, a saúde não ocupa um espaço de protagonismo nas discussões do campo da EAS. Mas é perceptível um movimento de aproximação entre esses campos. Se os imbricamentos entre o ambiental e o sanitário ainda são conflitantes dentro do campo da engenharia ambiental e sanitária, a saúde pode ser um importante espaço de encontro para essas áreas.

A partir de uma comparação da revista ESA com a DAE, é possível identificar que, de uma forma geral, os trabalhos publicados na ESA reivindicam um outro horizonte de expectativa para a engenharia ambiental e sanitária. Este horizonte é pautado pela interdisciplinaridade e demarca um lugar de inflexão da engenharia. Enquanto a revista DAE reflete algumas permanências tecnicistas da atuação de engenheiros, a ESA busca expandir essas fronteiras, explorando os pontos de contato entre a engenharia, a saúde e outros campos de conhecimento. Seria injusto afirmar que as publicações da DAE não caminharam no campo da interdisciplinaridade e das interseções com a saúde, entretanto, é um movimento bastante incipiente e diferente quando comparado com as publicações analisadas da revista ESA

7 CONCLUSÕES

Este trabalho investigou, a partir da historicidade, da análise de conteúdo e de abordagens quantitativas, a formação do campo da Engenharia Ambiental e Sanitária, bem como sua aproximação com o campo da saúde. Para isso, foi importante realizar uma análise de sua estrutura, desde seu espaço de experiência como fonte para investigar sua constituição e as tensões que permeiam este campo. Em outras palavras, foi necessário investigar a genética da EAS (BOURDIEU; WACQUANT, 1992, apud STREMEL, 2016).

Na busca pela genética do campo da Engenharia Ambiental e Sanitária, foi realizado, em um primeiro momento, um recuo bibliográfico de natureza histórica para compreender o surgimento do movimento sanitarista brasileiro. Esse recuo trasladou a pesquisa para o período da Primeira República (1889-1930) e destacou a atuação dos médicos sanitaristas brasileiros em suas incursões ao interior do Brasil, denunciando as condições precárias de saúde vividas pela população mais pobre brasileira. A partir da Primeira República, o movimento sanitarista ganha novos atores, como enfermeiros, arquitetos e, o principal foco desta pesquisa, os engenheiros. Os engenheiros passam a atuar com certo destaque na concepção e execução de sistemas de saneamento, reformas urbanas e grandes obras, sendo durante o período desenvolvimentista brasileiro (1930-1964), considerados como “instrumentos do progresso” nacional e grandes nomes do sanitarismo brasileiro. Geralmente, os engenheiros que assumiam tal papel eram os engenheiros civis, mas, a partir da década de 1970, houve a criação da Engenharia Sanitária, curso específico para formar profissionais para atuarem nos principais eixos do saneamento.

A partir da década de 1960, sobretudo durante a década de 1970, inicia-se um forte movimento internacional que começa a pautar discussões sobre a preservação do meio ambiente e questionar as relações predatórias estabelecidas entre o ser humano e a natureza. Impulsionado por uma série de conferências internacionais como a Conferência de Estocolmo, o Clube de Roma, a Rio 92, dentre outras, inicia-se um tensionamento ambiental em diversas áreas do conhecimento, inclusive na Engenharia Sanitária. A pressão por um novo profissional que articulasse as práticas da engenharia sanitária e que respondesse à intensificação das pressões do campo ambientalista criou as condições ideais para a formação de um novo curso, a Engenharia Ambiental e Sanitária, isso ocorreu em 1994. O curso nasce

na fronteira entre o saneamento e o meio ambiente e busca articular essas discussões para a formação de um novo profissional dotado de uma visão interdisciplinar.

Em um segundo momento, buscou-se explorar a partir de uma revisão bibliográfica as interfaces entre o meio ambiente, o saneamento e a saúde. A hipótese que levou a pesquisa a este caminho foi a de que este novo campo socioprofissional, a Engenharia Ambiental e Sanitária, poderia ter na saúde um importante espaço para sua autonomização. A hipótese se fundamenta nas raízes históricas médicas do sanitarismo e nas complexas e intrínsecas relações entre meio ambiente, saneamento e saúde exploradas ao longo do capítulo dois. É desejável que um curso surgido na fronteira entre o meio ambiente e o sanitarismo ocupasse um lugar privilegiado para produzir reflexões acadêmicas e atuar na prática com questões vinculadas à saúde.

Em um terceiro momento da pesquisa, buscou-se colocar a hipótese à prova, investigando a produção científica em dois periódicos relevantes para o campo da EAS. Em ambas revistas, os achados empíricos apontaram para um processo de autonomização do campo da Engenharia Ambiental e Sanitária que acontece, também, em torno da saúde, entretanto, com níveis diferentes de amadurecimento em cada revista.

Como discutido ao longo do trabalho, apesar da aproximação entre os campos ser algo importante, foi detectada certa fragilidade nesta aproximação que é justificável, já que a engenharia ambiental e sanitária é um curso relativamente novo. No caso da revista DAE, foi perceptível, por meio da análise dos artigos, que o processo de aproximação ainda é bastante incipiente e é limitado pelas fortes raízes nas abordagens preventivistas do campo do saneamento, refletindo várias décadas de inserção da revista no sanitarismo com uma atuação mais técnica. Por outro lado, o processo de aproximação com a saúde está dado de forma mais madura e avançada na revista ESA. Este periódico está situado em ponto de inflexão das relações entre meio ambiente, saneamento e saúde. Esse movimento é conduzido por um grupo de pesquisadores que reivindicam o espaço dos engenheiros como atores que podem trazer contribuições no enfrentamento dos desafios postos no campo da saúde.

Em ambas revistas, os engenheiros são os principais autores dos trabalhos, com um destaque maior para engenheiros civis, fato que corrobora com o apontado pelo estudo da historicidade

do campo que mostrou que esses profissionais foram e são importantes no campo do sanitarismo. A grande maioria dos trabalhos, em ambas revistas, entende a saúde a partir de uma determinação multicausal, considerando aspectos sociais, culturais, econômicos, dentre outros, para determinar a saúde de indivíduos e populações. Foi possível identificar no conjunto das publicações analisadas certa predominância do discurso preventivista de doenças. A promoção da saúde apareceu como aspecto minoritário, tanto na revista DAE, quanto na revista ESA, mas, em relação a esta última, foi perceptível um maior volume de trabalhos que se aprofundaram mais na perspectiva da promoção da saúde. Sobre este aspecto, não se pode deixar de observar que a promoção da saúde deve atualizar e enriquecer a concepção preventivista e não a substituir, assim, alterando o foco da doença para uma visão ampliada de saúde (SOUZA et al., 2015).

As publicações também foram analisadas quanto à sua temática (sanitária, ambiental ou ambiental e sanitária). Neste aspecto, notou-se que os trabalhos ambientais são mais recentes em ambas revistas. No caso da revista DAE aparecem em maior volume a partir da década de 1990 e na revista ESA, a partir de 2007. Antes disso, são predominantes os trabalhos da perspectiva sanitária, o que vai ao encontro com a historicidade do campo, já que a Engenharia Sanitária e o sanitarismo são mais antigos e consolidados que o tensionamento ambiental do campo (meados da década de 1970). Este é um indicativo de um processo, lento e inacabado, de incorporação da temática ambiental nas revistas.

Como foi comprovado por meio do espaço de experiência do campo da EAS, os engenheiros foram, principalmente ao longo do período desenvolvimentista brasileiro, atores de grande relevância nos projetos de nação, sobretudo por seu saber instrumental, considerado uma ferramenta para o progresso e fundamental na modernização do país. Tendo isso em vista, os sujeitos deste campo socioprofissional têm o papel fundamental e o poder para determinar a aproximação do campo com a saúde, principalmente a partir da perspectiva da sua promoção. Isso demanda desses sujeitos, para além de publicações científicas em períodos, a consolidação de grupos de pesquisa na área, o fortalecimento de instituições compromissadas com a superação dos desafios do campo da saúde e de programas de extensão que constroem pontes entre as demandas sociais e a academia, o envolvimento com instituições de saúde pública, com programas de pós-graduação e com cursos na área de saúde, dentre outras

iniciativas. É necessário, portanto, que esses sujeitos reivindicuem a translação²¹ do campo (LATOUR, 2000), ou seja, o deslocamento do espaço do campo para outros cenários com novas interpretações, tendências e aproximações que sejam legitimadas pela sociedade.

Neste trabalho, o aporte teórico das categorias históricas de espaço de experiência e horizonte de expectativas de Koselleck (2007) foram importantes para realizar o entrelaçamento entre os elementos históricos passados que possibilitaram a formação do campo de estudo e os horizontes de atuação desse novo campo, “não há expectativa sem experiência, não há experiência sem expectativa” (KOSELLECK, 2007, p. 307). Outra contribuição teórica importante foi o pensamento de Bourdieu que sustenta que as relações presentes em um campo são afetadas por e envolvem poder. Sem as contribuições de Koselleck e Bourdieu, não seria possível entrelaçar os achados empíricos do trabalho com a historicidade do campo.

Para Bourdieu (1996), o que se produz em um campo científico se deriva da história específica deste campo. Com isso, os responsáveis pelo direcionamento de um campo são os próprios sujeitos que o constituem e suas interações, moldadas por fatores e vontades externas e internas. A aproximação da Engenharia Ambiental e Sanitária do campo da saúde é um desafio colocado para os próprios atores do campo. Cabem aos seus sujeitos, a partir de suas interações e disputas de poder, pautar essa discussão.

A partir deste trabalho, foi possível identificar alguns desafios colocados para a consolidação do campo da EAS. O primeiro deles é a necessidade de ampliar as pesquisas sobre sua epistemologia, pois pouco se tem escrito sobre seu espaço de experiência e seu horizonte de expectativa. Este exercício cabe a pesquisadores da sociologia da ciência, da história e de outras áreas especializadas neste tipo de trabalho, mas, também, aos engenheiros que devem reconhecer seu papel social e guiar seu próprio campo ao encontro das demandas sociais.

Outro desafio é a necessidade de estabelecer interlocuções com outros campos, como o campo das ciências sociais, o campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), bem como a interlocução com a sociedade. É notável a rica fronteira na qual nasce a Engenharia

²¹ Latour (2000, p. 194) caracteriza o conceito de translação “Além de seu significado linguístico de tradução (transposição de uma língua para outra), também tem um significado geométrico (transposição de um lugar para outro). Transladar interesses significa, ao mesmo tempo, oferecer novas interpretações desses interesses e canalizar as pessoas para direções diferentes”.

Ambiental e Sanitária (entre o ambiental e o saneamento) e a crescente preocupação com a disponibilidade dos recursos naturais do planeta. É preciso, por meio da interlocução com outras áreas, aproveitar a multidisciplinaridade deste novo profissional. Nesse sentido, destaca-se que esta pesquisa é fruto da interlocução do campo da EAS com o campo das ciências humanas e o campo CTS. Este último, apesar de nem sempre aparecer de forma explícita nesta pesquisa, esteve presente em todos os capítulos na demarcação e compreensão do espaço social da ciência e da tecnologia.

Por fim, destaca-se que, cada vez mais, as relações entre meio ambiente e saneamento se mostram importantes para pensar a promoção da saúde. Se o ser humano faz parte da natureza, a saúde ambiental também diz respeito à saúde humana e a promoção da saúde humana depende da promoção da saúde ambiental. Nesse sentido, é necessário um novo modelo de relação ser humano–natureza, pautado na preservação e no respeito dos limites planetários. A engenharia pode se reposicionar e se deslocar de um espaço ocupado historicamente de reprodução do capital. Mas, para isso, será preciso um outro lugar dos engenheiros, crítico, consciente e comprometido com reais contribuições sociais para a superação das desigualdades. Nesse sentido, as aproximações do campo da EAS com a saúde poderia ser um caminho para tal deslocamento.

8 RECOMENDAÇÕES

O estudo de como ocorre a formação de um campo acadêmico e socioprofissional é uma tarefa de grande complexidade. Neste trabalho, foi utilizado como estratégia para compreender a formação do campo da Engenharia Ambiental e Sanitária a historicidade do campo. Buscou-se no espaço de experiência compreender os eventos e movimentações que criaram as condições férteis para o surgimento da EAS. Além disso, partindo da hipótese de que a saúde seria um importante espaço para a autonomização deste campo, verificou-se se essa aproximação ocorria nas produções acadêmicas da área.

Entretanto, ainda é necessário analisar com maior profundidade e incluir outros aspectos na análise para se ter uma compreensão mais completa da formação e dos horizontes de expectativas da EAS. De acordo com Latour (2011, p. 95):

Para o leigo, o estudo da ciência e da tecnologia significaria então analisar o discurso dos cientistas, contar citações, fazer cálculos bibliométricos ou realizar estudos semióticos dos textos científicos e de sua iconografia, ou seja, usar técnicas de crítica literária na literatura técnica. Por mais interessantes e necessários que esses estudos sejam, não são suficientes se quisermos acompanhar o trabalho de cientistas e engenheiros; afinal, eles não escrevem nem leem artigos científicos 24 horas por dia.

Nesse sentido, compreender a formação do campo da EAS e suas aproximações com a saúde requer mais. Principalmente, levando em consideração que o estudo da formação deste campo é algo quase inexistente na literatura nacional. Como forma de complementar as conclusões deste trabalho, seria importante estudar os engenheiros em outra frente para além da acadêmica e verificar sua atuação como campo profissional. Qual o espaço reservado no mercado de trabalho para engenheiros ambientais e sanitaristas? Na área da saúde há espaço para engenheiros? Sob qual perspectiva, a de prevenção de doenças ou a de promoção da saúde? Em periódicos da área da saúde há participação de engenheiros nas publicações? Como os cursos de engenharia ambiental e sanitária apresentam o tema da saúde para os seus discentes? São inúmeras as perguntas que poderiam guiar novas pesquisas com o intuito de se aprofundar nas investigações sobre o campo da engenharia ambiental e sanitária e suas aproximações com a saúde.

Além disso, para compreender com mais profundidade as interações entre a EAS e a saúde no campo das produções científicas, seria importante incluir outros descritores de busca nos períodos para além de “saúde”, utilizado neste trabalho. A investigação focalizada em quem

são os autores que publicam nas revistas analisadas, a quais instituições eles estão vinculados, quais são seus campos de atuação, dentre outros aspectos, podem ser estratégias interessantes para agregar mais elementos para investigar a aproximação entre os campos. Entretanto, em função do tempo disponível para a elaboração deste trabalho de conclusão de curso, isso não foi possível.

9 REFERÊNCIAS

AFFONSO, Carlos Rolim; ZACARIAS, Carlos Rubens; OLIVEIRA, Oscar Vicente Simões de; NOVA, Maria Cristina Boa. Sistema para formação e aperfeiçoamento de fatores de serviços de água da SABESP. **DAE**, São Paulo, ed. 126, p. 253-260, 1981. Disponível em: http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_126_n_1277.pdf. Acesso em: 3 jul. 2022.

AMORIM, Mário Lopes. Qual Engenheiro?: uma análise dos projetos políticos-pedagógicos dos cursos de engenharia da universidade federal do Paraná (UTFPR). **Revista de Ensino de Engenharia**, Brasília, v. 35, ed. 1, p. 23-33, 2016. DOI 10.15552/2236-0158/abenge.v35n1p25-35. Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/370/517>. Acesso em: 10 jan. 2022.

ASOCIACIÓN INTERAMERICANA DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL (org.). **Misión y Visión**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.aidis.cl/mision-y-vision/>. Acesso em: 17 maio 2022.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. EDUCAÇÃO CTS: ARTICULAÇÃO ENTRE PRESSUPOSTOS DO EDUCADOR PAULO FREIRE E REFERENCIAIS LIGADOS AO MOVIMENTO CTS. **Las relaciones CTS en la educación científica**, [s. l.], 2006. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Pedagogia2/aeducacao_cts.pdf. Acesso em: 11 jan. 2022.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 21, ed. 45, p. 275-296, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4525/4133>. Acesso em: 11 jan. 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 1. ed. [S. l.]: Almedina, 2011. 280 p. ISBN 8562938041.

BARONI, Isadora Rios; SILVA, Cassio Prinholato da; OLIVEIRA, Denise Dias de; SILVA, Thais do Prado; PASCHOALATO, Cristina Filomêna Pereira Rosa; BELEBONI, Rene Oliveira. Cloral hidratado: avaliação de risco à saúde humana como subproduto da desinfecção da água. **DAE**, São Paulo, v. 69, ed. 228, p. 53-63, 2021. DOI <https://doi.org/10.36659/dae.2021.004>. Disponível em: http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_228_n_1937.pdf. Acesso em: 3 jul. 2022.

BARROCAS, Paulo Rubens Guimarães; MORAES, Flávia Franchini de Mattos; SOUSA, Ana Cristina Augusto. Saneamento é saúde? O saneamento no campo da saúde coletiva. **Hist. cienc. saude-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 26, ed. 1, p. 33-51, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/pLFzWqtGmvCbmyCqnfKvg6P/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 4 jan. 2022.

BENCHIMOL, Jaime. Febre amarela e epidemias: configurações do problema ao longo do tempo. **Revista NUPEM**, Campo Mourão, v. 13, ed. 29, p. 36-71, 2 fev. 2021. DOI 10.33871/nupem.2021.13.29.36.71. Disponível em: <http://revistanupem.unespar.edu.br/index.php/nupem/article/view/802>. Acesso em: 19 jul. 2021.

BEN-DAVID, Joseph. **Sociologia da ciência**. Tradução de Newton T. Gonçalves. Rio de Janeiro: FGV, 1975.

BOURDIEU, Pierre. **A economia das trocas simbólicas**. São Paulo: Perspectiva, 1974.

BOURDIEU, Pierre. O campo científico. In: ORTIZ, Renato (org.). **Sociologia**. São Paulo: Ática, 1983.

BOURDIEU, Pierre. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. São Paulo: UNESP, 2003. 85 p. ISBN 85-7139-530-6. Disponível em: <https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/06/BOURDIEU-Pierre.-Os-usos-sociais-da-ci%C3%A7%C3%A2ncia.pdf>. Acesso em: 9 maio 2022.

BOURDIEU, Pierre. **Para uma Sociologia da Ciência**. [S. l.]: Biblioteca 70, 2001. ISBN 972-44-1206-7.

BOURDIEU, Pierre. **Razões práticas: Sobre a teoria da ação**. 9. ed. [S. l.]: Papirus Editora, 1996. 224 p. ISBN 8530803930.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. **Resolução CFE Nº 48, de 27 de abril de 1976**, Brasília, 27 abr. 1976. Disponível em: https://em.ufop.br/files/14_Resoluo_CFE_N_48_de_27_de_abril_de_1976.pdf#:~:text=3%20Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CFE%20N%C2%BA%2048%20de%2027%20de,em%20Engenharia%20e%20define%20suas%20C3%A1reas%20de%20habilita%C3%A7%C3%B5e. Acesso em: 6 maio 2022.

BRASIL. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Resolução Nº 218, de 29 de junho de 1973**. Brasília, 29 jun. 1973. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Graduacao/0218-73.pdf?msclkid=eb95094fd15d11ecb0d0a28dad8b50e8>. Acesso em: 11 maio 2022.

BRASIL. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Resolução Nº 310, de 23 de julho de 1986**. Brasília, 15 ago. 1986. Disponível em: <https://normativos.confea.org.br/Ementas/Visualizar?id=358&id=358>. Acesso em: 17 maio 2022.

BRASIL. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Resolução Nº 447, de 22 de setembro de 2000**. Brasília, 13 out. 2000. Disponível em: <https://normativos.confea.org.br/Ementas/Visualizar?id=495&id=495#:~:text=RESOLU%C3%87%C3%83O%20N%C2%BA%20447%2C%20DE%2022%20DE%20SETEMBRO>

%20DE,5.194%2C%20de%2024%20de%20dezembro%20de%201966%2C%20e. Acesso em: 17 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria Nº 1.693**. Brasília, 05 de dezembro de 1994. Disponível em: <http://www.site.uft.edu.br/engambiental/graduacao/arq/PortariaMEC_1693-1994.pdf>. Acesso em: 11 de nov. de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **8ª Conferência Nacional de Saúde**: quando o SUS ganhou forma. Brasília, 22 maio de 2019. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/ultimas-noticias-cns/592-8-conferencia-nacional-de-saude-quando-o-sus-ganhou-forma>. Acesso em: 6 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria da Atenção à Saúde. **Política Nacional de Promoção à Saúde**. 3. Ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema Único de Saúde (SUS): estrutura, princípios e como funciona. In: MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). **Saúde de A a Z**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/sus-estrutura-principios-e-como-funciona>. Acesso em: 22 jun. 2022.

BREILH, Jaime. Las tres ‘S’ de la determinación de la vida. In: **Determinação social da saúde e reforma sanitária**. Rio de Janeiro: CEBES, 2010. p. 87-125. Disponível em: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/3412/1/Breilh,%20J-CON-117-Las%20tres%20S.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2022.

BUSS, P. M.PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes. **PHYSIS: Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2007.

CABRAL, Aline Diniz; CLARO, Ieda Carolina Mantovani; AUGUSTO, Matheus Ribeiro; FRIOLANI, Veronica Nikoluk; BEZERRA, Cintia de Espindola; GRACIOSA, Melissa Cristina Pereira; FONSECA, Fernando Luiz Affonso; SPERANÇA, Marcia Aparecida; BUENO, Rodrigo de Freitas. Padronização de método de concentração e extração de ácidos nucleicos em amostras de esgoto sanitário: uma ferramenta de baixo custo para ser utilizada na vigilância epidemiológica de SARS-CoV-2. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 26, ed. 6, p. 1043-1049, 2021. DOI <https://doi.org/10.1590/S1413-415220200370>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/Hbpj8RxMhmSNfFxNjcWfCjy/?lang=pt>. Acesso em: 22 jun. 2022.

CALIJURI, Maria Lúcia; SANTIAGO, Aníbal da Fonseca; CAMARGO, Rodrigo de Arruda; NETO, Ronan Fernandes Moreira. Estudo de indicadores de saúde ambiental e de saneamento em cidade do Norte do Brasil. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 14, ed. 1, p. 19-28, 2009. DOI <https://doi.org/10.1590/S1413-41522009000100003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/GLZH6smGSCfKj7dxGZCrpkM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 jun. 2022.

CAPES (Brasil). Qualis Periódicos. In: CAPES (Brasil). **Plataforma Sucupira**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>. Acesso em: 6 jul. 2022.

CAMPOS, André Luiz Vieira. **Políticas internacionais de saúde na Era Vargas: o Serviço Especial de Saúde Pública, 1942-1960**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. 2006.

CAMPOS, Fernando Rosseto Gallego. **Ciência, tecnologia e sociedade**. Florianópolis: IFSC, 2010. 85 p. ISBN 978-85-62798-32-0. Disponível em: https://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/4/4c/Ciencia_tecnologia_e_sociedade.pdf. Acesso em: 11 jan. 2022.

CAMPOS, P. H. P. Os Empreiteiros de Obras Públicas e o Golpe Civil de 1964. **História Revista**, Goiânia, v. 20, n. 1, p. 4–22, 2016. DOI: 10.5216/hr.v20i1/39363. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/historia/article/view/39363>. Acesso em: 4 jul. 2022.

CANAVESE, Daniel; ORTEGA, Neli Regina Siqueira; GIATTI, Leandro Luiz. Ecosystem approach and the Fuzzy logic: a dialectical proposal for information on Environmental Health. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 17, ed. 4, p. 363-368, 2012. DOI <https://doi.org/10.1590/S1413-41522012000400002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/WhPbz3BkXsXvmt5ZVN5rJpv/?lang=en>. Acesso em: 22 jun. 2022.

CARLETTO, Márcia Regina; BAZZO, Walter Antônio. A CONTRIBUIÇÃO DO ENFOQUE CTS PARA A ABORDAGEM DA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL NO ENSINO DE ENGENHARIA. **UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.**, Ponta Grossa, v. 13, ed. 1, p. 7-16, 2006. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/exatas/article/view/874/757>. Acesso em: 11 jan. 2022.

CEFET-MG. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. **Projeto Pedagógico para a Implantação do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária no CEFET-MG**. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <https://www.dcta.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/21/2018/11/PPC-Final-CEAMB-prottegido.pdf>. Acesso em: 6 maio 2022.

CONAMA (Brasil). **Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005**. Brasília, 29 abr. 2005. Disponível em: https://as.org.br/docs/Resolucao_CONAMA_358.pdf. Acesso em: 17 jun. 2022.

COSTA, André Oliveira. Norbert Elias e a configuração: um conceito interdisciplinar. **Revista Ciências Sociais**, [s. l.], v. 19, p. 34-48, 2017. DOI [doi.org/10.4000/configuracoes.3947](https://journals.openedition.org/configuracoes/3947#:~:text=Este%20artigo%20se%20prop%20para%20pensar%20o%20conceito,como%20centrais%20para%20a%20articula%20entre%20diferentes%20campos). Disponível em: <https://journals.openedition.org/configuracoes/3947#:~:text=Este%20artigo%20se%20prop%20para%20pensar%20o%20conceito,como%20centrais%20para%20a%20articula%20entre%20diferentes%20campos>. Acesso em: 2 jul. 2022.

COSTA, Ana Carolina Silva da; ARGUELHES, Delmo de Oliveira. A higienização social através do planejamento urbano de Belo Horizonte nos primeiros anos do século XX. **Univ. Hum.**, Brasília, v. 5, ed. 1/2, p. 109-137, 2008. Disponível em: <https://www.gti.uniceub.br/universitashumanas/article/view/878?msckid=0757ca88bc0211ec9c452725992954a1>. Acesso em: 14 abr. 2022.

COSTA, Silvano Silvério da; HELLER, Léo; BRANDÃO, Cristina Celia Silveira; COLOSIMO, Enrico Antônio. Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal. **Eng. sanit. ambient.**, Rio de Janeiro, v. 10, ed. 2, p. 118-127, 2005. DOI <https://doi.org/10.1590/S1413-41522005000200005>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/g48swCcp6bQ8mVdy96hdY9s/?lang=pt>. Acesso em: 22 jun. 2022.

CYNAMON, Szachna Elias. Política de Saneamento: proposta de mudança. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 2, ed. 2, 1986. DOI <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1986000200003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/hqhHCwMryMKkGBXfjjqMHgN/?format=pdf>. Acesso em: 4 maio 2022.

DAGNINO, Renato; NOVAES, Henrique. O Papel do Engenheiro na Sociedade. **Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 4, ed. 6, p. 95-112, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4966/496650325006.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2022.

DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS (ed.). **Significado de Configuração**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/configuracao/>. Acesso em: 17 maio 2022.

DUARTE, Marise Costa de Souza. **Meio ambiente sadio: direito fundamental em crise**. Curitiba: Juruá, 2003.

ELIAS, Nobert. **Introdução à Sociologia**. Lisboa: Edições 70.LDA, 2008. 204 p. ISBN 978-972-44-1486-7.

ESA. Regulamento para apresentação de contribuições. **Regulamento para apresentação de contribuições**, Rio de Janeiro: Órgão Oficial de Informações Técnicas da ABES, p. 1-11, 2021. Disponível em: <https://www.abes-dn.org.br/wp-content/uploads/2022/03/Regulamento-ESA-2022.1.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2022.

FARIA, Teresa de Jesus Peixoto. Os projetos e obras do engenheiro Saturnino de Brito e mudança na paisagem urbana. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 19, ed. Especial, p. 115-122, 2015. DOI 10.5902/22364994/19375. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/viewFile/19375/pdf>. Acesso em: 2 maio 2022.

FIGUEIRÔA, Silvia F. de M. Engenheiros & Engenharia no Brasil. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 3, ed. 2, p. 122-125, 2010.

FLORES, José Francisco; OLIVEIRA, Luciano Denardin de. Transdisciplinaridade: Aspectos conceituais. In: GALLON, Monica da Silva; DOPICO, Sabrina Isis Brugarotto; FILHO, João Bernardes da Rocha (org.). **Transdisciplinaridade no ensino das ciências**. 1. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2017. cap. Transdisciplinaridade, p. 10-22. ISBN 978-85-7578-457-0. Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/1753/1/Transdisciplinaridade%20no%20ensino%20das%20ci%C3%A7ncias.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2022.

FORGET, G.; LEBEL, J. An ecosystem approach to human health. **International Journal of Occupational and Environmental Health**, v. 7, n. 2, pp. 3-38, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/11951246_An_Ecosystem_Approach_to_Human_Health#:~:text=The%20ecosystem%20approach%20to%20health%2C%20or%20ecohealth%2C%20was,methodological%20pillars%3A%20transdisciplinarity%2C%20participation%20and%20equity%20%28Lebel%202003%29. Acesso em: 06 de jan. 2022.

FREITAS, Carlos Machado; SOARES, M.; PORTO, Marcelo Firpo de Souza. **Subsídios para um programa na Fiocruz sobre saúde e ambiente no processo de desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1999.

GIOVANELLA, Lígia; MENDONÇA, Maria Helena Magalhães de; BUSS, Paulo M.; FLEURY, Sonia; GADELHA, Carlos Augusto G.; GALVÃO, Luiz Augusto C.; SANTOS, Ronald Ferreira dos. De Alma-Ata a Astana. Atenção primária à saúde e sistemas universais de saúde: compromisso indissociável e direito humano fundamental. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 35, ed. 3, p. 1-6, 25 mar. 2019. DOI <https://doi.org/10.1590/0102-311X00012219>. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csp/2019.v35n3/e00012219/>. Acesso em: 2 jul. 2022.

GOMES, C. A. Urbanismo e Educação: ideários modernos nas Engenharias da Nação. Rio de Janeiro, anos iniciais do século XX. **Revista de História**, [S. l.], n. 179, p. 1-30, 2020. DOI: 10.11606/issn.2316-9141.rh.2020.161592. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revhistoria/article/view/161592>. Acesso em: 4 maio. 2022.

GÓMEZ, Carlos Minayo; MINAYO, Maria Cecília de Souza. ENFOQUE ECOSISTÊMICO DE SAÚDE: UMA ESTRATÉGIA TRANSDISCIPLINAR. **INTERFACEHS**, São Paulo, v. 1, ed. 1, p. 1-19, 2006. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/biblioteca/enfoque-ecossistemico-de-saude-uma-estrategia-transdisciplinar/>. Acesso em: 4 jan. 2022.

HELLER, Léo. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.3, n.2, p.73-84. 1998. Disponível em: <https://scielosp.org/article/csc/1998.v3n2/73-84/pt/#:~:text=Resumo%20Discute-se%20a%20rela%C3%A7%C3%A3o%20entre%20sa%C3%BAde%20e%20saneamento%2C,pertin%C3%A7ncia%20da%20abordagem%20sa%C3%BAde-saneamento%2C%20na%20verdade%20sua%20precursora>. Acesso em: 09 jan. 2022.

HERSCHMANN, Micael; KROPF, Simone; NUNES, Clarice. **Missionários do progresso: médicos, engenheiros e educadores no Rio de Janeiro: 1870-1937**. 10. ed. Rio de Janeiro: Diadorim, 1996.

HOCHMAN, Gilberto. A Ciência entre a Comunidade e o Mercado: leituras de Kuhn, Bourdieu, Latour e Knorr-Cetina. In: PORTOCARRERO, V. (org.). **Filosofia, história e sociologia das ciências I: abordagens contemporâneas**. [S. l.]: FIOCRUZ, 1994. p. 199-231. ISBN 85-85676-02-7.

INCHAUSPE, Juciane Aparecida Furlan. ABORDAGEM ECOSISTÊMICA NO CONTEXTO DA SAÚDE. **Revista de Saúde Dom Alberto**, Santa Cruz do Sul, v. 3, ed. 2, p. 129-140, 2018. Disponível em: <https://empresa.nucleoad.net/revistadesaudedomalberto/article/view/63/49>. Acesso em: 4 jan. 2022.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2020**. Brasília: Inep, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-superior-graduacao>>. Acesso em: 11 maio 2022.

JACQUES, Caroline da Graça; ESTEVAM, Dimas de Oliveira; SANTOS, Maria João; SEABRA, Fernando Miguel. Desenvolvimento sustentável e responsabilidade social das organizações. In: ESTEVAM, Dimas de Oliveira; SANTOS, Maria João; JACQUES, Caroline da Graça; SEABRA, Fernando Miguel (org.). **Responsabilidade social e objetivos do desenvolvimento sustentável: conexões e diálogos**. Criciúma: Unesc, 2021. Cap. 1.

KOSELLECK, Reinhart. **Futuro Passado: contribuição à semântica dos tempos históricos**. 1. ed. [S. l.]: Contraponto, 2007. 366 p. ISBN 978-8585910839.

KROPF, Simone Petraglia; LIMA, Nísia Trindade. A DOENÇA DE CHAGAS E O MOVIMENTO SANITARISTA DA DÉCADA DE 1910. In: PONTE, Carlos Fidelis; FALLEIROS, Ialê (org.). **Na corda bamba de sombrinha: a saúde no fio da história**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010. cap. O Sanitarismo (re)descobre o Brasil, p. 79-110. ISBN 978-85-85239-65-7. Disponível em: https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/cap_3.pdf. Acesso em: 5 jan. 2022.

LATOUR, Bruno. **Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2011. 460 p. ISBN 978-85-393-0190-4.

LATOUR, Bruno. **Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: UNESP, 2000.

LEFEVRE, Fernando; LEFEVRE, Ana Maria Cavalcanti. A promoção de saúde como oportunidade para a emancipação. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 1, ed. 2, p. 234-240, 2007. DOI

10.3395/reciis.v1i2.88pt. Disponível em:

<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/907/1550>. Acesso em: 9 jan. 2022.

LE PRESTRE, Philippe. **Ecopolítica Internacional**. Tradução Jacob Gorender. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2005.

LIMA, Nísia Trindade; HOCHMAN, Gilberto. Condenado pela Raça, Absolvido pela Medicina: o Brasil descoberto pelo Movimento Sanitarista da Primeira República. In: MAIO, Marcos Chor; SANTOS, Ricardo Ventura (org.). **Raça, Ciência e Sociedade**. 1. ed. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996. cap. Raça, Ciência e Nação na Virada do Século, p. 23-41. Disponível em:

https://www.academia.edu/1045498/Condenado_pela_ra%C3%A7a_absolvido_pela_medicina_o_Brasil_descoberto_pelo_movimento_sanitarista_da_Primeira_Rep%C3%BAblica_1996_?msckid=009c7fc0bb6011ec9f75f5374b4efa26. Acesso em: 13 abr. 2022.

LYNCH, Michael. **Scientific Practice and Ordinary Action**. [S. l.]: Cambridge University Press, 1997.

MAIA, Maria de Fátima da Silva Nunes; DIAS, Sandra Maria Furiam. E o saneamento?. **DAE**, São Paulo, ed. 1962, p. 12-13, 1992. Disponível em:

<http://revistadae.com.br/site/artigo/1552-E-o-saneamento>. Acesso em: 3 jul. 2022.

MARQUES, Luiz. **Capitalismo e Colapso Ambiental**. Campinas: UNICAMP, 2015. 644 p. ISBN 8526812742.

MCCORMICK, J. **Rumo ao paraíso**: a história do movimento ambientalista. Tradução de Marcos Antônio Rocha e Renato Aguiar. Rio de Janeiro: Relume Dumarã, 1992.

MENDES, Isabel Amélia Costa. Development and Health: the declaration of Alma-Ata and posterior movements. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, São Paulo, v. 12, ed. 3, p. 449-450, 2004. DOI <https://doi.org/10.1590/S0104-11692004000300001>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rlae/a/65QpBZwZKrnzZwDRXYQHQrn/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 17 jun. 2022.

MENEZES, Luiz Carlos C. Saneamento básico, saúde pública e qualidade de vida. **DAE**, São Paulo, ed. 136, p. 15-21, 1984. Disponível em:

http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_136_n_1164.pdf. Acesso em: 17 jun. 2022.

MÉSZÁROS, I. **Para além do capital**: rumo a uma teoria da transição. São Paulo: Boitempo Editorial, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Determinação social, não! Por quê?. **Cad. Saúde Pública**, [s. l.], v. 37, ed. 12, p. 1-12, 10 dez. 2021. DOI <https://doi.org/10.1590/0102-311X00010721>. Disponível em:

<https://www.scielo.org/article/csp/2021.v37n12/e00010721/>. Acesso em: 4 jan. 2022.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; MIRANDA, Ary Carvalho, orgs. **Apresentação: estreitando nós entre saúde e meio ambiente**. In: Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002, pp. 15-23. ISBN 978-85-7541-366-1. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/xkvy4>. Acesso em: 29 de nov. 2021.

NASCIMENTO, N. de O.; BERTRAND-KRAJEWSKI, J.-L.; BRITTO, A. L. Águas urbanas e urbanismo na passagem do século XIX ao XX: o trabalho de Saturnino de Brito. **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 20, n. 1, p. 102–133, 2016. DOI: 10.35699/2316-770X.2013.2677. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistadaufmg/article/view/2677>. Acesso em: 16 maio. 2022.

OLIVEIRA, Walter Engracia de. Aspectos de saúde relacionados ao desenvolvimento hídrico. **DAE**, São Paulo, ed. 91, p. 90-93, 1973a. Disponível em: <http://revistadae.com.br/site/artigo/385-Aspectos-de-saude-relacionados-ao-desenvolvimento-hidrico>. Acesso em: 2 jul. 2022.

OLIVEIRA, Walter Engracia de. Implicações sócio-econômicas, ambientais e de saúde dos resíduos sólidos. **DAE**, São Paulo, ed. 120, p. 57-63, 1979. Disponível em: <http://revistadae.com.br/site/artigo/1389-Implicacoes-socio-economicas,-ambientais-e-de-saude-dos-residuos-solidos>. Acesso em: 2 jul. 2022.

OLIVEIRA, Walter Engracia de. Objetivos da limpeza pública. **DAE**, São Paulo, v. 45, ed. 143, p. 352-355, 1985. Disponível em: <http://revistadae.com.br/site/artigo/149-Objetivos-da-limpeza-publica>. Acesso em: 2 jul. 2022.

OLIVEIRA, Walter Engracia de. O saneamento ambiental e a saúde pública na Área Metropolitana de São Paulo. **DAE**, São Paulo, ed. 89, p. 29-31, 1973b. Disponível em: http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_89_n_524.pdf. Acesso em: 17 jun. 2022.

OLIVEIRA, Walter Engracia de. Saneamento básico e sua importância no estado de saúde e econômico da comunidade. **DAE**, São Paulo, ed. 103, p. 34-39, 1975. Disponível em: http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_103_n_341.pdf. Acesso em: 3 jul. 2022.

OLIVEIRA, Walter Engracia de. Saneamento rural: uma solução prática. **DAE**, São Paulo, ed. 152, p. 45-47, 1988. Disponível em: http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_152_n_62.pdf. Acesso em: 3 jul. 2022.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. **Documentos que norteiam a Promoção da Saúde**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://www.opas.org.br/coletiva/carta.cfm?idcarta>>. Acesso em: 17 jun. 2022.

PALACIOS, E. M. G; VON LINSINGEN, I.; GALBARTE, J. C. G.; CEREZO, J. A. L.; LUJÁN, J. L.; PEREIRA, L. T. V.; GORDILLO, M. M.; OSORIO, C.; VALDÉS, C.; BAZZO, W. A. (ed.). **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. [S. l.: s. n.], 2003. 170 p.

PASSOS, Priscilla Nogueira Calmon. A CONFERÊNCIA DE ESTOCOLMO COMO PONTO DE PARTIDA PARA A PROTEÇÃO INTERNACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Direitos Fundamentais e Democracia**, Curitiba, v. 6, 2009. DOI 1982-0496. Disponível em:

<https://revistaeletronicardfd.unibrasil.com.br/index.php/rdfd/article/view/18/17>. Acesso em: 27 nov. 2021.

PEÇANHA, Ângela Maria de Menezes. **Fundação de Serviços de Saúde Pública – FSESP: um estudo de desenvolvimento institucional**. Dissertação de Mestrado.

Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, junho de 1976. Disponível em:

<http://hdl.handle.net/10438/8662>. Acesso em: 22 de jan. de 2022.

PENA, João Luiz; HELLER, Léo. Saneamento e saúde indígena: uma avaliação na população Xakriabá, Minas Gerais. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 13, ed. 1, p. 63-72, 2008. DOI <https://doi.org/10.1590/S1413-41522008000100009>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/esa/a/pvcwwtvMGsnPJVX78dgJ6wL/?lang=pt>. Acesso em: 22 jun. 2022.

PERISSINOTTO, Renato. O conceito de estado desenvolvimentista e sua utilidade para os casos brasileiro e argentino. **Revista de Sociologia e Política**, Curitiba, v. 22, ed. 52, p. 59-75, 2014. DOI <https://doi.org/10.1590/1678-987314225205>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rsocp/a/XJsZFGNyk3YrwpDFWnD56xm/>. Acesso em: 17 maio 2022.

PONTE, Carlos Fidelis; FALLEIROS, Ialê. **Na corda bamba de sombrinha: a saúde no fio da história**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010.

PORTO, Aline L. G.; SECCO, Chiara B.; DELGADO, Gisele M.; VERBICARO, Camila C.; DEMARZO, Mauro A. A Influência Haussmanniana” nas Intervenções Urbanísticas em Cidades Brasileiras. In: **XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba**, 2007. Disponível em:

https://www.academia.edu/36013266/A_Influ%C3%Aancia_Haussmanniana_nas_Interven%C3%A7%C3%B5es_Urban%C3%ADsticas_em_Cidades_Brasileiras. Acesso em: 16 maio 2022.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza; LACAZ, Francisco Antonio de Castro; MACHADO, Jorge Mesquita Huet. Promoção da saúde e intersetorialidade: contribuições e limites da vigilância em saúde do trabalhador no Sistema Único de Saúde (SUS). **Saúde debate**, Rio de Janeiro, v. 27, ed. 65, p. 192-206, 2003. Disponível em:

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-394023>. Acesso em: 6 jan. 2022.

REIS, Fábio Augusto Gomes Vieira; GIORDANO, Lucilia do Carmo; CERRI, Leandro Eugenio Silva; MEDEIROS, Gerson Araújo de. Contextualização dos Cursos Superiores de Meio Ambiente no Brasil: engenharia ambiental, engenharia sanitária, ecologia, tecnologias e sequências. **Eng. ambient.**, Espírito Santo do Pinhal, v. 2, ed. 1, p. 5-34, 2005.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/268371257_CONTEXTUALIZACAO_DOS_CURSOS_SUPERIORES_DE_MEIO_AMBIENTE_NO_BRASIL_ENGENHARIA_AMBIENTAL_ENGENHARIA_SANITARIA_ECOLOGIA. Acesso em: 13 nov. 2021.

RENOVATO, Rogério Dias; BAGNATO, Maria Helena Salgado. As contribuições do Serviço Especial de Saúde Pública para a formação profissional da Enfermagem no Brasil (1942-1960). **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 61, ed. 6, p. 909-915, 2008. DOI 10.1590/S0034-71672008000600020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/23785885_The_contributions_of_the_Servico_Especial_de_Saude_Publica_for_nursing_professional_formation_in_Brazil_1942-1960. Acesso em: 16 maio 2022.

REGO, Rita de Cássia E.; ROCHA, Maria José Muniz; GOMES, José Arnaldo; GUNTHER, Marco Antonio. Avaliação da prática do uso da cal hidratada na disposição de resíduos sólidos de serviços de saúde em valas. **DAE**, São Paulo, ed. 165, p. 8-10, 1992. Disponível em: <http://revistadae.com.br/site/artigo/47-Avaliacao-da-pratica-do-uso-da-cal-hidratada-na-disposicao-de-residuos-solidos-de-servicos-de-saude-em-valas>. Acesso em: 2 jul. 2022.

ROSEN, G. A Evolução da Medicina Social. In: **Medicina Social: aspectos históricos e teóricos**. São Paulo: Global, 1983.

SANTOS, Rosemar Ayres dos; AULER, Décio. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. **Ciênc. educ.**, Bauru, v. 25, ed. 2, p. 485-503, 2019. DOI <https://doi.org/10.1590/1516-731320190020013>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/HnMjwkVyzZHyZ3jGLcr5HLz/>. Acesso em: 4 jul. 2022.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v. 2, ed. 2, 2000. DOI <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL/>. Acesso em: 11 jan. 2022.

SCIELO (ed.). Sobre o periódico: Histórico do periódico. In: **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/journal/esa/about/#about>. Acesso em: 13 jun. 2022.

SILVA, Alysson Rogerio da; ACHON, Cali Laguna. Gestão de riscos ocupacionais no manejo do lodo gerado em estações de tratamento de esgoto. **DAE**, São Paulo, v. 69, ed. 230, p. 29-47, 2021. DOI <https://doi.org/10.36659/dae.2021.031>. Disponível em: http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_230_n_1965.pdf. Acesso em: 17 jun. 2022.

SILVA, Suzana de Araújo; GAMA, José Aparecido da Silva; CALLADO, Nélia Henriques; SOUZA, Vladimir Caramori Borges de. Saneamento básico e saúde pública na Bacia Hidrográfica do Riacho Reginaldo em Maceió, Alagoas. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 22, ed. 4, p. 699-709, 2017. DOI <https://doi.org/10.1590/S1413->

41522017146971. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/esa/a/s7Kw6wtzM8cPGJHkJT6n6jb/?lang=pt>. Acesso em: 22 jun. 2022.

SOUSA, Ana Cristina A. de; COSTA, Nilson do Rosário. Política de saneamento básico no Brasil: discussão de uma trajetória. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.23, n.3, jul.-set. 2016, p.615-634

SOUZA, Diego de Oliveira; SILVA, Sóstenes Ericson Vicente da; SILVA, Neuzianne de Oliveira. Determinantes Sociais da Saúde: reflexões a partir das raízes da “questão social”. **Saúde Soc.**, São Paulo, v. 22, ed. 1, p. 44-56, 2013. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/sausoc/a/YJcDtBH4hX3prjZDtXCSMPk/?format=pdf>. Acesso em: 3 jan. 2022.

SOUZA, Cezarina Maria Nobre; COSTA, André Monteiro; MORAES, Luiz Roberto Santos; FREITAS, Carlos Machado de. **Saneamento**: promoção da saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015. 140 p. ISBN 978-85-7541-470-5.

SOUZA, Cezarina Maria Nobre; FREITAS, Carlos Machado de. A produção científica sobre saneamento: uma análise na perspectiva da promoção da saúde e da prevenção de doenças. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 15, ed. 1, p. 65-74, 2010. DOI

<https://doi.org/10.1590/S1413-41522010000100008>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/esa/a/jgWyGQqbNtfNqs6SHmmnjtC/?lang=pt>. Acesso em: 22 jun. 2022.

SOUZA, Cezarina Maria Nobre; FREITAS, Carlos Machado de; MORAES, Luiz Roberto Santos. Discursos sobre a relação saneamento-saúde-ambiente na legislação: uma análise de conceitos e diretrizes. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 12, ed. 4, p. 371-379, 2007. DOI <https://doi.org/10.1590/S1413-41522007000400003>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/esa/a/PjcFzYtTY57MqvXVm9FmrpJ/?lang=pt>. Acesso em: 22 jun. 2022.

SOUZA, Cezarina Maria Nobre; FREITAS, Carlos Machado de. O saneamento na ótica de profissionais de saneamento-saúde-ambiente. Promoção da saúde ou prevenção de doenças?, **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 13, ed. 1, p. 46-53, 2008. DOI

<https://doi.org/10.1590/S1413-41522008000100007>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/esa/a/Q7tbk8KLkSmTKRhd5yKsKBm/?lang=pt>. Acesso em: 22 jun. 2022.

STREMEL, Silavana. **A constituição do campo acadêmico da política educacional no Brasil**. Orientador: Jefferson Mainardes. 2016. 316 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2016. Disponível em:

<https://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/1209>. Acesso em: 22 jun. 2022.

TAMANO, Luana Tieko Omena. O Movimento Sanitarista no Brasil: a visão da doença como mal nacional e a saúde como redentora. **Khronos, Revista de História da Ciência**,

São Paulo, ed. 4, p. 102-115, 2017. Disponível em:
<https://www.revistas.usp.br/khronos/article/view/131909?msclkid=4e3328ebbb5f11ec8804e74229a5a02b>. Acesso em: 13 abr. 2022.

TEIXEIRA, Júlio César; GOMES, Maria Helena Rodrigues; SOUZA, Janaina Azevedo de. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados Brasileiros: estudo comparativo entre 2001 e 2006. **Eng. Sanit. Ambient.**, [s. l.], v. 16, ed. 2, p. 197-204, 2011. DOI <https://doi.org/10.1590/S1413-41522011000200014>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/esa/a/tGssSkK86gP5gsTf4BZrBPq/?lang=pt>. Acesso em: 22 jun. 2022.

TEIXEIRA, Júlio César; HELLER, Léo. Fatores ambientais associados às helmintoses intestinais em áreas de assentamento subnormal, Juiz de Fora, MG. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 9, ed. 4, p. 301-305, 2004. DOI <https://doi.org/10.1590/S1413-41522004000400006>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/esa/a/Wvxr7sMKzjdZfrB94xdSBjz/?lang=pt>. Acesso em: 22 jun. 2022.

TEIXEIRA, Júlio César; OLIVEIRA, Guilherme Soares de; VIALI, Amanda de Mello; MUNIZ, Samuel Soares. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 19, ed. 1, p. 87-96, 2014. DOI <https://doi.org/10.1590/S1413-41522014000100010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/phssQJJDhpFtNjB7dLtwW4b/?lang=pt>. Acesso em: 22 jun. 2022.

TELAROLLI JUNIOR, Rodolpho. Fundamentos tecnológicos das ações sanitárias no Estado de São Paulo na primeira República. **IX Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, Belo Horizonte, p. 45-58, 1994. Disponível em:
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-207736>. Acesso em: 19 jul. 2022.

10 APÊNDICE A – ARTIGOS ANALISADOS DA REVISTA “DAE”

Título	Ano	Edição	Palavras-chaves
Informação básica sobre abastecimento de água e esgotos sanitários - Brasil: estudo sobre a população servida	1970	75	-
O saneamento ambiental e a saúde pública na Área Metropolitana de São Paulo	1973	89	-
Aspectos de saúde relacionados ao desenvolvimento hídrico	1973	91	-
Saneamento básico e sua importância no estado de saúde e econômico da comunidade	1975	103	-
Implicações sócio-econômicas, ambientais e de saúde dos resíduos sólidos	1979	120	-
Sistema para formação e aperfeiçoamento de feitores de serviços de água da SABESP	1981	126	-
Saneamento básico, saúde pública e qualidade de vida; considerações	1984	136	-
Objetivos da limpeza pública	1985	143	-
Saneamento rural: uma solução prática	1988	152	-
O produto água	1991	162	-
Avaliação da prática do uso da cal hidratada na disposição de resíduos sólidos de serviços de saúde em valas	1992	165	-
E o saneamento?	1992	165	-
Hidrobiologia sanitária e saúde pública em lagos do Parque ecológico da Zona Leste de São Paulo, SP. Macroinvertebrados bentônicos	1993	172	-
Cumpra-se a lei	1993	173	-
Análise crítico-comparativa das regulamentações brasileira, estadunidense e britânica de qualidade microbiológica de	2013	191	Biossólidos, organismos indicadores, patógenos, saúde, risco de infecção

Título	Ano	Edição	Palavras-chaves
Fossa Séptica Biodigestora: avaliação crítica da eficiência da tecnologia, da necessidade da adição de esterco e dos potenciais riscos à saúde pública	2019	220	Fossa séptica biodigestor. Embrapa. Saneamento rural. Tratamento de esgoto. Comunidade isolada.
Avaliação de compostos odoríferos em uma área urbana no município de Fortaleza-Ceará	2020	227	Poluição atmosférica. H ₂ S. Mercaptanas. Tratamento de efluentes. Odores. Saúde.
Cloral hidratado: avaliação de risco à saúde humana como subproduto da desinfecção da água	2021	228	Água potável. Avaliação de risco. Cloral hidratado. LOAEL. NOAEL. Subprodutos da desinfecção.
Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público no Brasil: revisão integrativa	2021	228	Fluoretação. Vigilância em saúde. Qualidade da água.
Gestão de riscos ocupacionais no manejo do lodo gerado em estações de tratamento de esgoto	2021	230	Manejo de lodo de Esgoto. Lodo de Esgoto. Gestão de Riscos Ocupacionais. Saúde e Segurança do Trabalho. ISO 31000.
Mercúrio no meio ambiente: uma revisão sobre seus efeitos toxicológicos e as principais fontes de emissão	2021	230	Mercúrio. Saúde Humana. Meio Ambiente.
O uso de indicadores ambientais sob a perspectiva conjunta do saneamento e da saúde em países emergentes	2022	234	Indicador de Salubridade Ambiental. Indicador de Saneamento Ambiental. Indicador de Saúde Ambiental. Índice. Métrica. Síntese narrativa.

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

11 APÊNDICE B – ARTIGOS ANALISADOS DA REVISTA “ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL”

Título	Ano	Edição e Volume	Palavras-chaves
Fatores ambientais associados às helmintoses intestinais em áreas de assentamento subnormal, Juiz de Fora, MG	2004	9 (4)	Infecções intestinais por helmintos; saneamento ambiental; saúde ambiental; parasitas; saúde infantil
Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal	2005	10 (2)	Indicadores epidemiológicos; saneamento; saúde ambiental; diarreia; mortalidade infantil
A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública	2005	10 (3)	Recursos hídricos; qualidade de água; saneamento; saúde pública; indicadores
Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para a saúde 2003- IDB 2003	2006	11 (3)	Associação; saneamento; saúde; estados brasileiros; IDB 2003
Acidentes em postos e sistemas retalhistas de combustíveis: subsídios para a vigilância em saúde ambiental	2007	12 (3)	Acidentes ambientais; combustíveis automotivos; atendimento emergencial; vigilância em saúde ambiental; saúde pública
Discursos sobre a relação saneamento-saúde-ambiente na legislação: uma análise de conceitos e diretrizes	2007	12 (4)	Saneamento; ambiente; promoção da saúde; prevenção de doenças; legislação
Classificação dos resíduos de serviços de saúde de um hospital veterinário	2008	13 (1)	Resíduos de serviço de saúde; classificação; segregação; hospital veterinário; Resolução nº 306/2004
O saneamento na ótica de profissionais de saneamento-saúde-ambiente: promoção da saúde ou prevenção de doenças?	2008	13 (1)	Saneamento; ambiente; promoção da saúde; prevenção de doença; discursos coletivos
Saneamento e saúde indígena: uma avaliação na população Xakriabá, Minas Gerais	2008	13 (1)	Saneamento; saúde ambiental; diarreia; Xakriabá; saúde indígena
Inativação de pseudomonas aeruginosa em resíduos de serviços de saúde por microondas	2008	13 (3)	Resíduos de serviços de saúde; desinfecção; microondas; Pseudomonas aeruginosa
Estudo de indicadores de saúde ambiental e de saneamento em cidade do Norte do Brasil	2009	14 (1)	indicadores; saúde ambiental; saneamento; norte do Brasil
Discursos de usuários sobre uma intervenção em saneamento: uma análise na ótica da promoção da Saúde e da prevenção de doenças	2009	14 (1)	saneamento; ambiente; promoção da saúde; prevenção de doença; discursos coletivos
O cuidado domiciliar com a água de consumo humano e suas implicações na saúde: percepções de moradores em Vitória (ES)	2009	14 (4)	água para consumo humano; cuidados domiciliares; discurso do sujeito coletivo; equipamentos domiciliares; riscos à saúde
A produção científica sobre saneamento: uma análise na perspectiva da promoção da saúde e da prevenção de doenças	2010	15 (1)	promoção da saúde; prevenção de doenças; saneamento; saúde ambiental; produção científica

Título	Ano	Edição e Volume	Palavras-chaves
Avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde por meio de indicadores de desempenho	2010	15 (2)	indicadores de desempenho; resíduos de serviços de saúde; análise fatorial; método AHP; gerenciamento de resíduos
Insalubridade ambiental e aspectos sociais associados a patógenos intestinais isolados de dípteros	2011	16 (1)	saneamento ambiental; saúde pública; insetos sinantrópicos; enterobactérias
Caracterização microbiológica de lixiviados gerados por resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde da cidade do Rio de Janeiro	2011	16 (2)	resíduos sólidos de serviços de saúde; resíduos sólidos domiciliares; microbiologia
Estudos de externalidades na área de saúde humana decorrentes de reservatórios hidrelétricos	2011	16 (2)	doenças associadas à água; externalidades; reservatórios
Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados Brasileiros: estudo comparativo entre 2001 e 2006	2011	16 (2)	associação; saneamento; saúde; estados brasileiros; indicadores
O uso da pesquisa-ação para a avaliação e o aprimoramento de práticas integradas para a vigilância da qualidade da água para consumo humano: potencialidades e desafios	2012	17 (3)	vigilância em saúde; vigilância da qualidade da água; pesquisa-ação
Ecosystem approach and the Fuzzy logic: a dialectical proposal for information on Environmental Health	2012	14 (4)	saúde Ambiental; abordagem ecossistêmica; indicadores de saúde; lógica Fuzzy
Análise do sistema de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos municípios da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil	2012	17 (4)	resíduos de serviços de saúde; perfurocortantes; gerenciamento de resíduos
Eficácia da descontaminação de resíduos biológicos infectantes de laboratórios de microbiologia após tratamento térmico por autoclavagem	2013	18 (4)	RDC 306/2004; gerenciamento de resíduos do serviço de saúde; desinfecção; autoclave; tuberculose; <i>Bacillus stearothermophilus</i>
Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009	2014	19 (1)	saneamento; saúde pública; óbitos; consultas; internações; indicadores
Avaliação dos resíduos de serviços de saúde do Grupo A em hospitais de Vitória (ES), Brasil	2014	19 (2)	gerenciamento de resíduos de serviços de saúde; RSS; classificação de RSS; resíduos; caracterização gravimétrica
Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde pelo processo de pirólise	2014	19 (2)	pirólise; tratamento de resíduos; resíduos de serviços de saúde; biochar
Avaliação do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em municípios da região metropolitana de Belo Horizonte (Brasil)	2014	19 (3)	resíduos de serviços de saúde; etapas do gerenciamento; destinação final
Avaliação de risco à saúde humana do aterro controlado de Morretes	2014	19 (4)	resíduos sólidos; aterro controlado; avaliação de risco; saúde humana

Título	Ano	Edição e Volume	Palavras-chaves
Influência do meio suporte na inativação de endósporos de <i>Bacillus atrophaeus</i> em resíduos de serviços de saúde por micro-ondas	2015	20 (2)	<i>Bacillus atrophaeus</i> ; endósporos; inativação; micro-ondas; resíduos de serviços de saúde
Análise da gestão e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) do Hospital de Emergência de Macapá, Amapá, Brasil	2015	20 (3)	gestão; resíduos de serviços de saúde; segregação; gravimetria.
Diagnóstico do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em estabelecimentos públicos de municípios que recebem Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços ecológico no Estado de Minas Gerais	2015	20 (4)	resíduos de serviços de saúde; estabelecimentos públicos de serviços de saúde; ICMS ecológico.
Geração de Resíduos de Serviços de Saúde em hospitais do município de Ribeirão Preto (SP), Brasil	2016	21 (1)	resíduos de serviços de saúde; gerenciamento de resíduos; saúde ambiental; saúde pública.
Análise da qualidade sanitária da areia das praias de Santos, litoral do estado de São Paulo	2016	21 (4)	areia de praias; avaliação microbiológica; microbiologia ambiental; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterococcus</i> ; saúde pública
Avaliação do gerenciamento dos resíduos de medicamentos e demais resíduos de serviços de saúde na Região Serrana de Santa Catarina	2017	22 (2)	resíduos de serviços de saúde; medicamentos; saúde humana; veterinária
Saneamento básico e saúde pública na Bacia Hidrográfica do Riacho Reginaldo em Maceió, Alagoas	2017	22 (4)	saúde pública; saneamento básico; riacho Reginaldo
Destinação de resíduos de serviços de saúde do subgrupo A4: política baseada em evidência ou em intuição?	2017	22 (6)	resíduos de serviços de saúde; destinação final; legislação ambiental
Qualidade da água em comunidades quilombolas do Vão Grande, município de Barra do Bugres (MT)	2018	23 (1)	saneamento básico; água potável; saúde pública
Fitoplâncton da região central do Lago Paranoá (DF): uma abordagem ecológica e sanitária	2018	23 (2)	cianobactérias; qualidade da água; reservatório de abastecimento público; Portaria MS Nº 2.914/2011
Condições da prestação dos serviços ambientais de coleta e destinação de resíduos de serviços de saúde em unidades básicas de saúde na cidade de Pelotas, RS, Brasil	2019	24 (1)	resíduos de serviços de saúde; prestação de serviços ambientais; pesquisa de satisfação
Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais de Ribeirão Preto (SP), Brasil	2019	24 (1)	saúde ambiental; gerenciamento de resíduos de serviços de saúde; resíduos de serviços de saúde
Saneamento nas embarcações fluviais de passageiros na Amazônia: uma análise de risco ao meio ambiente e à saúde por meio da lógica fuzzy	2019	24 (2)	região Amazônica; embarcação fluvial de passageiros; saneamento; lógica fuzzy

Título	Ano	Edição e Volume	Palavras-chaves
Análise crítica por comparação entre modelos de qualidade de água aplicados em rios poluídos: contribuições à saúde, água e saneamento	2019	24 (3)	modelo de qualidade de água; águas residuárias; ambiente; saneamento
Compostos voláteis associados ao risco carcinogênico e não carcinogênico	2021	26 (1)	risco à saúde humana; áreas contaminadas; risco carcinogênico; compostos orgânicos voláteis
Análise dos impactos da COVID-19 à coleta de resíduos sólidos domiciliares, recicláveis e de serviços de saúde no município de Araraquara (SP), Brasil	2021	26 (4)	COVID-19; SARS-CoV-2; coronavírus; resíduos sólidos; gestão pública
Risk to human health from protozoan (oo) cysts in water treatment plants	2021	26 (5)	Cryptosporidium; Giardia; risco de infecção; saúde pública; Avaliação Quantitativa de Risco Microbiológico
Indicadores de abastecimento de água e doenças de transmissão hídrica em municípios da Amazônia Oriental	2021	26 (6)	abastecimento de água; saúde pública; municípios amazônicos
Padronização de método de concentração e extração de ácidos nucleicos em amostras de esgoto sanitário: uma ferramenta de baixo custo para ser utilizada na vigilância epidemiológica de SARS-CoV-2	2021	26 (6)	saúde única; COVID-19; epidemiologia; esgoto sanitário

Fonte: elaborado pelo autor (2022)